

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КІРОВОГРАДСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА

НАУКОВІ ЗАПИСКИ

Серія:
**ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОЇ
І ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ**

**ВИПУСК 4
ЧАСТИНА 2**

Кіровоград – 2013

ББК 22.3-Р
Н 24
УДК 53(07)

Наукові записки. – Випуск 4. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 2. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2013 – 300 с.

ISBN 978-966-7406-67-7

Збірник включено до Переліку наукових фахових видань України рішенням Атестаційної колегії Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України (наказ №54 від 25 січня 2013 року)

Збірник наукових праць є результатом наукових пошуків дослідників теоретичних і методичних аспектів проблем методики навчання за фізико-математичним і технологічним напрямками освіти у середній і вищій школі.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

- | | |
|------------------------|--|
| Величко С.П. | – доктор педагогічних наук, професор (головний редактор) |
| Вовкотруб В.П. | – доктор педагогічних наук, професор |
| Коновал О.А. | – доктор педагогічних наук, професор |
| Кушнір В.А. | – доктор педагогічних наук, професор (заст. головного редактора) |
| Радул В.В. | – доктор педагогічних наук, професор |
| Садовий М.І. | – доктор педагогічних наук, професор |
| Самойленко П.І. | – доктор педагогічних наук, професор Московського державного університету технологій та управління (Росія, м. Москва) |
| Царенко О.М. | – кандидат технічних наук, професор (відповідальний секретар) |
| Шершнев Є.М. | – кандидат технічних наук, доцент, зав. кафедри загальної фізики УО Гомельського державного університету ім. Ф.Скоріни (Білорусь, м. Гомель) |

*Друкується за рішенням ученої ради
Кіровоградського державного педагогічного
університету імені Володимира Винниченка
(протокол №10 від 29 квітня 2013 року)*

Статті подано у авторській редакції.

ISBN 978-966-7406-67-7

© Кіровоградський державний педагогічний
університет імені Володимира Винниченка, 2013.

I. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

ВИКОРИСТАННЯ СТРУКТУРНОГО ПРОГРАМУВАННЯ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ МОВИ АСЕМБЛЕРА

Олександр БАРАНЮК

У статті подається аналіз проблеми використання структурного підходу в процесі навчання програмуванню мовою асемблера і розкриваються основні складові структурованості програм.

The article presents an analysis of the problem of using the structured approach in learning of assembly language programming and reveals the main components of program structuring.

Більшість прикладного і значна частина системного програмного забезпечення створюється мовами високого рівня. Програми на мовах високого рівня легше пишуться і читаються, значно швидше розробляються і відлагоджуються, їх легко переносити на інші платформи. Мови високого рівня ефективно застосовують для створення Web-додатків, «хмарних» обчислень (Cloud Computing), мультимедійних додатків та системного програмування.

Серед вимог до мов програмування, які слід обирати для навчального процесу вчені відзначають простий і читабельний синтаксис, високий рівень ключових абстракцій, невеликий обсяг конструкцій мови, тісний зв'язок із реальним програмуванням. Звичайно, ці вимоги певною мірою реалізуються у мовах програмування високого рівня. Важливим фактором на користь високорівневого програмування залишається швидкість розробки програм.

Мова асемблера належить до низькорівневих і слабо корелюється з викладеними вище вимогами. Асемблер дає можливість доступу до ресурсів комп'ютера і створювати ефективний код, хоча це не забезпечується автоматично. Мовою асемблера пишуться найбільш критичні ділянки коду, системне програмне забезпечення, драйвери та утиліти. Стати професіоналом у програмуванні мовою асемблера непросто, потрібно близько десяти років, щоб перетворити початківця на професійного програміста.

Проблемам навчання мовам програмування високого рівня присвячено багато досліджень вітчизняних та зарубіжних вчених, питання підвищення ефективності засвоєння асемблера практично не піднімаються – вважається, що мова асемблера – це доля професіоналів.

Відомо, що студенти відчують труднощі при вивченні мов програмування. У своєму дослідженні з цієї проблеми А. Гомес і А. Мендес [8] відзначають, що ці труднощі пов'язані з тим, що стандартні методи подачі матеріалу, орієнтовані на синтаксис, не сприяють виробленню навичок розв'язування конкретних задач програмування; студенти не прикладають достатньо зусиль для глибокого засвоєння необхідних компетенцій; однією з найбільших проблем є слабка здатність студентів до розв'язання логічних та математичних задач.

Значна частина літератури з проблеми свідчить, що початківці відчують брак спеціальних знань та фахових навичок. Леон Вінслоу [12] основними проблемами початківців у програмуванні вважає відсутність у них адекватної ментальної моделі предметної області, поверхневі й неміцні знання предмету, нездатність застосування загальних стратегій розв'язку задач до конкретних завдань, схильність до програмування «рядок за рядком» замість глибокого аналізу проблеми і пошуку ефективного розв'язку.

Новачки витрачають мало часу на аналіз задачі, планування, проектування та тестування коду. Їх основним підходом стає метод спроб і помилок (code-and-fix), який має на меті у будь-який спосіб одержати працюючу програму. Новачки, зазвичай, досить слабкі у відстеженні власного коду, їм бракує належного алгоритмічного мислення, а тому вони мають погане розуміння основного потоку виконання програми.

Рон Портер відзначає, що більшість проблем з програмуванням пов'язані скоріше із загальними аспектами розв'язування задач, ніж із деталями мови програмування [11]. Це означає, що перш, ніж писати програму, потрібно розв'язати задачу в загальних термінах. Повинен існувати етап, який передбачає аналіз і розуміння задачі та пошук її розв'язку в концептуальному плані, що передуватиме її реалізації в термінах програмування. Етап програмування, у вузькому сенсі, це процес перекладу концептуального рішення в послідовність конструкцій мови програмування і

на цьому рівні вже мало творчості.

Проведено цілий ряд досліджень проблеми навчання програмуванню, зокрема [8, 11, 12]. З'явилися навіть терміни «навчальне програмування» (teaching programming) та «педагогіка програмування» (programming pedagogy). Але більшість досліджень присвячено проблемі навчання мов програмування високого рівня, переважно в межах вступного курсу з комп'ютерних наук. Дуже мало досліджень присвячено навчанню мови програмування асемблера. Вважається, що асемблер – мова програмування для професіоналів і вони здатні успішно її опанувати. Але кожен професіонал проходить через студентську лаву, а від ефективності навчання залежить не лише кількість і якість майбутніх професіоналів але і довжина шляху до їх становлення.

В сучасних навчальних планах на вивчення асемблера як мови програмування відводиться все менше годин, асемблер переводиться в розряд дисциплін за вибором або й зовсім вилучається з навчальних планів як окрема дисципліна. Звичайно ж, цьому можна знайти пояснення. Асемблер як мова програмування вивчається вже приблизно чотири десятиліття. За цей час з'явилися нові цікаві й змістовні курси, які можна запропонувати студентам, що пов'язано із широким розповсюдженням комп'ютерних мереж, Інтернет- та мультимедіа- технологій, баз даних. Значна увага приділяється об'єктно-орієнтованому програмуванню як одній із сучасних парадигм. Проте масштабне використання мікропроцесорних засобів керування і обчислювальних систем як і раніше потребує кваліфікованих кадрів, здатних програмувати мовою асемблера.

Метою даної статі є обґрунтування доцільності та методика використання концепції структурного програмування при вивченні мови асемблера.

Аналіз труднощів, з якими мають справу студенти [1], свідчить, що підвищення ефективності засвоєння мови асемблера студентами вищих навчальних закладів можна досягти шляхом раціональної організації навчальних занять, розробки проблемних навчальних завдань, розвитку загальних навичок розв'язування задач і алгоритмізації, використання переваг структурного програмування і засобів формалізації алгоритмів, широкого застосування шаблонів проектування та програмування, залученням навчальних інтегрованих середовищ розробки програм, спеціально призначених для вивчення мови асемблера,

Основною проблемою при написанні програм мовою асемблера залишається не складність синтаксису чи велика кількість команд, а слабка розуміння задач і шляхів її розв'язання. Підхід «кодуї і виправляй», який дуже часто використовують на практиці студенти, можна охарактеризувати як відсутність будь-якого підходу.

Більш результативним виявляється проектування програм, у якому можна виділити кілька етапів [12]: розуміння проблеми; визначення способу розв'язання задачі; специфікація алгоритму розв'язання задачі; переведення розв'язку на відповідну мову програмування; тестування і відлагодження програми. Причому, перших три етапи відносяться до процесу проектування рішення задачі, а наступних два – до процесу його програмування.

Сучасне програмне забезпечення являє собою приклад складних систем. Хоча студенти на початкових етапах вивчення мови програмування створюють порівняно прості програми, відсутність належного досвіду призводить до того, що певні задачі виявляються для них досить складними. Проблема полягає в тому, аби навчитися керувати цією складністю [4, 6]. Людський мозок не здатний одночасно утримувати в полі зору багато різноманітної інформації. У. Дал, і К. Хоор відзначають: «Ми обмежені самою природою нашого інтелекту: точне і зв'язне мислення можливе лише в термінах невеликої кількості елементів у кожній окремий відрізок часу» [7, с. 199]. Тому при проектуванні складних систем застосовують принцип розподілу уваги, відомий здавна як принцип «розділай і володарюй», який у структурному програмуванні отримав назву алгоритмічна декомпозиція.

Структурне програмування, засновником якого вважають голландського науковця Едсгара Дейкстру, відоме з 70-х років ХХ ст. Воно стосується послідовнісних машин, в яких обчислення виконуються послідовно в часі, тобто команда за командою. За твердженням Е. Дейкстри, бажано, щоб текст програми відображав структуру і послідовність обчислень. Керовані програми повинні не тільки давати правильний результат, а й бути написаними так, щоб інтелектуальні зусилля, необхідні для їх розуміння, відповідали розміру програми. Якщо ми хочемо контролювати обчислення за текстом програми, то нам слід вдаватися до систематичних механізмів слідування, що гарантує відповідність між просуванням обчислень і просуванням по

тексту [7]. При цьому в тексті програми і в обчисленнях, які вона виконує, можна виділити точки відповідності.

Структурне програмування добре узгоджується з концепцією низхідного проектування програм (top-down approach), при якому спочатку створюється головна процедура програми, що складається з послідовних викликів майбутніх підпрограм. Імена підпрограм визначаються необхідною функціональністю задачі, а замість самих підпрограм на початку розробки використовують процедури-заглушки (stubs). Згодом визначають вимоги до підпрограм і надають їм необхідної функціональності. Цей метод був описаний Н. Віртом як метод покрокового уточнення [3]. На кожному кроці деталізується опис чергової підзадачі і супроводжується уточненням даних, призначених для взаємодії підзадач. За допомогою цього методу можна реалізувати достатньо складні задачі програмування і отримати зрозумілий і добре документований код.

Якщо на початку проектування важко визначити склад основних функцій системи, можна почати з типового набору «введення-обробка-виведення» (Input-Process-Output або IPO), який підходить для більшості студентських проектів. Далі аналізується кожен із модулів набору, виділяються підзадачі, які здійснюють певні дії над певними даними і проводиться їх декомпозиція на окремі складові. Так робиться до тих пір, поки одержимо модулі, легкі для безпосереднього програмування.

Оскільки розробнику програми доводиться постійно перемикатися із загальної концепції програми на її деталі, програмний код повинен бути чітко структурованим і легко читатися. Один із визнаних лідерів індустрії програмного забезпечення Кент Бек на основі багаторічного досвіду розробки програм доходить висновку, що під час програмування значна кількість часу витрачається на читання вже написаного коду. «Значно більше вкладень займає не створення нових програм, а модифікація старих» [2, с. 23]. А тому «усунення надлишкової складності полегшує розуміння програм у плані їх читання, використання і модифікації» [2, с. 27].

Ясність програми і легкість її читання повинні бути в центрі уваги програмістів-початківців. Слід пам'ятати, що програмний код пишеться для людини, а не для компілятора. Уайрд Сміт доходить висновку, що ясність коду навіть більш важлива ніж його правильність, тому що ясний код легко виправити ще під час написання програми. Ясний код читабельний і самодокументований, а основу ясності складають хороші імена об'єктів. Ясний код легко підтримувати і використовувати повторно, отже він має довше життя [13].

Оскільки мову програмування Асемблер традиційно вважають важкою для вивчення студентами, про що свідчить і власний досвід автора, при вивченні низькорівневого програмування на перше місце слід поставити читабельність коду і чітку структурованість програми. Підтвердженням цьому може бути основна теорема форматування [4, с. 715], яка говорить, що хороше візуальне форматування виявляє логічну структуру програми.

Серед складових структурованості асемблерного програмного коду можна виділити сегментну організацію програм, використання процедур, модулів та бібліотечних функцій, застосування аналогів високорівневих керуючих структур, належне форматування та доцільні коментарі.

Сегментна організація програм. Ніклаус Вірт визначив програму як сукупність даних і алгоритму. «Програми являють собою в кінцевому рахунку конкретні формулювання абстрактних алгоритмів, засновані на конкретних представленнях і структурах даних». Крім цього, «...ми інтуїтивно відчуваємо, що дані передують алгоритмам: потрібно мати деякі об'єкти, перш ніж виконувати дії над ними» [3, с. 10].

Асемблерна програма може складатися з кількох сегментів. Фізичні сегменти існують в пам'яті машини під час виконання програми, а логічні сегменти виділяються в тексті програми згідно з їх функціональним призначенням (сегменти даних, коду, стеку). Відповідно дані, над якими програма виконує певні дії потрапляють в окремий сегмент, який називають сегментом даних, а програмний код зосереджується в сегменті коду. Отже, навіть у найпростіших програмах на Асемблері потрібно описати і тримати в полі зору як мінімум два сегменти – даних і коду.

Модульне програмування. Н. Вірт відзначав [3], що програмування – це мистецтво конструювання. З метою конструювання слід виділити найпростіші будівельні блоки із вже існуючих програм і дати їх систематизований опис. Використання частин коду попередніх програм є нормальною і схвальною практикою програмування. Створюючи асемблерні програми, які розв'язують більш-менш реальні задачі, студенти помічають, як дуже швидко зростає обсяг

тексту. Тримати всю програму в полі зору стає все важче. Тому доцільно завершені фрагменти коду, оформлені як підпрограми, винести в окремий модуль (модулі), який можна легко підключити до своєї програми на етапі трансляції. Для цього використовують як директиви асемблера (`include`, `includelib`) так і можливості командного рядка.

У процесі поділу модулів програми відбувається поступова деталізація алгоритму. Поділ програми на модулі дає можливість не тільки знизити її складність, але й дати набір добре визначених і документованих інтерфейсів, що вже є корисним для розуміння програми. Розвиток модульності вважається хорошою ознакою структурованості коду. «Один із способів покращення системи полягає у підвищенні її модульності – збільшенні кількості добре визначених і вдало поійменованих процедур, які добре роблять одну річ», – відзначає МакКоннелл [4, с. 553].

Використання підпрограм у програмах покликане зменшити їх складність і покращити читабельність. Підпрограми дають можливість уникнути повторень програмного коду, приховати довгі послідовності команд або складні логічні перевірки за вдалими назвами підпрограм. Рекомендується використовувати підпрограми, навіть якщо вони викликаються один раз, аби полегшити розуміння коду. Зазвичай у підпрограми виносять код для обробки особливих випадків або код, залежний від платформи чи апаратних засобів.

Підпрограми повинні мати правильні змістовні назви, які показують, що саме робить підпрограма, для цього назви підпрограм повинні бути достатньо довгими аби передати їх призначення. Назва функції свідчить про значення, яке вона повертає (`isDigit`, `keyPressed`), а назва процедури відображає дію над об'єктом (`openFile`, `readName`). Параметри, які передаються у процедури, розташовують у порядку, який відповідає послідовності їх використання: вхідні, змінювані, вихідні. Кількість параметрів повинна бути мінімальною.

Використання бібліотек. Не потрібно кожного разу винаходити велосипед. Існує велика кількість бібліотечних процедур. В них є тисячі реалізованих функцій. Можна і треба їх використовувати. Це значно спрощує розробку програм. Спочатку слід дослідити наявні бібліотечні функції і вибрати необхідні, а вже потім створювати свої. Власні вдалі функції, придатні для повторного використання, потрібно поміщати у власні бібліотеки.

Програмування на асемблері у структурованому вигляді. Сучасні мови програмування високого рівня автоматично підтримують концепцію структурного програмування. Асемблер не має такої підтримки, тому пропонується програмувати на асемблері у структурованому вигляді [10]. Структурне програмування використовує три основні керуючі структури (послідовність, вибір, повторення), з яких може бути побудована будь-яка програма. Кожна така структура має одну точку входу і одну точку виходу. Всі інші програми будуються шляхом пакетування або вкладення структур. При цьому підтримується ясність програми, необхідна послідовність обчислень, простота керування і можливість відстеження просування обчислень.

Мови високого рівня мають у своєму арсеналі відповідні керуючі структури (`if`, `if ... else`, `for`, `while`, `do ... while`), позначені ключовими словами, за якими їх легко розпізнати в тексті. Мова асемблера, зазвичай, не має таких структур, хоча набір команд асемблера, придатних для побудови будь-якої структури керування досить широкий. Оскільки мова йде про чітку логічну структуру програми, легкість її читання і наявний попередній досвід програмування, можна встановити відповідність між певними високорівневими структурами і їх низькорівневими відповідниками та запропонувати шаблони, за якими студенти зможуть легко орієнтуватися в програмному коді.

Асемблерний код, побудований на основі високорівневих шаблонів як логічно так і за формою відповідає знайомим структурам коду або псевдокоду. Реалізація керуючих структур мовою асемблера не обходиться без оператора безумовного переходу `goto` (`jmp` для `x86`). Але в даному випадку цей оператор використовується для структуризації коду програми, сприяє його чіткій організації, а тому його застосування виправдане.

Враховуючи порівняно невелику кількість типових високорівневих керуючих структур, можна легко створити набір асемблерних шаблонів-відповідників і використовувати їх під час програмування з метою підтримки чіткої логічної структури програми. Один із таких підходів передбачає, що спочатку програма записується у вигляді псевдокоду, а потім рядки псевдокоду замінюються на відповідні рядки асемблерного шаблону [4, 9].

Форматування коду має на меті передачу інформації читачам про структуру коду. Подібно тексту в книгах, який складається з речень, абзаців, глав, розділів програмний текст повинен бути оформленим так, аби можна було легко його читати і легко виявити його логічну структуру.

Прийоми також аналогічні роботі з текстом: групування логічно пов'язаних фрагментів коду в програмні блоки, оформлення блоків коду у вигляді підпрограм, використання заголовків (блоків коментарів), ієрархічна модульна організація програми.

Особливо слід відзначити використання білого простору (символи пропуску, табуляції, порожні рядки). Білий простір дає можливість логічно виділити частини програми, і вишикувати окремі лексичні елементи програми згідно з їх позицією в ієрархії абстракцій коду. Він також дозволяє очам відпочивати між частинами програми.

Коментування коду. З метою покращення читабельності програми та виявлення її структури широко застосовують коментування програмного коду. Відношення науковців до коментарів неоднозначне: «Ніщо не допомагає так, як доречний коментар. Ніщо не захищає модуль так, як беззмістовні й безапеляційні коментарі» [5, с. 79]. Стиль коментування повинен бути підпорядкованим загальній меті – читабельність коду, легкість його модифікації та підтримки. Серед найважливіших прийомів коментування можна виділити такі [5]: використання коментарів, які підкреслюють структуру програми, випереджаюче коментування структурних блоків коду, коментування алгоритму, а не операторів мови програмування, синхронність коментування й написання програми, пропорційність між кількістю коментарів і розміром коду.

Використання макросів. Одним із потужних засобів полегшення написання і читання асемблерного коду виступають макрокоманди (макроси). Макроси розширюють мову програмування і дають можливість кожному створювати власні зразки високорівневих структур і використовувати їх при програмуванні. Проте, їх не рекомендують використовувати на початкових етапах вивчення мови асемблера. Х. Міллз [10] відзначає, що при компіляції програми з макросами її текст зазнає попередньої обробки (виконуються макропідстановки), в результаті чого у програмі з'являються нові фрагменти коду із штучними мітками та новими змінними, що утруднює відлагодження скомпільованого коду.

Висновки. Програмування мовою асемблера викликає значно більше труднощів у студентів при вивченні у порівнянні з мовами високого рівня. Причина полягає не стільки в складності синтаксису асемблера, скільки в неправильному підході до творення програм. Одним із шляхів підвищення ефективності засвоєння мови асемблера є використання студентами принципів структурної організації програмного коду. Програмування на асемблері у структурованому вигляді реалізується через кілька механізмів, головними з яких виступають сегментна організація програм, використання у програмах структурних одиниць, аналогічним мовам високого рівня, модульне програмування, використання підпрограм та бібліотечних функцій. В зв'язку з необхідністю полегшення розуміння вже написаного коду додатково слід використовувати відповідне форматування програмного коду з достатньою кількістю коментарів та білого простору. Подальші дослідження з цього питання повинні бути спрямовані на розробку структурних шаблонів, покликаних значно полегшити конструювання асемблерних програм.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Баранюк О. Пошук шляхів підвищення ефективності вивчення мови асемблера / О. Баранюк // Наукові записки. Серія : проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2011. – Вип. 2. – С. 18–26.
2. Бек Кент. Шаблоны реализации корпоративных приложений / Кент Бек. – М. : ООО «И.Д. Вильямс», 2008. – 176 с.
3. Вирт Н. Алгоритмы + структуры данных = программы / Н. Вирт. – М. : Мир, 1985. – 406 с.
4. Макконнелл С. Совершенный код. Мастер-класс / Пер. с англ. – М. : Издательско-торговый дом «Русская Редакция» ; СПб. : Питер, 2005. – 896 с.
5. Мартин Р. Чистый код: создание, анализ и рефакторинг / Р. Мартин. – СПб. : Питер, 2012. – 464 с.
6. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений / Г. Буч, Р.А. Максимум, М.У. Энг, Б.Дж. Янг, Дж. Коннален, К.А. Хьюстон. – 3-е изд. – М. : ООО «И.Д. Вильямс», 2010. – 720 с.
7. Структурное программирование = Structured Programming / У. Дал, Э. Дейкстра, К. Хоор – М.: Мир, 1975. – 245 с.
8. Gomes, A. Learning to Program – Difficulties and Solutions / A. Gomes, A.J. Mendes // International Conference on Engineering Education. – ICEE, 2007. – pp. 283–287.
9. MacKenzie S. A. Structured Approach to Assembly Language Programming / S. MacKenzie // IEEE Transactions on Education. – 1988. – Vol. 31. – No. 2. – pp. 123–128.
10. Mills H. Structured Programming – Retrospect and Prospect / H. Mills // The H. Mills Collection. – Режим доступу: http://trace.tennessee.edu/utk_harlan/20
11. Porter R. Design Patterns in Learning to Program : A thesis ... for the degree of Doctor of Philosophy / R.

Porter. – Adelaide, 2006.

12. Winslow L. Programming Pedagogy: A Psychological Overview / L. Winslow // SIGCSE Bulletin. – 1996. – Vol. 28. – No. 3. – pp. 17–22.

13. Wyrđ Smythe. CS101: Clarity Trumps Everything. – Режим доступу: <http://logosconcarne.com/2011/08/24/cs101-clarity-trumps-everything>.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Баранюк Олександр Філімонович – кандидат технічних наук, доцент кафедри інформатики Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В.Винниченка.

Коло наукових інтересів: моделювання інформаційних систем, проблеми викладання мов програмування.

WOLFRAM|ALPHA: МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ У НАВЧАННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТІВ ЕКОНОМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Світлана БАС

Використання ІКТ в процесі навчання вищої математики сприяє розвитку творчого мислення студентів, формуванню вмінь та навичок роботи в умовах комп'ютерного середовища, суттєвому підвищенню якості засвоєння навчального матеріалу, створенню та вивченню математичних моделей різноманітних явищ та процесів, демонстрації застосування математичних методів та їх дослідження. У статті розглянуто переваги та недоліки застосування Wolfram|Alpha у формуванні предметної математичної компетентності майбутніх економістів.

Using information technologies in the process of teaching mathematics helps to develop students' creative thinking and better skills of work in a computer environment. It also provides the higher level of getting knowledge, helps to create and study mathematical models of different phenomena; shows how to use and research mathematical methods. The article deals with advantages and disadvantages of using Wolfram|Alpha while forming mathematical competence of future economists.

В умовах сучасної інформатизації суспільства інформаційно-комунікативні технології (ІКТ) та сервіси мережі Інтернет складають невід'ємну частину життя кожної людини. У системі фундаментальної підготовки сучасного економіста основою розв'язання проблеми формування професійних компетентностей та забезпечення професійної мобільності є якісна математична підготовка. З цієї причини необхідна розробка певних методичних підходів до використання засобів ІКТ як для розвитку особистості студента, так і для його підготовки до майбутньої професійної діяльності. Зокрема, для формування вмінь здійснювати прогнозування результатів своєї діяльності, розробки стратегії пошуку шляхів і методів вирішення завдань як навчальних, так і практичних, а в майбутньому професійних. Не менш важливе використання можливостей ІКТ з метою інтенсифікації усіх рівнів навчально-виховного процесу [3].

Розгляду впровадження ІКТ та розробці їх методичного забезпечення присвячені роботи вітчизняних дослідників О. М. Гончарової, В. Б. Григор'євої, О. М. Гудиревої, М. І. Жалдака, В. І. Клочка, М. С. Львова, Н. В. Морзе, С. А. Ракова, Т. Г. Стріжак, Ю. В. Триуса, О. М. Смирнової-Трибульської, М. Б. Ковальчука та ін. В цих роботах основну увагу приділено створенню програмних засобів навчального призначення та методики їх застосування до вивчення різноманітних тем, розробці відповідних комп'ютерно-орієнтованих систем оцінювання роботи студентів в процесі вивчення математики.

До професійних компетентностей економіста належить вміння володіти методами математичного та алгоритмічного моделювання при розв'язуванні прикладних задач. У зв'язку зі скороченням навчальних годин, що відводиться на вивчення математики, підвищенням вимог до рівня математичної підготовки (складати математичні описи економічних процесів), виникає проблема навчити студентів застосовувати математичний апарат до розв'язування прикладних задач економічного змісту. Сформовані таким чином навички моделювання, оцінки, перевірки гіпотез та пошук інформації набувають більшого значення, ніж суто формальне вивчення навчального матеріалу.

Таким чином, використання засобів ІКТ надає можливість навчити студента грамотно формулювати практичну задачу, перекладати цю задачу на мову математики, інтерпретувати результат її розв'язку на мові реальної ситуації, а також перевіряти відповідність отриманих даних та даних досліду. Якщо студент опанує певний математичний пакет, то, використовуючи теоретичну базу, він буде здатен розв'язувати складні задачі, не зважаючи на громіздкі

розрахунки, опанує навички представлення результатів досліджень у наочній графічній формі, а також вміти оформлювати ці результати у формі змістовних звітів.

Досить часто ефективному формуванню прийомів розумової діяльності перешкоджають прогалини у певних знаннях з математики, які можуть бути накопичені за попередні роки навчання. Такі прогалини не дозволяють засвоїти зміст нових понять, оскільки математичні знання – це не набір розрізнених понять, а цілісна система знань, кожен наступний розділ має своєю основою знання попередніх. І як результат, відбувається зниження мотивації навчання та пізнавальної активності. Якщо це стосується тільки практичних навичок, які не є головними при вивченні даного матеріалу, то цю суто технічну роботу можна перекласти на комп'ютер, завдяки чому студенти зможуть зосередити свою увагу на вивченні нового матеріалу. Наприклад, відсутність у студента навичок знаходження визначників четвертого порядку суттєво ускладнює процес розв'язування систем лінійних рівнянь методом Крамера. Вирішити дану проблему допоможуть відповідні комп'ютерні програми. Завдяки використанню таких програм студенти мають змогу не тільки розв'язати задачу, але й супроводити її графічними зображеннями, що не тільки підсилить наочність навчання, але й зробить матеріал, що вивчається, доступнішим і легшим для засвоєння.

Багато математичних тверджень та геометричних об'єктів завдяки графічній інтерпретації засобами ІКТ стають зрозумілішими, легше запам'ятовуються, їх краса та привабливість безпосередньо впливають на органи чуттів, що для студентів з низькими математичними здібностями відіграє важливу роль [3]. Таким чином реалізується один з головних принципів дидактики – наочність.

Особливою проблемою при впровадженні засобів ІКТ у навчання є проблема доцільного їх вибору. Зокрема, при виборі засобів ІКТ для навчання вищої математики найбільше використовують системи комп'ютерної математики (СКМ). СКМ різняться ліцензійними умовами використання, швидкістю обробки даних, можливостями застосування до різних розділів курсу вищої математики тощо.

Одним з найбільш поширених та найбільш потужних засобів СКМ є Mathematica. Проте для використання Mathematica потрібен комп'ютерний клас, що складає додаткові труднощі у використанні. Сучасний студент повинен мати можливість працювати будь-де та будь-коли. Виконання цієї умови можливе при використанні мобільних телефонів з підключенням до мережі Інтернет.

У травні 2009 р. з'явився принципово новий ресурс математико-орієнтованого пошукового web-сервісу – Wolfram|Alpha (рис. 1). Засновником даного проекту став Стівен Вольфрам, що створив на базі СКМ Mathematica базу знань і набір обчислювальних алгоритмів (англ. computational knowledge engine). Wolfram|Alpha інтегрує й надає доступ до відомостей про навколишній світ у числовому вимірі, і має великий потенціал для забезпечення онлайн-ої підтримки навчання математичних дисциплін.

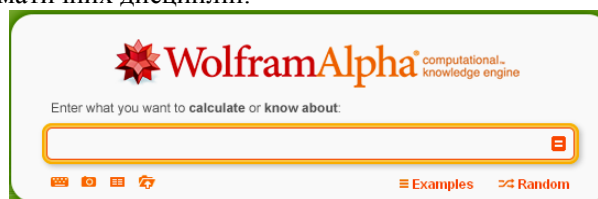


Рис. 1. Інтерфейс Wolfram|Alpha

Робота Wolfram|Alpha заснована на обробці природної мови (поки тільки англійської), великій бібліотеці алгоритмів і NKS-підході до відповідей на запити. Саме тому, Wolfram|Alpha може перекласти природно-мовні питання у формат, зрозумілий для комп'ютерів, що надає можливість проводити обчислення і пошук через трильйони одиниць «Кураторів даних» з використанням мільйонів рядків алгоритмів для надання користувачу відповідей.

У навчанні математики, Wolfram|Alpha може бути застосована до таких розділів:

- елементарна математика: основні арифметичні операції, у тому числі можливість роботи з коренями;
- властивості та операції пов'язані з цілими та комплексними числами, математичні константи;

- побудова графіків функцій однієї та кількох змінних (на площині та в просторі), розв'язування рівнянь та систем рівнянь;
- розв'язування нерівностей та систем нерівностей, перетворення раціональних дробів, робота з поліномами;
- обчислення визначників, робота з матрицями;
- обчислення сум числових послідовностей, границь послідовностей, знаходження похідних та обчислення інтегралів (невизначених та визначених);
- геометрія на площині та в просторі;
- комбінаторика та теорія графів;
- оптимізація функцій;
- логіка та теорія множин (булеві функції та діаграми Венна);
- статистика та аналіз даних.

Для створення запиту користувач не повинні використовувати точний синтаксис Mathematica. Запити, питання, відповіді на які необхідні, можна задавати у вільній формі, тобто так як думає людина. По суті Wolfram|Alpha і Mathematica працюють різними способами. Wolfram|Alpha приймає вільну форму лінгвістичний введення, і надає можливість виконувати швидкі та прості запити. Mathematica вимагає використання його точної формалізованої мови, але дозволяє створювати програми і обчислення довільної складності.

Головною перевагою Wolfram|Alpha є те, що Wolfram|Alpha повертає наочну та повну відповідь, що включає в себе досить багато інформації, що відноситься до запиту. До не менш важливих переваг сервісу Wolfram|Alpha можна віднести:

- безкоштовність;
- можливість використання з мобільного пристрою;
- можливість швидко перевіряти відповіді;
- можливість одержувати точні відповіді (переважно повні та правильні);
- можливість переглядати кроки алгоритмів розв'язування (в окремих випадках).

Головним недоліком можна вважати відсутність редактору формул, необхідно знати певні команди та вміти ними користуватися для того, щоб виконати потрібну дію. Також існує два обмеження щодо використання Wolfram|Alpha : по-перше, необхідне підключення до інтернету, для того, щоб працювати; по-друге, на сьогодні немає Wolfram|Alpha на яких-небудь інших мовах, крім англійської. Оскільки неправильні відповіді трапляються, то необхідно перевіряти кожну з них. Проблемою є зображення графіків функцій і множин точок з урахуванням областей допустимих значень змінних, проте цю проблему не розв'язано практично в усіх комп'ютерних програмах.

Таким чином, зважуючи перелічені переваги та недоліки вважаємо, що використання Wolfram|Alpha при вивченні вищої математики у ВНЗ економічного профілю є обґрунтованим.

Посилення ефективності навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей за допомогою системи прикладних задач досягається за рахунок застосування ІКТ, а саме використання Wolfram|Alpha, що надає можливість навчити студентів грамотно формулювати практичну задачу, перекладати цю задачу на мову математики, інтерпретувати результат її розв'язку на мові реальної ситуації, а також перевіряти відповідність отриманих даних та даних досліду. Сформовані таким чином навички моделювання, оцінки, перевірки гіпотез та пошук інформації набувають більшого значення, ніж суто формальне вивчення навчального матеріалу.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гудирева О. М. Впровадження інформаційно-комунікативних технологій у навчальному процесі вищого навчального закладу / О. М. Гудирева // Інформаційні технології в освіті: зб. наук. праць. – Херсон : ХДУ, 2010. – Вип. 6. – С. 101-112.
2. Жалдак М. І. Педагогічний потенціал комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики / М. І. Жалдак // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наук. праць – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2003. – Вип. 7. – С. 3-16.
3. Ключко В. І. Комп'ютерно-орієнтована методика узагальнення і систематизації знань та вмій в процесі навчання студентів аналітичної геометрії : монографія / Міністерство освіти та науки України ; Вінницький національний технічний університет ; В. І. Ключко, М. Б. Ковальчук. – Вінниця : ВНТУ, 2009. – 116 с.
4. Раков С. А. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу у навчанні з використанням інформаційних технологій : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 – теорія і методика навчання інформатики / Раков Сергій Анатолійович ; Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди. – Харків, 2005. – 526 с.

5. Смирнова-Трибульская Е. Н. Основы формирования информатических компетентностей учителей в области дистанционного обучения. Моно-графия / Министерство образования и науки Украины Национальный педагогический университет имени М. П. Драгоманова. Е. Н. Смирнова-Трибульская. – Херсон: Айлант, 2007. – 704 с.

6. Стрижак Т. Г. О некоторых проблемах компьютеризации математических знаний инженера / Т. Г. Стрижак, Г. Г. Барановская, Л. Б. Федорова // Проблемы вищої школи : навч.-метод. зб. – К. : Вища школа, 1992. – Вип. 77. – С. 3-10.

7. Триус Ю. В. Інноваційні технології навчання у вищій освіті [Електронний ресурс] / Триус Ю. В.; Черкаський державний технологічний університет // X Міжвузівська школа-семинар «Сучасні педагогічні технології в освіті». – Харків, 31.01-02.02.2012. – 52 с. – Режим доступу : <http://www.slideshare.net/kvntkf/tryus-innovacai-iktvnz>

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Бас Світлана Віталіївна – старший викладач Криворізького економічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет»

Коло наукових інтересів: Формування предметної математичної компетентності у студентів економічних спеціальностей.

САМОСТІЙНІСТЬ НАВЧАННЯ ЯК СУЧАСНИЙ ДИДАКТИЧНИЙ ПРИНЦИП

Володимир БУРАК

Обґрунтовано доцільність позиціонування самостійної навчальної роботи (діяльності) студентів у якості сучасного дидактичного принципу, який відображає головні положення однієї з важливих сторін навчального процесу. Виділено основні проблеми, які необхідно вирішити для повноцінного запровадження принципу самостійності в освітню практику.

Expediency positioning independent study work (business) students as a modern teaching approach, which show the top position of one of the important aspects of the educational process. The main problems to be solved for the full implementation of the principle of autonomy in educational practice.

Постановка проблеми. У вищих навчальних закладах України запроваджена кредитно-модульна система організації навчального процесу, важливою ознакою якої є зростання ролі самостійної навчальної роботи студентів, особливо у зв'язку зі входженням України до Болонського процесу, метою якого є створення єдиного європейського освітнього простору. У нових навчальних програмах на самостійну роботу відведено приблизно стільки ж годин, як і на аудиторні заняття. Аналіз наукової педагогічної та методичної літератури [1 – 9] свідчить про значні здобутки у побудові концептуальних і дидактичних засад, методів і прийомів, форм і засобів самостійної роботи, які складають теоретико-методологічну основу розвитку самостійної пізнавальної діяльності студентів при вивченні різних предметів. Розширюється й збагачується практика запровадження самостійної роботи у вищих навчальних закладах, у тому числі при освоєнні фізики та методики її навчання.

Але, на думку автора, проблема самостійності у навчанні ще не зайняла належного місця в сучасній дидактиці. Виникає потреба в обґрунтуванні та подальшому запровадженні принципу самостійності навчання, як одного з важливих дидактичних принципів. Це адекватно відповідатиме все зростаючій ролі самостійної роботи суб'єктів навчання, оскільки саме дидактичні принципи відображають основні стратегічні положення всіх сторін навчального процесу.

Мета дослідження полягає у розкритті та обґрунтуванні самостійності навчання, як одного з важливих сучасних дидактичних принципів.

Суть виконаного дослідження.

Загальноприйнятої дефініції дидактичних принципів (принципів навчання) нема. За основу візьмемо визначення, близьке до запропонованого у навчальних посібниках з педагогіки [1, с.229], [2, с.103]. **Дидактичні принципи** (принципи дидактики) (від лат. *principium* – першооснова, першоначало) – це основні положення й вимоги, які визначають зміст, організаційні форми і методи навчального процесу відповідно до загальних цілей і закономірностей навчання.

Важливість самостійного навчання студентів не викликає сумнівів. Саме самостійно глибоко осмисленні знання, уміння й навички, набуті у процесі активної власної пізнавальної діяльності, складають основу освіти молодої людини, спрямовують її інтелектуальний розвиток, сприяють її

вихованню. Саме самостійна навчальна пізнавальна діяльність є запорукою усестороннього розвитку особистості. Виникає питання: чи потрібно запроваджувати принцип самостійності навчання? Чи не достатньо обмежитися методами, прийомами, формами й засобами самостійної роботи?

У більшості навчальних посібників з педагогіки самостійність зазвичай не відносять до загальноприйнятих дидактичних принципів. Так, у навчальному посібнику [1, с.235], про самостійність згадують при описанні принципу свідомості й активності, у контексті цього принципу. У інших посібниках, насамперед останніх років видання, наприклад [2, с.116 – 119], [3, с.36 – 37], самостійність відносять до основних принципів навчання. При цьому самостійність не відокремлюють, а об'єднують разом з активністю і свідомістю у спільний *принцип активності, свідомості та самостійності*.

Важливе значення самостійності як окремого принципу навчання відводиться авторами наукових праць [4], [5, с.42 – 66].

Ми виходимо з того, що дидактичні принципи відображають найважливіші положення усіх сторін навчального процесу. Самостійна навчальна робота студентів є одним з основних стратегічних завдань сучасної вищої освіти. Дидактичні принципи відповідають меті вищої освіти, яка полягає насамперед у фундаментальній науковій та практичній підготовці кваліфікованого фахівця для майбутньої трудової професійної діяльності, що без наполегливої самостійної роботи в принципі неможливо. На нашу думку, стратегічні й концептуальні тенденції розвитку сучасної вищої освіти переконливо вимагають підвищення статусу самостійної навчальної роботи (діяльності) суб'єктів навчання до рангу дидактичного принципу.

У основі *принципу самостійності* лежить дидактична психологічна закономірність про те, що дійсну суть освіти людини складають самостійно й глибоко осмислені теоретичні знання, освоєні уміння й практичні навички, надбані у процесі власної активної пізнавальної діяльності. Реалізація принципу самостійності передбачає не тільки осмислення і освоєння студентами знань, умінь і навичок, але й оволодіння ними також і методів самостійного отримання знань, умінь і навичок для подальшого самостійного навчання. Це пов'язане з тим, що некероване самодовільне оволодіння суб'єктами навчання прийомами і методами самостійної роботи відбувається дуже повільно і малоефективно. Отже, самостійна навчальна робота студентів поділяється на два основні напрями: 1) самостійне отримання й осмислення знань, умінь і навичок та 2) освоєння методів самостійного отримання знань, умінь і навичок.

Під самостійною роботою студента розуміють таку його навчальну діяльність, яку він виконує на аудиторних, позааудиторних заняттях і дома без прямої (безпосередньої) участі викладача, але, здебільшого, за його завданням та під його керівництвом і контролем результатів цієї роботи. Самостійна робота є одним з обов'язкових різновидів навчальної діяльності студентів і однією з обов'язкових форм організації навчального процесу вищого навчального закладу. Самостійна навчальна робота студентів є однією з умов їх успішного інтелектуального, творчого та усестороннього розвитку.

Використовують такі *види самостійної роботи*:

- конспектування нового матеріалу на лекції; підготовка до практичних і семінарських занять; робота з підручником чи посібником, навчальною та довідниковою літературою; самостійний перегляд навчальних кінофільмів і відеофільмів; вивчення нового матеріалу з використанням персонального комп'ютера; складання опорних конспектів; виконання усних і письмових вправ, розв'язування задач; виконання завдань за роздатковим матеріалом; виконання вправ, завдань, розв'язування задач з використанням персонального комп'ютера; відповіді на запитання, доповнення до відповідей інших студентів, повідомлення, виступи, доповіді, рецензування відповідей і виступів інших студентів; освоєння і використання студентами планів узагальненого характеру для самостійного розкриття явищ, понять і величин, законів, теорій; підготовка і захист рефератів;

- підготовка до самостійних і контрольних робіт та їх виконання;
- підготовка до лабораторних занять; проведення спостережень, аналіз їх результатів і формулювання висновків; проведення лабораторних робіт, аналіз їх результатів, формулювання висновків, написання і захист звіту;

- виготовлення саморобних приладів; виготовлення навчальних засобів: таблиць, діаграм, схем, плакатів, у тому числі в електронному варіанті з використанням персонального комп'ютера;

- виконання теоретичних і практичних завдань до навчальних екскурсій;
- виконання навчальних проєктів з використанням персональних комп'ютерів (метод проєктів); освоєння значної частини навчального матеріалу за комп'ютером (мобільним телефоном, смартфоном) у рамках дистанційного (мобільного) навчання, у тому числі через Інтернет-мережу;
- підготовка до атестації, заліків і екзаменів;
- підготовка до предметних олімпіад;
- участь у виконанні наукових досліджень, написання статей у наукових виданнях, тощо;
- самостійна робота, пов'язана з виробничою і педагогічною практиками;
- планування, виконання, написання і захист курсових і кваліфікаційних робіт;

Зазначені види самостійної роботи є одночасно в тій чи іншій мірі й засобами, прийомами і методами навчання.

Більшість цих видів самостійної роботи можна як запроваджувати на аудиторних заняттях, так і при виконанні домашнього завдання. Окремі з них краще реалізувати насамперед на аудиторних заняттях. Причому заняттям різного типу (лекції, практичні (семінарські), лабораторні) притаманна певна специфіка вираження різних видів самостійної роботи. А найоб'ємніші за обсягом, найтриваліші за часом виконання та найскладніші для сприйняття (насамперед це останні в переліку) потребують наполегливої самостійної домашньої навчальної роботи. Більша частина самостійної роботи виконується студентами дома.

Можна виділити наступні *основні умови* успішного запровадження *самостійної навчальної роботи*:

- наявність позитивної, насамперед фахової мотивації до самостійного навчання; розуміння важливості й значення вивчаюваного в особистому пізнанні й розвитку, у повсякденному житті, для використання на практиці, для майбутньої професійної діяльності; позитивні емоції, викликані самостійною пізнавальною діяльністю;
- продумана система різних видів самостійної роботи студентів; чітка регламентація обсягу і часу виконання всіх видів самостійних завдань без перевантаження студентів; оптимальне співвідношення самостійної роботи з іншими видами навчальної діяльності; повноцінне методико-дидактичне забезпечення самостійної роботи; використання прогресивних форм, засобів, методів і технологій навчання, котрі передбачають і сприяють використанню самостійної навчальної роботи студентів: семінари, конференції; розвивальне, проблемне, діяльнісне, інтерактивне, особистісно-орієнтоване навчання; педагогіка співпраці; інформаційно-комунікаційні засоби навчання, у тому числі дистанційне навчання через Інтернет-мережу та інші;
- цілеспрямована робота викладача щодо опрацювання студентами на початкових етапах зразків, форм, прийомів і методів самостійного отримання знань, умінь і навичок для подальшого їх використання і самостійного навчання;
- ефективне управління самостійною роботою студентів; систематичний самоконтроль і контроль результатів самостійної роботи, у тому числі через електронну мережу.

Різним навчальним предметам притаманна певна специфіка, а то й значна відмінність у використанні тих чи інших видів, форм, засобів, прийомів і методів самостійної навчальної роботи (діяльності) студентів. Так, студенти вищих педагогічних закладів освоюють самостійну навчальну роботу в двох іпостасях чи на двох рівнях освіти: 1) як студенти, вони оволодівають усією системою самостійної навчальної роботи (діяльності) у вищій школі; 2) як майбутні учителі, вони адаптують їх до рівня середньої школи і опановують необхідними видами, формами, засобами, прийомами і методами самостійного отримання й осмислення знань, умінь і навичок учнями та відповідними діями учителя, які забезпечують освоєння учнями методів самостійного отримання знань, умінь і навичок.

Самостійна робота суб'єктів навчання при вивченні фізики та методики її навчання охарактеризована в науково-методичній літературі [3, с.36 – 37], [6], [7], [8], [9] та ін.

У зв'язку зі все масштабнішим упровадженням самостійної роботи у закладах вищої освіти, останнім часом все частіше говорять не тільки власне про самостійну навчальну роботу, а й про *самостійну навчальну діяльність студентів*. Переконливо про це йдеться у монографії [5, с.64 –

66].

Ми трактуємо самостійну навчальну роботу студентів, як виконання студентами тих чи інших завдань, заданих на самостійне опрацювання на аудиторному занятті чи на домашнє завдання, і освоєння студентами прийомів і методів самостійної навчальної роботи. Самостійна навчальна діяльність студентів має більш широке трактування, як цілеспрямоване, системне й систематичне використання комплексу видів, форм, засобів, прийомів і методів самостійної навчальної роботи студентів, та якісне освоєння студентами системи прийомів і методів самостійної навчальної роботи, коли самостійність стає одним із визначальних чинників навчального процесу й самоосвіти. Самостійна навчальна робота є шаблоном на шляху до самостійної навчальної діяльності.

Аналіз сьогоденного стану вищої освіти свідчить про реалізацію у більшості випадків саме самостійної навчальної роботи студентів, тому що вона, по-перше є важливим, але, на жаль, ще не одним із визначальних чинників навчального процесу і, по-друге, вища школа ще не забезпечує в достатній мірі цілеспрямованого якісного освоєння студентами системи прийомів і методів самостійної навчальної роботи й самоосвіти. У більшості випадків можна говорити лише про навчальну пізнавальну діяльність студентів у цілому, але не про їх самостійну навчальну діяльність. Правда, плавний рух України в загальноєвропейському руслі Болонського процесу створює передумови для поступового упровадження самостійної навчальної діяльності студентів.

Більше того, реалії сучасного суспільства вимагають від спеціалістів після отримання вищої освіти постійно поновлювати й удосконалювати свої знання, уміння й навички, тобто цілеспрямовано займатися самоосвітою та бути активним суб'єктом процесу неперервної освіти. А це можливо за умови реалізації у вищій школі системи самостійної навчальної діяльності, яка є надійною платформою для подальшої самоосвіти.

Реалізація самостійної навчальної діяльності студентів передбачає упровадження відповідної педагогічної системи, яка визначає зміст і обсяг самостійної роботи студентів; методико-дидактичне забезпечення різних видів, форм, методів, прийомів і засобів самостійної роботи; педагогічне моделювання ефективного управління самостійною роботою студентів, у тому числі самоконтроль і контроль результатів самостійної роботи. При цьому важливу роль відводять діагностуванню індивідуально-психологічних особливостей студентів, які стосуються здатності до самоактуалізації, самонавчання, самоконтролю, самооцінки, самоуправління й самоорганізації, саморефлексії на рівні мотиваційно-цільового, організаційно-структурного, процесуально-діяльнісного, контрольного-оцінювального й аналітико-прогностичного аспектів [5, с.119 – 236]. За належного рівня реалізації педагогічної системи самостійної навчальної діяльності студентів можна говорити і про сучасні технології самостійного навчання.

Усе сказане вище, на думку автора, свідчить про потребу сьогодення у позиціюванні самостійності у якості дидактичного принципу, який відображає одну з найважливіших сторін навчального процесу.

Дискусійним є питання: Чи може принцип самостійності мати статус окремого дидактичного принципу, чи краще поєднати його з принципом свідомості й активності? У зв'язку з цим зазначимо наступне.

Усе залежить від повноти запровадження самостійності в навчальний процес. Ми дотримуємося думки, що на сучасному етапі розвитку вищої освіти в Україні, коли можна говорити лише про самостійну навчальну роботу студентів, але не про їх самостійну навчальну діяльність, необхідно насамперед повноцінно запровадити **дидактичний принцип свідомості, активності та самостійності** чи **самостійності, активності й свідомості**. Це продовжує трактування принципу самостійності сумісно з принципом активності й свідомості, як це відображено в посібниках [2, с.116 – 119], [3, с.36 – 37].

Свідомість і активність традиційно об'єднують у один дидактичний принцип, оскільки свідоме сприйняття виучуваного можливе лише за умови наполегливої, активної власної пізнавальної діяльності студентів. Поєднання самостійності зі свідомістю й активністю зумовлено тим, що одним з головних показників активності суб'єктів навчання та свідомого сприйняття ними навчального процесу є самостійні їх навчально-пізнавальні дії.

Можливе й інше трактування принципу самостійності. На думку автора, **принцип самостійності** в цілому заслуговує на статус самостійного дидактичного принципу, але тільки за умови повномасштабного запровадження самостійності в навчальний процес на рівні самостійної навчальної діяльності студентів [10]. Це повністю відповідає потребам сучасної вищої освіти в

Україні, особливо у зв'язку з її рухом у напрямі до єдиного європейського освітнього простору.

Оскільки на кожному кроці самостійної роботи студентів її чітко регламентують за обсягом і часом паралельно до навчальної діяльності на аудиторних заняттях, то, на думку автора, в якості наступного кроку логічно виділити *дидактичний принцип поєднання аудиторної та самостійної навчальної діяльності*, в якому необхідно науково обґрунтувати співвідношення між аудиторною й самостійною роботою.

Яке місце принципу свідомості, активності й самостійності (самостійності, активності й свідомості) чи принципу самостійності у системі дидактичних принципів вищої школи ?

Дидактичні принципи логічно розмістити у послідовності, аналогічній до традиційної [2, с.103 – 133], [3, с.35 – 61], а саме: професійна (фахова професійна) спрямованість навчального процесу; єдність освіти, розвитку й виховання; науковість; системність і послідовність; доступність нарощуваних труднощів; *свідомість, активність і самостійність* (самостійність, активність і свідомість); поєднання наочності з розвитком абстрактного мислення; зв'язок навчання з практичною діяльністю, реаліями життя; міцність знань, умінь і навичок (фахова професійна компетентність). Якщо виділити окремо *принцип самостійності* (принцип поєднання аудиторної та самостійної навчальної діяльності), то у вказаній послідовності на виділеному курсивом місці будуть записані два відповідні принципи [10].

Звичайно, дидактичний принцип свідомості, активності й самостійності (самостійності, активності й свідомості) є провідним у спрямуванні пізнавальної діяльності студентів. Але його місце в системі дидактичних принципів зумовлено тим, що спочатку йдуть принципи, які стосуються мети всієї вищої освіти (навіщо вчити ?) – професійна (фахова професійна) спрямованість навчального процесу та єдність освіти, розвитку й виховання; на другому місці принципи, які визначають зміст вищої освіти (що вчити ?) – науковість; системність і послідовність; доступність нарощуваних труднощів; і тільки після них напрошується місце принципу свідомості, активності та самостійності, які стосуються спрямування пізнавальної діяльності студентів (як вчити ?). Перш ніж розкрити принципи спрямування пізнавальної діяльності студентів, необхідно обґрунтувати що саме вони мають вивчати, а це стосується насамперед змісту навчання.

Ми не погоджуємося з тими, хто принцип самостійності ставить на перше місце. Наприклад, у монографії [5, с.42 – 66] принцип самостійності та принцип професійної (професійно-педагогічної) спрямованості займають перші місця, оскільки їх разом вважають системоутворювальними принципами. Навіть з точки зору повноцінної організації системи самостійної навчальної діяльності студентів не варто деформувати обґрунтовану вище послідовність системи дидактичних принципів, у якій перше місце займають принципи, які відповідають меті вищої освіти. Звичайно, реалізація самостійної навчальної діяльності студентів вимагає особливого висвітлення саме цього виду пізнавальної діяльності, але система дидактичних принципів у цілому повинна залишатися відносно стійкою навіть за нових тенденцій розвитку вищої освіти.

Принцип свідомості, активності та самостійності (самостійності, активності й свідомості) чи окремий принцип самостійності (принцип поєднання аудиторної та самостійної навчальної діяльності) у тій чи іншій мірі пов'язані з іншими дидактичними принципами.

Науково обґрунтоване позиціонування самостійності у якості дидактичного принципу продовжує удосконалення системи дидактичних принципів і стає підґрунтям для подальшого підвищення ефективності навчального процесу. Але упровадження самостійної навчальної діяльності студентів у навчальний процес на сьогоднішньому етапі має ще цілий ряд невіршених проблем. Насамперед це проблема перевантаження студентів завищеними обсягами самостійної роботи з окремих предметів. Її необхідно і можна вирішити шляхом подальшої цілеспрямованої сумісної чіткої регламентації обсягу й часу як аудиторних занять, так і всіх видів самостійної роботи студентів.

Друга основна проблема стосується постійного контролю результатів самостійної роботи студентів з боку викладачів. На превеликий жаль, у більшості вищих навчальних закладів України на цю роботу відводиться мізерна кількість годин у навантаженні викладачів. А без цього неможливо досягти належного рівня самостійної роботи студентів. За такої умови самостійна навчальна діяльність студентів є значною мірою тільки задекларованою, але не упровадженою належним чином.

Висновки

1. Обґрунтовано доцільність і необхідність позиціонування самостійної навчальної роботи

студентів у якості сучасного дидактичного принципу, який відображає головні положення однієї з важливих сторін навчального процесу.

2. Проаналізовано роль і місце принципу свідомості, активності та самостійності (самостійності, активності й свідомості) чи принципу самостійності (принципу поєднання аудиторної та самостійної навчальної діяльності) серед інших принципів навчання.

3. Виділено основні проблеми, які необхідно вирішити для повноцінного упровадження принципу самостійності й системи самостійної навчальної діяльності (роботи) студентів у освітню практику.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Мойсеюк Н.С. Педагогіка : навч. посібник / Н.С. Мойсеюк. – 3-є вид., доповн. – К., 2001. – 608с.
2. Лекції з педагогіки вищої школи: навч. посібник / за ред. В.І. Лозової. – Харків: «ОСВ», 2006.– 496 с.
3. Бушок Г.Ф. Методика преподавания общей физики в высшей школе / Г.Ф. Бушок, Е.Ф. Венгер. – К., 2000. – 404 с.
4. Буряк В.К. Принципи дидактики та вдосконалення підготовки вчителя / В.К. Буряк // Рідна школа. – 2004. – №10. – С.3–7.
5. Малихін О.В. Організація самостійної навчальної діяльності студентів вищих педагогічних навчальних закладів: теоретико-методологічний аспект : монографія / О.В. Малихін. – Кривий Ріг : Видавничий дім, 2009. – 307 с.
6. Бугайов А. И. Методика преподавания физики в средней школе: Теорет. основы: Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по физ.-мат. спец. / А. И. Бугайов. – М. : Просвещение, 1981. – 288 с.
7. Усова А. В. Самостоятельная работа учащихся по физике в средней школе / А. В. Усова, З. А. Вологодская. – М. : Просвещение, 1981. – 158 с.
8. Буряк В.К. Самостоятельная работа учащихся на уроках физики: учебное пособие по спецкурсу для пединститутов / В.К. Буряк. – М.: Прометей, 1991. – 131с.
9. Коновал О.А. Комп'ютерні засоби підтримки самостійної навчально-пізнавальної діяльності майбутніх учителів фізики / О.А. Коновал, Т.І. Туркот // Теорія і практика організації самостійної роботи студентів вищих навчальних закладів : Монографія. Кол. авторів / ред. проф. О.А. Коновала. – Кривий Ріг : Видавничий дім, 2012. – С. 242–261.
10. Буряк В.І. Самостійність навчання як один із сучасних дидактичних принципів / В.І. Буряк // Теорія і практика організації самостійної роботи студентів вищих навчальних закладів : Монографія. Кол. авторів / ред. проф. О.А. Коновала. – Кривий Ріг : Видавничий дім, 2012. – С. **Ошибка! Закладка не определена.**7–134.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Буряк Володимир Іванович – доцент кафедри фізики та методики її навчання Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет».

Коло наукових інтересів – теорія та методика навчання фізики у середній та вищій школі.

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРІЇ ІГОР В ЕКОНОМІЦІ

Людмила ГЛАДКОВА, Марина НАУМОВА

В статті розглянуто один з розділів прикладної математики - теорія ігор, яка має дуже важливе значення для штучного інтелекту, кібернетики та економіки. Проведено аналіз основних досліджень та публікацій, розглянуто історію розвитку теорії ігор. Визначено певні проблеми, з якими можна зіткнутися при практичному використанні цієї математичної теорії. Виокремлено задачі з економічним контекстом, в яких в теперішній час застосовується теорія ігор: математичні моделі торгів та аукціонів; виробничу поведінку фірм як на рівні продукту, так і на рівні його виробництва; моделі конкуренції країн та торговельна політика держав; сучасні теорії міжнародної торгівлі, оподаткування, теорії виробничих організацій тощо. Розкрито основні поняття теорії гри: хід гравця, особистий хід, випадковий хід, платежі, стратегія гравця, оптимальна, чиста та змішана стратегії. Наведено основні типи ігор: кооперативні та некооперативні, симетричні і несиметричні, з нульовою сумою і з ненульовою сумою, паралельні і послідовні, з повною або неповною інформацією, ігри з нескінченним числом кроків, дискретні і неперервні гри, метаігри. Розглянута парна скінчена гра у задальному вигляді. Розкрито принцип мінімакса, поняття сідової точки. Наведено приклад економічної задачі для підприємства з трьома стратегіями, яка розв'язана за допомогою моделі матричної гри. Наведено оптимальна стратегія виробника продукції та ціна гри.

The article discusses one of the areas of applied mathematics, game theory, which is very important for artificial intelligence, cybernetics, and the economy. Analysis of basic research and publications, reviews the history of the theory of games. Identified some of the problems that may be encountered in the practical use of this mathematical theory. Highlighted the problem of the economic context in which the currently applied game theory: mathematical models of trading and auctions, production behavior of firms at both the product and the level of its production models of competition and trade policies of the modern theory of international trade, taxation, the theory of industrial organization. Disclosed the basic concepts of game theory: the course player, personal, random move, payments, player strategies, optimal, pure and mixed strategies. The main types of

games: cooperative and non-cooperative, symmetric and asymmetric, zero-sum and non-zero sum, parallel and serial, with complete or incomplete information, games with an infinite number of steps, discrete and continuous games, metagame. Considered the ultimate steam game in general. Discloses the minimax principle, the concept of a saddle point. Is an example of the economic problem for the company with the three strategies has been solved by the model matrix game. Represented the optimal strategy manufacturer of products and the price game.

Постановка проблеми. Одним з розділів прикладної математики, точніше, дослідження операцій, є теорія ігор. Найчастіше методи теорії ігор знаходять застосування в економіці, трохи рідше в інших суспільних науках — соціології, політології, психології, етики та інших. «Теорія ігор — це теорія математичних моделей для прийняття оптимальних рішень в умовах конфлікту» [1]. Дуже важливе значення вона має для штучного інтелекту та кібернетики, особливо з проявом інтересу до інтелектуальних агентів.

Під грою розуміють процес, в якому беруть участь дві і більше сторін, які ведуть боротьбу за реалізацію своїх інтересів. Кожна зі сторін має свою мету і використовує деяку стратегію, яка може вести до виграшу чи програшу, залежно від поведінки інших гравців. Теорія ігор допомагає вибрати кращі стратегії з урахуванням уявлень про інших учасників, їх ресурсів і їх можливих вчинків.

Переважає більшість цілей досягається за допомогою певних стратегій. Навіть перед тим, як кудись йти, ви подумки моделюєте ваш маршрут. Зовсім інша справа — економічні цілі та завдання. Побудова оптимальної стратегії в економічних задачах дуже складна. Тому використання теорії ігор є своєчасним і актуальним. В Україні, на жаль, застосування даної теорії занадто обмежене в силу психологічних або інших чинників.

Аналіз основних досліджень і публікацій. Теорія ігор має не дуже довгу історію. Ще у вісімнадцятому столітті пропонувалися стратегії або оптимальні рішення в математичному моделюванні. А. Курно та Ж. Бертран розглядали задачі виробництва в умовах олігополії, які пізніше стали прикладами теорії ігор.

Вирішальний поворот у розвитку цієї теорії стався у 1928 році завдяки Дж. фон Нейману. Саме тоді він представив математичне обґрунтування загальної стратегії для гри двох учасників в термінах мінімізації та максимізації. Одним з родоначальників теорії ігор був і французький математик Е. Борель. Але першим систематизованим викладом ідей і методів у цій галузі була робота фон Неймана і О. Моргенштерна «Теорія ігор і економічна поведінка» [2], яка розповсюдила теорію ігор на довільне число учасників і застосувала цю теорію до економічної поведінки. Запропонована в ній стратегія — «мінімакс», або мінімізація максимальних втрат, — визначається як раціональний курс в умовах невизначеності.

Теорія ігор спочатку розглядала економічні моделі, але аж до 1950-х вона залишалася формальною теорією в рамках математики. На початку 1950-х Джон Неш розробив методи аналізу, в яких всі учасники або виграють, або терплять поразку. Ці ситуації одержали назви «рівновага за Нешем». Вже з 1950-х рр. починаються спроби застосувати методи теорії ігор не тільки в економіці, але в біології, кібернетиці, техніці, антропології. У 1960 - 1970 рр. інтерес до цієї теорії згасає, незважаючи на значні математичні результати, отримані на той час. З середини 1980-х рр. починається активне практичне використання теорії ігор, особливо в економіці та менеджменті. За останні 20 - 30 років значення теорії ігор та інтерес значно зростає, деякі напрями сучасної економічної теорії неможливо викласти без застосування неї. У 1994 році Дж. Харшані і Р. Зельтен отримали Нобелівську премію з економіки за роботи в області теорії ігор (наприклад, переговори з односторонніми трансакційними витратами, рівновага ринку з продавцем і декількома потенційними покупцями). Робота «Стратегія конфлікту» нобелівського лауреата з економіки 2005 р. Томаса Шеллінга стала великим внеском у застосування теорії ігор.

Однак, існують певні проблеми, з якими можна зіткнутися при практичному використанні математичної теорії ігор. Її математичний апарат є затратним. Його застосовують для виправданих завдань: політика, економіка монополій та розподілу ринкової влади тощо.

Мета дослідження — розглянути історію розвитку теорії ігор, її сутність, вказати класифікацію ігор і форми її подання, показати можливість застосування цієї теорії в економіці.

Основна частина статті. Теорія ігор застосовується в економіці не тільки до моделювання задач організації промисловості, які стали вже класичними, але й взагалі практично до кожної задачі, що має економічний контекст. Так, сьогодні це:

- математичні моделі торгів та аукціонів (мікрорівень);

- виробнича поведінка фірм як на рівні продукту, так і на рівні його виробництва, включаючи також і поведінку внутрішніх для фірми суб'єктів (на проміжному рівні економіки);
- моделі конкуренції країн та торгівельна політика держав, монетарна політика (макрорівень) [3].

Звичайно, цим застосування теорії ігор не вичерпується. Апарат теорії рівноваги та теорії ігор став основою для створення сучасних теорій міжнародної торгівлі, оподаткування, суспільного блага, монетарної економіки, теорії виробничих організацій [4].

Гра — це математична модель конфліктної ситуації. Сторони, які приймають участь у конфлікті, називають гравцями, результат конфлікту називають виграшем.

Ходом гравця називають вибір і здійснення однієї із дій, що передбачені правилами. Ходи можуть бути особистими і випадковими. Особистий хід — це свідомий вибір гравцем однієї з можливих дій. Випадковий хід — це випадково обрана дія. Дії можуть бути пов'язані з цінами, обсягами продажів, витратами на наукові дослідження і розробки тощо. Періоди, протягом яких гравці роблять свої ходи, називаються етапами гри. Вибрані на кожному етапі ходи наприкінці визначають «платежі» (виграш або збиток) кожного гравця. Вони визначаються в матеріальних цінностях або грошах. Ще одним поняттям даної теорії є стратегія гравця. Стратегія гравця — це сукупність правил, що визначають вибір його дії при кожному особистому ході в залежності від ситуації, що склалася.

Для того щоб знайти розв'язок гри, слід для кожного гравця вибрати стратегію, яка задовольняє умові оптимальності. Тобто один з гравців повинен отримати максимальний виграш, коли другий дотримується своєї стратегії. У той же час другий гравець повинен мати мінімальний програш, якщо перший дотримується своєї стратегії. Такі стратегії називаються оптимальними. Оптимальні стратегії повинні також задовольняти умові стійкості, тобто будь-якому з гравців повинно бути не вигідно відмовитися від своєї стратегії в цій грі. Метою теорії ігор є визначення оптимальної стратегії для кожного гравця [5].

Наведемо основні типи ігор.

- *Кооперативні та некооперативні.* Гру називають кооперативною, якщо гравці можуть об'єднуватися в групи, беручи на себе певні зобов'язання перед іншими гравцями. Некооперативних гра — коли кожен гравець грає за себе.

- *Симетричні і несиметричні.* Гра буде симетричною тоді, коли відповідні стратегії у гравців будуть рівні, тобто вони матимуть однакові платежі.

- *З нульовою сумою і з ненульовою сумою.* В грі з нульовою сумою гравці не можуть збільшити або зменшити наявні ресурси або фонд гри. У цьому випадку сума всіх виграшів дорівнює сумі всіх програшів при будь-якому ході. В іграх з ненульовою сумою [6] виграш якогось гравця не обов'язково означає програш іншого, і навпаки. Результат такої гри може бути менше або більше нуля.

- *Паралельні і послідовні.* У паралельних іграх гравці ходять одночасно, або вони не обізнані про вибір інших доки всі не зроблять свій хід. У послідовних, або динамічних, іграх учасники можуть робити ходи у випадковому порядку, але при цьому вони отримують деяку інформацію про попередні дії інших гравців.

- *З повною або неповною інформацією.* У грі з повною інформацією учасники знають всі ходи, зроблені до поточного моменту, так само як і можливі стратегії супротивників, що дозволяє їм в деякій мірі передбачити подальший розвиток гри. Повна інформація не доступна в паралельних іграх, оскільки в них невідомі поточні ходи супротивників.

В аналізі міжнародних відносин ігри з неповною інформацією використовуються стосовно до:

- 1) політиці стримування і кризового реагування;
- 2) угодами з контролю над озброєннями;
- 3) дворівневому (внутрішній і міжнародний) процесу прийняття рішень;
- 4) формування міжнародних альянсів;
- 5) міжнародного лідерства.

- *Ігри з нескінченним числом кроків.* Задача, яка зазвичай ставиться в цьому випадку, полягає не в пошуку оптимального розв'язку, а в пошуку хоча б виграшної стратегії. Використовуючи аксіому вибору, можна довести, що іноді навіть для ігор з повною інформацією

і двома наслідками — «виграв» чи «програв» — жоден з гравців не має такої стратегії. Ігри в реальному світі або ті, що вивчаються в економіці, як правило, тривають скінчене число ходів.

• *Дискретні і безперервні гри.* Більшість досліджуваних ігор дискретні: в них скінчене число гравців, ходів, подій, результатів тощо. Однак ці складові можуть бути розширені на множину дійсних чисел. Ігри, що включають такі елементи, часто називаються диференціальними. Вони пов'язані з деякою дійсною шкалою (зазвичай - шкалою часу), хоча події, що в них відбуваються можуть бути дискретними за природою. Диференціальні ігри також розглядаються в теорії оптимізації, знаходять своє застосування в техніці та технологіях, фізиці.

• *Метаігри.* Це такі ігри, результатом яких є набір правил для іншої гри.

В теорії ігор поряд із їх класифікацією величезну роль грає форма подання гри. Зазвичай виділяють нормальну, або матричну форму і розгорнуту, задану у вигляді дерева.

Розглянемо, наприклад, парну скінчену гру. Нехай гравці X та Y мають особисті стратегії, причому гравець X має m чистих стратегій X_1, X_2, \dots, X_m , а гравець Y – n стратегій Y_1, Y_2, \dots, Y_n . Результат гри однозначно визначається вибором гравцями будь-якої пари стратегій (X_i, Y_j) ($i = 1, \dots, m, j = 1, \dots, n$).

Платіжною матрицею називають матрицю $Z = \{z_{ij}\}, (i = 1, \dots, m, j = 1, \dots, n)$, елементами якої є виграти, що відповідають стратегіям (X_i, Y_j) . В загальному вигляді матрицю Z можна представити наступним чином:

$X_i \backslash Y_j$	Y_1	Y_2	...	Y_n
X_1	z_{11}	z_{12}	...	z_{1n}
X_2	z_{21}	z_{22}	...	z_{2n}
...
X_m	z_{m1}	z_{m2}	...	z_{mn}

Визначимо найкращу серед стратегій X_1, X_2, \dots, X_m . Позначимо найменший виграв гравця X при обранні їм стратегії X_i для всіх можливих стратегій гравця Y :

$$\min_{j=1, \dots, n} z_{ij} = \alpha_i$$

Серед чисел α_i ($i = 1, \dots, m$) оберемо найбільше:

$$\alpha = \max_{i=1, \dots, m} \alpha_i = \max_{i=1, \dots, m} \min_{j=1, \dots, n} z_{ij}$$

де α - гарантований виграв гравця X при будь-якій стратегії гравця Y . Число α називають нижньою ціною гри, а стратегію X_i — максимінною.

Позначимо

$$\max_{i=1, \dots, m} z_{ij} = \beta_j$$

Серед чисел β_j ($j = 1, \dots, n$) оберемо найменше:

$$\beta = \min_{j=1, \dots, n} \beta_j = \min_{j=1, \dots, n} \max_{i=1, \dots, m} z_{ij}$$

Тут β — гарантований програв гравця Y при будь-якій стратегії гравця X . Число β називають верхньою ціною гри, а стратегію Y_j — мінімаксною.

Принцип, за яким гравці обирають мінімаксну та максимінну стратегії, називають принципом мінімакса.

Якщо верхня та нижня ціни гри співпадають, то число $\mu = \alpha = \beta$ називають ціною гри, а стратегії, які їй відповідають — оптимальними.

Пара стратегій (X_i, Y_j) визначає оптимальний розв'язок гри, коли відповідний виграш Z_{ij} одночасно є найбільшим у j -му стовпці та найменшим в i -му рядку. Якщо така ситуація існує, то її називають сідловою точкою. У випадку, коли гра не має сідлової точки, оптимальний розв'язок можна отримати випадковим чергуванням чистих стратегій.

Змішану стратегію S_X гравця X називають застосування чистих стратегій X_1, X_2, \dots, X_m з ймовірностями p_1, p_2, \dots, p_m ($\sum_{i=1}^m p_i = 1$). Змішані стратегії записуємо у вигляді

$$S_X = \begin{pmatrix} X_1 & X_2 & \dots & X_m \\ p_1 & p_2 & \dots & p_m \end{pmatrix},$$

або

$$S_X = (p_1 \quad p_2 \quad \dots \quad p_m).$$

Аналогічно визначається стратегія S_Y :

$$S_Y = \begin{pmatrix} Y_1 & Y_2 & \dots & Y_m \\ q_1 & q_2 & \dots & q_m \end{pmatrix}.$$

Нехай гра задана платіжною матрицею

$$Z = \begin{pmatrix} z_{11} & z_{12} \\ z_{21} & z_{22} \end{pmatrix}.$$

Якщо гравець X використовує оптимальну змішану стратегію

$$S_X^* = \begin{pmatrix} X_1 & X_2 \\ p_1^* & p_2^* \end{pmatrix},$$

а гравець Y — чисту стратегію Y_1 , то оптимальна стратегія знаходиться за формулами

$$p_1^* = \frac{z_{22} - z_{21}}{z_{11} + z_{22} - z_{12} - z_{21}},$$

$$p_2^* = \frac{z_{11} - z_{12}}{z_{11} + z_{22} - z_{12} - z_{21}},$$

а ціна гри

$$\mu = \frac{z_{22}z_{11} - z_{12}z_{21}}{z_{11} + z_{22} - z_{12} - z_{21}}.$$

Розглянемо приклад економічної задачі, яку можна розв'язати за допомогою моделі матричної гри.

Підприємство виробляє молочну продукцію, яку може одразу відправити споживачеві (стратегія X_1), відправити на склад для зберігання (стратегія X_2), або додатково обробити для тривалого збереження (стратегія X_3).

Споживач може придбати продукцію: одразу (стратегія Y_1), в період нетривалого часу (стратегія Y_2), після тривалого періоду часу (стратегія Y_3).

У випадку стратегій X_2 та X_3 підприємство має додаткові витрати на зберігання та обробку продукції. У випадку X_2 можливі збитки завдяки псуванню продукції, якщо споживач обере стратегії Y_2 або Y_3 .

Визначимо оптимальні пропорції продукції для використання стратегій X_1, X_2 та X_3 , якщо матриця витрат має вигляд

$$Z = \begin{pmatrix} 2 & 12,5 & 20 \\ 17,5 & 15 & 25 \\ 30 & 25 & 20 \end{pmatrix}.$$

Оскільки елементи першої рядка менші ніж відповідні елементи другого рядка, то перший рядок цієї матриці можна відкинути. Тоді матриця буде мати вигляд

$$Z = \begin{pmatrix} 17,5 & 15 & 25 \\ 30 & 25 & 20 \end{pmatrix}.$$

Елементи першого стовпця більші ніж відповідні елементи другого стовпця, тому його теж можна відкинути. Таким чином отримали матрицю витрат

$$Z = \begin{pmatrix} 15 & 25 \\ 25 & 20 \end{pmatrix}.$$

Знайдемо оптимальну стратегію:

$$p_2^* = \frac{20 - 25}{15 + 20 - 25 - 25} = \frac{1}{3},$$

$$p_3^* = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3},$$

$$\mu = \frac{15 \cdot 1}{3} + \frac{25 \cdot 2}{3} = \frac{65}{3} = 21\frac{2}{3}.$$

Таким чином, оптимальна стратегія виробника продукції $S_x^* = \left(0, \frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right)$, тобто стратегія X_1 не використовується, $\frac{1}{3}$ продукції відправляється на склад (стратегія X_2), $\frac{2}{3}$ продукції додатково обробляється (стратегія X_3), при цьому ціна гри $\mu = 21\frac{2}{3}$.

Висновки. Значна кількість наук отримала свій розвиток багато в чому завдяки математичним методам, зокрема — економіка. Теорія ігор за свою історію зазнала певних змін і модифікацій, але вона до цих пір розвивається і є актуальною як в економіці, так і в інших науках. Її застосування може дати корисний ефект для економіки України.

Перспективи подальших пошуків. Надалі передбачається дослідити деякі економічні моделі із застосуванням математичної теорії ігор та розробити методи застосування цих моделей при викладанні курсів «Математика для економістів», «Економіко-математичне моделювання».

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Васильев В.А. Модели экономического обмена и кооперативные игры / В.А. Васильев. - Новосибирск: Изд-во НГУ, 1984. - 96 с.
2. Фон Нейман Дж., Моргенштерн О. Теория игр и экономическое поведение / Дж. Фон Нейман. - М.: Наука, 1970. - 708 с.
3. Шиян А.А. Теория ігор: основи та застосування в економіці та менеджменті / А.А. Шиян // Навчальний посібник. - Вінниця: ВНТУ, 2009. - 164 с.
4. Полтерович В.М. Кризис экономической теории / В.М. Полтерович // Труды семинара «Неизвестная экономика». Отделение экономики РАН. - М.: ЦЭМИ [Электронные издания]. <http://www.cemi.rssi.ru/rus/publicat/e-pubs/d9702t/d9702t.htm>.
5. Исследование операций в экономике: Учебное пособие для вузов / Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин И.Н., Фридман М.Н.; Под ред. проф. Н.Ш. Кремера // - М.: ЮНИТИ, 2003. -- 407 с.
6. Льюс Р., Райфа Х. Игры и решения (пер. с англ.) / Р. Льюс. -- М.: Изд-во иностранной литературы, 1961. -- 642 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АТОРІВ

Гладкова Людмила Анатоліївна – к. ф.-м. н., доцент кафедри математики і математичних методів в економіці, доцент, Донецький Національний Університет.

Наумова Марина Анатоліївна – к. ф.-м. н., доцент кафедри математики і математичних методів в економіці, доцент, Донецький Національний Університет.

Коло наукових інтересів: застосування ігрових технологій.

ВИКОРИСТАННЯ СЕРЕДОВИЩА EVERNOTE В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Валерій ГРИЦЕНКО, Василь КАЧАН

У роботі висвітлено досвід застосування педагогічних технологій особистісно-орієнтованого навчання. Окреслено коло можливостей інформаційно-комунікаційних технологій для активізації навчальної діяльності студентів в хмарно орієнтованому навчальному середовищі. Розглянуто можливості практичного використання хмарного сервісу Evernote в освіті.

The experience of pedagogical technologies student-centered learning is described. The range of possibilities of ICT to enhance the learning of students in the cloudy-centered learning environment is concerned. The possibilities of practical use of cloud service Evernote in education is discussed.

Постановка проблеми. Нинішні процеси інформатизації освіти спрямовані на впровадження інноваційних засобів і технологій, які окрім підвищення загальної якості навчання, покликані створювати умови ефективного й комфортного доступу до різноманітних електронних ресурсів усім учасникам цих процесів. Саме тому найбільш актуальними виявляються проблеми визначення оптимальних шляхів проектування гнучкого й мобільного доступу до якісних навчальних ресурсів. Зарадити проблемі, на думку багатьох дослідників, можна шляхом створення єдиного інформаційного навчального середовища, що дозволяє організувати ефективний і гармонійний процес навчання шляхом інтеграції нині доступних освітніх ресурсів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Результати досліджень зарубіжних і вітчизняних вчених вказують на те, що виважене та науково обгрунтоване використання навчальним закладом сучасних засобів ІКТ поступово й цілеспрямовано формує багатофункціональне особистісно-орієнтоване інформаційне навчальне середовище (В. Ю. Биков, А. М. Гуржій, М. І. Жалдак, В. М. Кухаренко, А. Ф. Манак, С. О. Семеріков, О. В. Співаковський, Ю. В. Триус та ін). Нині вживані підходи спонукають до стрімкого різнопланового розвитку навчального середовища, що дозволяє успішно впроваджувати нові дієві форми й методи та використовувати їх для реалізації навчальної діяльності, утворюючи сприятливі умови для професійного розвитку творчої, самостійної, соціально активної й компетентної особистості.

Не зважаючи на велику кількість робіт присвячених розвитку інформаційного навчального середовища все ж багато питань залишаються осторонь уваги дослідників. Зокрема, до такого роду проблем можна віднести розробку організаційно-педагогічних засад втілення в навчальне середовище різного роду хмарно-орієнтованих сервісів та їх методичного супроводу.

Мета написання статті – розкрити організаційні та методичні аспекти використання в інформаційному навчальному середовищі університету сервісів хмарних технологій на прикладі EVERNOTE. Показати можливості інтеграції такого роду сервісів між собою задля розширення функціональності та гнучкості взаємодії в динамічному освітньому просторі.

Виклад основного матеріалу.

Хмарні технології нині стають дедалі популярнішим сервісом у сфері інформаційних технологій, поступово охоплюючи всі сфери людської діяльності, включаючи і освіту. Серед різноманіття доступних для освіти сервісів хмарних технологій на наш погляд особливої уваги заслуговує Evernote.

Evernote – онлайн-сервіс, що об'єднує навколо себе низку додатків для різних платформ, призначений для збереження, синхронізації та пошуку нотаток, зокрема, текстових записів, [веб-сторінок](#), списків завдань, фотографій, малюнків, електронної пошти, тощо [1]. Означений веб-сервіс є безкоштовним у межах збереження до 60 Мб різного роду нотаток у продовж одного місяця. Додавання та редагування порцій інформації можна робити за допомогою веб-браузера чи встановленої програми, яка доступна для Windows та Mac платформ. Також Evernote можна використовувати на мобільних пристроях.

Інформація в даному сервісі додається в нотатки, які передбачають можливість використання наступних атрибутів [2]:

- 1) назва блокноту, де знаходяться нотатки;
- 2) дата створення та дата редагування;
- 3) URL джерела, якщо вміст нотатки скопійовано з Інтернету;
- 4) місце розташування – географічні координати GPS місця (зазвичай додається до інформації, яка була створена на мобільному пристрої).

Для вирішення навчальних цілей Evernote можна використовувати досить широко, зокрема: для організації досліджень або проектів, для підготовки занять, для планування різних аудиторних та поза аудиторних заходів, тощо. Відкритий спільний доступ до деяких блокнотів надає можливість студентам працювати з навчальними матеріалами в зручний час, а викладачі, відповідно, можуть переглядати результати діяльності своїх студентів.

Використання сервісу Evernote викладачами для реалізації ними організаційно-методичних, науково-дослідних та інших професійних цілей передбачає:

1. Організацію та планування занять. В Evernote передбачене використання досить зручного функціоналу – присвоєння міток. Створивши один раз блокнот з назвою спеціальності і присвоївши йому певні мітки, наприклад, «Загальна фізика» та «1 семестр», визначений у такий спосіб інформаційний блок можна буде завжди легко знайти. Також користувач може поповнювати середовище новими блоками інформації із вказівкою раніше утворених чи нових міток.

2. Організацію та ведення групових, тематичних блокнотів. Організувавши своєрідну базу даних можна відкривати доступ студентам, викладачам, керівникам підрозділів до блокнотів успішності груп, блокнотів відвідування, тощо. У такий спосіб зручно додавати, видаляти, редагувати будь-які повідомлення, які будуть використовуватись спільно зі студентами.

3. Створення портфоліо для кожного студента, де буде знаходитись інформація призначена для батьків чи роботодавців.

4. Створення портфоліо групи із можливістю розміщення в ньому цікавих повідомлень для спільного подальшого опрацювання. До того ж студенти можуть шукати цікавий тематичний матеріал та повідомляти про результати своєї роботи викладачеві.

5. Управління наданням доступу до навчально-методичних матеріалів, що планувалися та формувалися для самостійного опрацювання студентами. Відкривши доступ до блокнотів, достатньо тематично згрупувати матеріал й у такий спосіб забезпечити ефективну злагоджену самостійну роботу групи.

6. Роботу над проектом. Створивши окремий блокнот, можна додавати цікаві ідеї, завдання, результати. Функціонал Evernote допоможе організувати колективну роботу шляхом надання спільного доступу до певного блокноту.

7. Організацію платформи для реалізації нових ідей. Зокрема, викладач може заздалегідь створити та поширювати засобами даного середовища власні відео лекції та відкривати доступ до них студентам.

8. Сприяння професійному розвитку викладача. Сервіс Evernote дозволяє викладачеві зберігати щойно знайдені цікаві ідеї колег а також власні думки і в такий спосіб накопичувати матеріал для різного роду публікацій, працювати над оновленням та вдосконаленням текстів лекцій, створенням методичних посібників, тощо.

9. Роботу з відсканованим матеріалом. Викладач в зручний для себе час може опрацювати чи відсортувати отриманий у такий спосіб матеріал.

10. Використання блокнота на наукових конференціях чи семінарах.

11. Взаємодію з Evernote через мобільні пристрої.

Функціонал збору та накопичення інформаційних повідомлень середовища Evernote надає можливості:

1. Отримання повідомлення через електронну пошту на унікальну для користувача сервісу електронну адресу;

2. Збору та збереження повідомлень за допомогою веб-кліппера, що вбудовується у веб браузер;

3. Публікування повідомлення в Twitter зі спеціальною міткою (за умови зв'язування аккаунтів цих двох сервісів);

4. Використання мобільних пристроїв для фотографування, відео або аудіо запису певних об'єктів та їх збереження і синхронізації з власним аккаунтом середовища;

5. Копіювання повідомлень засобами операційної системи та інших програмних засобів з подальшим їх додаванням в середовище безпосередньо через інтерфейс Evernote. Інтерфейс сервісу дозволяє користувачеві вибрати тип контенту, тобто можна копіювати всю сторінку, статтю, фрагмент чи посилання.

Вартим розгляду є також визначення основних напрямків використання сервісу студентами для реалізації особистих навчальних цілей:

1. Створивши блокнот за темою власного наукового проекту чи дослідження, студент може працювати над матеріалами в зручний для себе час, навіть без доступу до мережі Інтернет.

2. Відкритий доступ до блокнота дозволяє одногрупникам переглядати матеріали проекту чи наукового дослідження, уможливорює спільну роботу.

3. Використання спільно доступного блокнота щодо планування роботи над проектом чи дослідженням дає можливість студентів спілкуватися в реальному часі з керівником проекту, звітувати про виконання поставлених завдань.

4. Створивши низку блокнотів та класифікувавши їх за темами навчальних дисциплін, студент може додавати фото та відео інформацію, яку він отримуватиме з різних джерел (аудиторна дошка, презентація, таблиця), та оперативно знаходити раніше збережену інформацію.

5. Використовуючи телефон, студент в будь-який час може зберігати ідеї та думки, надіславши на унікальну електронну адресу листа. Дане повідомлення буде збережено у відповідному блокноті із зазначеними мітками.

6. Записавши свої думки, ідеї та запитання за допомогою аудіопристрою, студент може продемонструвати їх на паперових носіях на парі перед викладачем та однокурсниками.

Розглянемо також низку додатків для Evernote, які додадуть зручностей використання сервісу в навчальному процесі. Зокрема, додаток веб-кліппер Evernote, який дозволить швидко і легко зберігати інформацію (веб-сторінки, фрагменти тексту, фото, відео), що зустрічатиметься користувачеві у мережі Інтернет. Для активації веб-кліппера слід до панелі закладок браузера додати його спеціальну закладку. На відміну від звичайної закладки для браузера, нотатки, що створюються за допомогою веб-кліппера будуть утворювати копії веб-сторінок, і міститимуть текст, навігацію, зображення та посилання.

Веб-кліппер Evernote дозволяє зберігати інформацію у вигляді:

1. *Тексту*. Додаток автоматично виділяє текст статті, новини чи запису в блозі. За необхідності можна змінити межі виділеного матеріалу.

2. *URL посилання*. Зберігається лише саме посилання.

3. *PDF документу*. Додаток дозволяє зберегти PDF документ як окремі нотатки.

4. *Виділеного фрагменту*. Достатньо виділити потрібний фрагмент перед натисканням веб-кліппера і в нотатки збережеться лише необхідний фрагмент сторінки.

5. *Веб-сторінки*. Зберігається повністю вся веб-сторіка з навігацією, заголовками, підписами і зображеннями.

Наступний додаток, який значно полегшує пошук інформації – Evernote Clearly. Він дозволяє читати улюблені статті, новини, публікації в Інтернеті, прибираючи рекламу, елементи оформлення веб-сторінок та іншу зайву інформацію. Додаток вбудовується в панель закладок браузера у вигляді спеціальної закладки. Під час його застосування до певної веб-сторінки, її основний контент перетворюється у зручний для читання формат видаляючи зайву сторонню інформацію, що дозволяє користувачеві зосередитися на пошуку та перегляді потрібного матеріалу, істотно полегшуючи роботу з ним. Окрім функції очищення сторінок від непотрібної інформації Evernote Clearly має інші можливості:

1. Повернення до початкового вигляду веб-сторінки.

2. Збереження відфільтрованого матеріалу веб-сторінки в акаунт Evernote.

3. Зміна кольорового оформлення та розміру шрифту.

4. Друк матеріалу.

5. Перетворення тексту в звук.

Evernote взаємодіє і з іншими сервісами, відкриваючи нові можливості навчального процесу.

Одним з таких сервісів є StudyBlue, який дозволяє створювати дидактичні електронні картки для запам'ятовування матеріалу, формувати навчальні блоки з заміток Evernote та отримувати до них доступ в будь-який час, використовуючи мобільні пристрої та створюючи необхідні умови для ефективного якісного запам'ятовування матеріалу. Окрім цього сервіс дає можливість створювати тести для перевірки знань та добірки запитань-відповідей. Для його використання користувачеві слід створити обліковий запис в StudyBlue та синхронізувати його з Evernote. У навчальні картки можна додавати будь-який матеріал (включаючи зображення і аудіозаписи), що був заздалегідь занесений і розміщується в нотатках Evernote. Так, зокрема, створивши набір навчальних карток з ключовими фрагментами лекції чи практичного заняття, можна в

подальшому постійно використовувати їх для запам'ятовування матеріалу, обмінюватися ними з одногрупниками.

У розрізі даного дослідження нами було створено низку електронних навчальних карток, зокрема, для студентів спеціальності Фізика. Кожна така картка містила запитання та відповідь. Студенти, заздалегідь реєструючись в Evernote і StudyBlue, отримували доступ до ресурсу та проходили самонавчання.

Навчання в середовищі StudyBlue може проводитися 3 способами:

1. за допомогою карток для запам'ятовування Flip Cards (Рис.1);
2. проходячи тест Take Quiz (Рис.2);
3. одночасно переглядаючи запитання та відповіді Review Sheet (Рис.3).

Картка для запам'ятовування складається з двох полів:

- поле Term – текст запитання, що розміщується на лицевій стороні картки. До запитання можна крім тексту додавати зображення чи аудіо запис розміром до 10 мб.;
- поле Definition – зворотна сторона картки, на якій розміщується відповідь на запитання поля Term.

Студент, отримавши слово на картці, сприймає його матеріальний об'єкт, який можна потримати в руках, відкласти та знову до нього повернутися. Запам'ятовування відбувається підсвідомо, незалежно від того, чи була поставлена мета «запам'ятати» [3].

При створенні тесту система автоматично генерує відповіді на запитання, використовуючи відповіді з інших карток, що не завжди виявляється зручно. Можна використовувати три типи завдань: вибір з множини, істина чи хиба та введення відповіді у шаблон. Практика показала, що найкращого ефекту стосовно формування карток з генерацією відповідей до них можна досягти використовуючи запитання зі схожими відповідями.

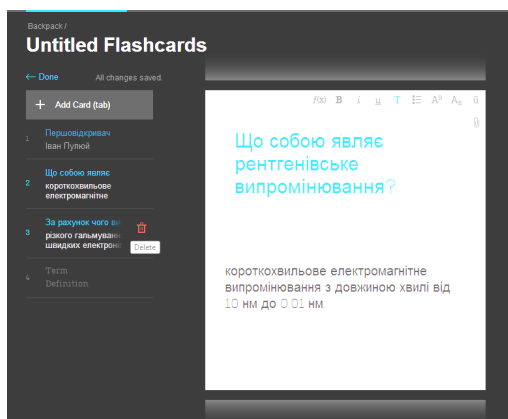


Рис. 1 Вигляд створеної картки

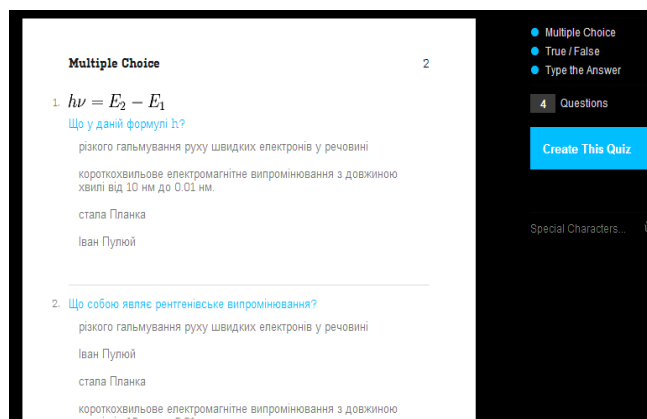


Рис. 2 Режим "Take Quiz"

Режим "Review Sheet" (Рис.3) дозволяє переглядати картки разом з відповідями. У цьому режимі система створює своєрідний документ з усіма завданнями.

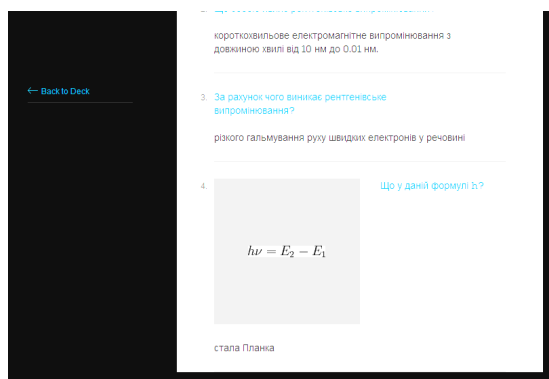


Рис. 3 Режим "Review Sheet"

Зважаючи на зазначені особливості та можливості, система StudyBlue може доволі активно використовуватися в навчальному процесі.

Варто зазначити також, що середовище StudyBlue містить кілька виявлених нами недоліків, зокрема при генерації тестів, даний сервіс не зручно використовувати у випадку необхідності використання різнопланових завдань, також не зручно виявляється відсутність можливості управляти підбором неправильних відповідей до тестових запитань.

Але вказані недоліки в цілому не є суттєвими, оскільки система в основному створювалась задля створення та використання електронних дидактичних карток, і в цьому напрямку зі своїми основними завданнями справляється.

Висновки.

Отже, хмарний сервіс Evernote у поєднанні з наявними додатками завдяки доступним можливостям та зручному функціоналу може успішно використовуватися в професійній діяльності викладачів та як інструмент, що забезпечує бездоганну комунікацію зі студентами в умовах сучасної системи освіти, і в таких спосіб вирішуючи організаційні та методичні проблеми, що час від часу виникають в умовах швидкого старіння навчального контенту.

Подальшого дослідження потребує визначення можливостей інтеграції вище описаних сервісів з соціальними мережами та системами управління навчанням.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Evernote [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/wiki/Evernote> – Заголовок з екрану.
2. Evernote для Windows. Руководство пользователя [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://evernote.com/intl/ru/support/manuals/EvernoteForWindows-RU.pdf> – Заголовок з екрану.
3. Тирон О.М. Використання флеш-карток як мнемонічний прийом [Електронний ресурс] / О.М. Тирон // Водний транспорт. Збірник наукових праць – 2012. – Вип. 3. – С.183-105. – Режим дост.: http://archive.nbuv.gov.ua/portal/natural/Vodt/2012_3/narezka/Vnutr_3_15_2012__183_.pdf – Заголовок з екрана.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Гриценко Валерій Григорович – кандидат педагогічних наук, доцент, докторант Інституту інформаційних технологій та засобів навчання НАПН України.

Коло наукових інтересів: ІКТ в управлінні університетом.

Качан Василь Миколайович – аспірант Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.

Коло наукових інтересів: засоби Інтернет технологій в навчанні фізики.

ГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ

Тамара ЖЕЛОНКИНА, Светлана ЛУКАШЕВИЧ, Денис БЕЛОНОЖКО

В статье рассмотрены вопросы применения графического метода в процессе решения физических задач, дидактические принципы применения графического метода с методическими указаниями по решению задач и примерами их решения, а также роль графиков в формировании физических понятий.

In article questions of application of a graphic method in the course of the decision of physical problems, didactic principles of application of a graphic method with methodical instructions under the decision of problems and examples of their decision, and also a role of schedules in formation of physical concepts are considered.

Целесообразность применения графического метода в преподавании вытекает из содержания и методов физики, основы которой изучаются в средней школе. В физике, кроме эксперимента широко используются графические изображения, как для обработки результатов опытов, так и в качестве орудия исследования и наглядного представления теоретических основ изучаемых явлений. Особенно наглядно предстает значение графического метода при решении задач, когда успех достигается быстрее не использованием формул, а с помощью графиков. Но главное достоинство графического метода - в наглядности. Рассмотрим примеры решения нескольких задач из механики аналитическим и графическим методами для того, чтобы через сравнение увидеть как "работает" графический метод и что дает его применение.

Пример 1. Тело бросают вертикально вверх с поверхности Земли. Наблюдатель замечает промежуток времени t между двумя моментами, когда тело проходит точку, находящуюся на высоте h . Найти начальную скорость тела V_0 и время, через которое тело вернется на поверхность Земли.

Проаналізуємо умову задачі і зауважимо, що дане тіло можна розглядати як матеріальну точку, оскільки нас цікавить поступальне рухання тіла. Якщо проігнорувати опір повітря, то прискорення матеріальної точки постійно і рівно прискоренню вільного падіння g . Чітко, що точка не буде рухатися вгору, якщо не повідомити їй початкову швидкість V_0 , направлену вгору. Таким чином, уже аналіз першого пропозиції умови задачі дає нам уявлення про характер рухання тіла: це рухання матеріальної точки вздовж вертикалі з постійним прискоренням g і початковою швидкістю V_0 . Початок координат зв'яжемо з поверхнею Землі і розмістимо вісь X як вказано на малюнку 1.

При аналітичному розв'язанні урахуємо, що радіус - вектор матеріальної точки залежить від часу за законом: $x = V_0 t - \frac{gt^2}{2}$

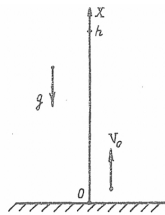


Рис. 1. Координатне початок матеріальної точки від t .

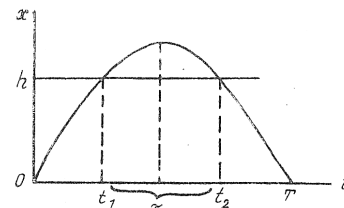


Рис. 2. Графік залежності координати x

$$x = V_0 t - \frac{gt^2}{2} \quad (1)$$

Проектуємо це рівняння на вісь X отримуємо:

При $x = h$ рівнянню задовольняють два корені t_1 і t_2 . Нехай t_1 – менший корінь, а t_2 – більший корінь. Тоді різниця: $t_2 - t_1 = \tau$. (2)

оскільки t_1 – час, за який матеріальна точка досягла висоти $x = h$, а t_2 – час, за який вона піднялася на максимальну висоту, більшу ніж h , і потім опустилася на рівень $x = h$. Все час польоту T можна знайти з умови: $x = 0$ при $t = T$.

$$(3)$$

Ітак, необхідно розв'язати систему рівнянь (1) – (3).

Підставляючи $x = h$ в рівняння (1) і розв'язуючи його відносно t , отримуємо:

$$t_1 = \frac{V_0 - \sqrt{V_0^2 - 2gh}}{g}, \quad t_2 = \frac{V_0 + \sqrt{V_0^2 - 2gh}}{g}$$

Підставляючи ці значення t_1 і t_2 в співвідношення (2) і розв'язуючи

остатнє відносно V_0 , знайдемо перший відповідь: $V_0 = \frac{g\tau}{2} \sqrt{1 + \frac{8h}{g\tau^2}}$. Підстановка отриманого результату в рівняння (1) з урахуванням умови (3), призводить до відповіді на друге питання задачі:

$$T = \tau \sqrt{1 + \frac{8h}{g\tau^2}}$$

Графічне рішення. На малюнку 2 зображено залежність координати x матеріальної точки від часу.

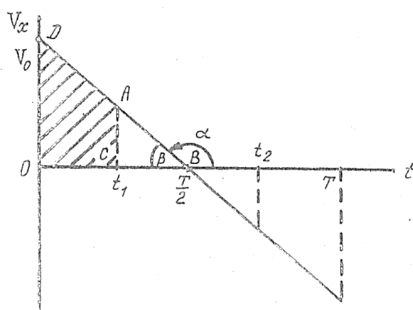


Рис. 3. Графік залежності проекції вектора швидкості точки на вісь X від часу t .

З цього графіка більш очевидний зміст часів t_1 і t_2 , а також їх зв'язок з часом τ . Однак неясно, як безпосередньо з цього графіка визначити T і V_0 . Перейдемо в простір залежності проекції вектора швидкості точки на вісь X від часу. Цей графік зображено на малюнку 3. Його можна побудувати, виходячи з того, що в просторі координата-час, зображеному на малюнку 2, тангенс кута нахилу дотичної до графіку $x(t)$ має зміст проекції швидкості.

Можливо і другий спосіб побудови графіка $V_x(t)$. Для цього нагадаємо, що при русі з постійним прискоренням g і початковою швидкістю V_0 вектор швидкості V залежить від часу за законом: $V = V_0 - gt$ або в проекції на вісь X : $V_x = V_0 - gt$, де $tg\beta = g$. З малюнка 3

видно, что $OB = \tau/2$, $CB = \tau/2$ тогда имеем $OD = g\tau/2$ и $AC = g\tau/2$. С учетом этого получим $h = \frac{1}{2}(OD \cdot OB - AC \cdot CB) = \frac{g}{8}(\tau^2 - \tau^2)$. Отсюда находим T : $T = \tau \sqrt{1 + \frac{8h}{g\tau^2}}$.

Учитывая, с другой стороны, что $OD = V_0$, имеем $V_0 = \frac{1}{2}Tg$. откуда

$$V_0 = \frac{g\tau}{2} \sqrt{1 + \frac{8h}{g\tau^2}}$$

Вряд ли можно утверждать, что приведенное графическое решение быстрее приводит к результату, чем аналитическое решение. Так что в данном примере можно говорить лишь об одном достоинстве графического решения - его наглядности.

Пример 2. Водитель автомобиля, трогаясь с места, через каждые 10 с записывал показания спидометра. У него получился следующий ряд значений скорости (км/ч): 0, 18, 35, 50, 62, 71, 77, 81, 82, 83, 84, 85, ... При этом автомобиль двигался достаточно плавно, без рывков. Требуется определить ускорение автомобиля в начальный момент времени и через 60 с, а также путь, пройденный автомобилем за 2 мин.

Анализ условия и вопроса задачи. Поскольку автомобиль трогается с места, то его начальная скорость равна нулю. Плавность движения автомобиля говорит о том, что скорость его не изменялась скачками, то есть график зависимости скорости от времени изображается гладкой кривой. В данной задаче зависимость скорости от времени представлена в виде таблицы цифр, и легче построить график зависимости, чем подобрать ее аналитическую формулу (рисунок 4). Тангенс угла наклона касательной к графику в пространстве скорость – время имеет смысл ускорения, а площадь под графиком имеет смысл перемещения (а в данном случае, так как знак проекции скорости не меняется, то и смысл пути). Поэтому ясно, как получить ответы на вопросы задачи.

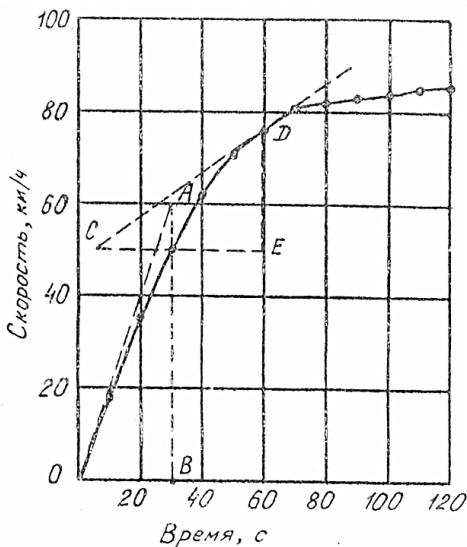


Рис. 4. График зависимости скорости от времени t .

Графическое решение. Найдем ускорение автомобиля в начальный момент. Для этого проведем касательную OA к графику в точке $t = 0$. Тангенс угла AOB равен ускорению в начальный момент:

Было бы неверным определять тангенс угла AOB путем измерения угла транспортиром и дальнейшего нахождения тангенса этого угла по таблицам. Дело в том, что значение тангенса в таком способе его определения зависит от масштабов, которыми мы пользуемся вдоль координатных осей.

Возвращаясь к задаче, проведем теперь касательную CD к графику в точке $t = 60$ с. Тангенс угла DCE равен ускорению в момент $t = 60$ с.

$$a_1 = \frac{DE}{CE} = \frac{27 \frac{\text{км}}{\text{ч}}}{54 \text{ с}} = 0,14 \text{ м/с}^2$$

Путь, пройденный за 2 мин, найдем как площадь фигуры, ограниченной осью абсцисс, графиком зависимости скорости от времени и вертикальной линией проведенной перпендикулярно к оси абсцисс через точку $t = 120$ с. Приблизительный расчет дает $S = 2150$ м.

Рассмотренная задача не могла быть решена аналитическим методом, поскольку аналитическая зависимость скорости от времени не известна. Заметим, что предложенная задача взята непосредственно из опыта. Водитель автомобиля выступает в ней в роли экспериментатора, который записывает значения скорости в различные моменты времени и по построенному на основании такой таблицы графику делает выводы о других характеристиках процесса - ускорении, пройденном пути. В реальных условиях экспериментатор обычно имеет дело с графиками, причем на многих современных приборах такие графики строятся автоматически.

Итак, по крайней мере три причины заставляют обратить особое внимание на графический метод.

Во-первых, в задачах полезно для более глубокого проникновения в существо дела иллюстрировать решение графиками. Целесообразно проводить качественный анализ условия задачи на языке графиков прежде чем приступать к решению задачи.

Во-вторых, в целом ряде случаев графический способ решения быстрее приводит к результату, чем аналитический.

В-третьих, в большинстве задач, сформулированных по данным реального физического эксперимента, условие изложено на языке графиков как на единственно возможной. Поэтому необходимо научиться получать из графиков зависимости одной величины от другой информацию о прочих характеристиках процесса.

При графическом решении задач мы активно пользовались тангенсом угла наклона касательной к графику и площадью под графиком. В разных физических пространствах смысл этих величин был разным.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Ерохина, Р.Я. и др. Использование графического метода и идеи симметрии при решении физических задач в школе / Р.Я. Ерохина. – М.: Методическое пособие. – 1994 г. – 246 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Желонкина Тамара Петровна – старший преподаватель кафедры общей физики, УО «Гомельский госуниверситет им. Ф. Скорины».

Лукашевич Светлана Анатольевна – старший преподаватель кафедры теоретической физики, УО «Гомельский госуниверситет им. Ф. Скорины».

Белоножко Денис Борисович – студент V курса физического факультета УО «Гомельский госуниверситет им. Ф. Скорины».

Круг научных интересов: современные технологии обучения в ВУЗе и средней школе.

ВИКОРИСТАННЯ ІКТ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННЯ ТЕОРІЇ ЧИСЕЛ

Людмила ІЗЮМЧЕНКО, Олександр ІЗЮМЧЕНКО

У статті висвітлено аспекти організації самостійної роботи студентів та контролю за нею із використанням електронних засобів навчання.

The aspects of students' individual work organization and control using e-learning tools are highlighted in the article.

Постановка проблеми. Вхідження освіти вищої школи України до Європейського освітнього простору вимагає переосмислення традиційних методів навчання та пошуку нових підходів до освітнього процесу. Кредитно-модульна система організації навчального процесу передбачає підвищення ролі самостійної роботи студентів. Формування здатності до самостійного оволодіння новими знаннями, спроможності аналізувати отриману інформацію, розвитку творчого мислення стають першочерговими завданнями вищої школи у підготовці висококваліфікованих спеціалістів. У зв'язку з посиленням ролі самостійної роботи в навчально-пізнавальному процесі актуальною стає проблема її раціональної організації.

Аналіз попередніх досліджень. Проблема організації самостійної роботи студентів існувала завжди – вчені та педагоги-практики завжди приділяли багато уваги вивченню різних аспектів, пов'язаних з самостійною роботою. Проблеми організації самостійної роботи студентів досліджували М.Г. Гарунов, Е.В. Гапон, В.А. Козаков, Л.І. Лутченко, З.І. Слєпкань, В.О. Швець та ін. Управління самостійною роботою студентів у позааудиторний час займалися Л.В. Клименко, В.П. Шпак та ін. Навчання студентів умінню планувати свою пізнавальну діяльність досліджували О.М. Козак, Н.П. Красницький та ін. Системний підхід в організації самостійної роботи студентів досліджувався в роботах Г.М. Гнітецької, Є.Г. Фомкіної, Н.В. Ванжі та ін.

Незважаючи на значну кількість досліджень, присвячених самостійній роботі, проблема організації самостійної роботи студентів в сучасних умовах з використанням ІКТ висвітлена недостатньо.

Формулювання мети статті. Організація навчання студентів математичних спеціальностей з нерівномірним рівнем підготовки викликає на практиці значну кількість проблем педагогічного, методичного та психологічного характеру: не всі студенти – учорашні школярі – звикли постійно працювати самостійно та виконувати домашні завдання; якщо домашні завдання не є індивідуальними, починає процвітати глобальне списування; якщо задавати індивідуальне домашнє завдання і його не перевіряти (за браком часу на перевірку), це приведе до того, що практично ніхто не буде його виконувати; якщо усі завдання перевіряти, виникають, крім браку часу, також окремі технічні проблеми. У таких умовах на перший план виходять проблеми підвищення результативності самостійної (індивідуальної) роботи студентів, особливо першокурсників, розробки дидактично обґрунтованих підходів до її проектування та організації, впровадження ефективних методів управління її виконанням. Необхідно виробити рекомендації до організації самостійної роботи, яка б сприяла отриманню студентами міцних математичних знань, а також створювала б умови для плідної роботи професорсько-викладацького складу.

Останнім часом особлива увага суспільства та професійного педагогічного співтовариства звернена до різних аспектів модернізації сучасної освіти. Домінує думка, що якість освіти на всіх її ступенях останнім часом значно погіршала, багато абітурієнтів приходять до ВНЗ, не маючи конкретних знань з багатьох питань. Тому адаптація у ВНЗ першокурсників і організація самостійної роботи, впровадження оптимального співвідношення загальних, групових та індивідуальних форм організації навчального процесу у ВНЗ, раціонального застосування сучасних методів та засобів навчання на різних етапах підготовки фахівців є надзвичайно актуальною.

Використання електронних засобів навчання для організації самостійної роботи студентів. При вивченні математичних дисциплін велике значення має засвоєння базових понять, розуміння їх властивостей, усвідомлення взаємозв'язку з викладенням наступного матеріалу, аналіз та вивчення доведень тверджень та теорем. Левова частка успішного засвоєння матеріалу залежить від систематичної самостійної роботи студента. На лекціях теоретичний матеріал викладається у поглибленій формі з доведеннями теорем та їхніх наслідків, а на практичних заняттях відпрацьовується розуміння основних понять, уміння та навички розв'язування прикладів на основі теорії. При зменшенні значної кількості аудиторних годин та відповідно збільшенні годин для самостійної роботи детальне вивчення значної кількості теорем та їх доведень, а також систематизація знань в основному залишаються на самостійне опрацювання студента. Теоретична частина самостійної роботи контролюється на колоквіумах. Досвід свідчить, що більше половини студентів на момент здачі колоквіуму не опрацьовують доведення теорем, тому колоквіум вважається першим підготовчим кроком в опануванні теорії. Контроль практичної частини навчального курсу переважно відбувається у формі аудиторних контрольних робіт та захисту індивідуальних домашніх завдань (ДЗ).

Відповідно до сучасних умов навчання самостійна робота студентів повинна здійснюватись як при вивченні нового матеріалу, так і в процесі формування умінь та навичок. Отже, потрібно так організувати навчання студентів, щоб їх самостійна діяльність реалізувалася при всіх видах роботи: на лекції при написанні конспекту, при опрацюванні літератури, на практичних, семінарських та лабораторних заняттях, при виконанні домашнього завдання, контрольних та курсових робіт, науково-дослідної роботи та ін.

Поліпшенню результатів сприяє органічне поєднання традиційних і новітніх засобів навчання, поступове впровадження у навчальний процес ПЗНП, раціональне поєднання традиційних методів та засобів навчання з сучасними інформаційними технологіями. На ринку програмного забезпечення сьогодні є велика кількість різних математичних пакетів, таких як MathCAD, MatLAB, Mathematica, Derive, Maple, Lingo і Lindo, ППЗ GRAN-2D (Graphic Analysis 2-Dimension), GRAN-1, GRAN-3D, Advanced Grapher, USLGRAD, динамічна геометрія DG та ін. Власний досвід свідчить, що далеко не усі викладачі володіють принаймні якимось ПЗНП, не кажучи про студентів.

Для створення електронних засобів навчання використовують середовища, які можна поділити на дві групи: середовища, які не вимагають особливих знань (мов програмування), а реалізація проекту відбувається шляхом використання інтегрованих елементів програми, та спеціалізовані середовища реалізації. До першої категорії можна віднести такі середовища розробки проектів та реалізації мультимедіа (Authoring system) як PILOT TUTOR та інші. Серед найпоширеніших спеціалізованих середовищ для створення електронних засобів навчання можна

виділити наступні: Microsoft Office Excel, Microsoft Office Access, Microsoft Office Power Point, Microsoft Visual Studio, Borland C++ Builder, Macromedia Flash та інші. Деякі з них вимагають знання певної мови програмування (C++, JavaScript, ActionScript, HTML 5 тощо).

Досвід застосування комп'ютерно орієнтованих засобів навчання свідчить, що найефективнішою формою використання ППЗ у навчальному процесі є їх включення до складу науково-методичних комплексів, тобто використання програмних засобів разом із супроводжуваними друкованими матеріалами, призначеними для викладача, а також для студентів.

З метою створення якісного науково-методичного комплексу, зокрема для комплектації пакету самостійних, контрольних, індивідуальних завдань, задач екзаменаційних білетів, тестів було поставлено завдання:

1) створити набір програм, які б генерували випадковим чином завдання (що охоплюють основну програму) приблизно однакового рівня складності у необхідній кількості (яку є змога щоразу обирати відповідно до поставлених задач) з певними обмеженнями на вхідні умови, які щоразу можна змінювати;

2) отримані варіанти копіювати і вставляти в документ;

3) з метою зменшення часу на перевірку правильності виконання таких завдань (самостійних, контрольних і особливо індивідуальних) вивести (для викладача) відповіді до усіх завдань з деякими (наперед визначеними) проміжними діями;

4) за потреби щороку оновлювати варіанти індивідуальних домашніх завдань.

Наведемо приклади декількох завдань ІДЗ № 1 з теорії чисел.

Завдання 1. Використовуючи алгоритм Евкліда обчислити найбільший спільний дільник і найменше спільне кратне двох даних чисел. Виконати перевірку (НСК ділиться на кожне з даних чисел, частки від ділення НСК на кожне з чисел є взаємно простими).

Вікно програми разом з обчисленнями наведено на рисунку. На вхід подаються будь-які натуральні два числа, виводиться НСД і НСК чисел, частки від ділення НСК на перше та друге число.

```

C:\Documents and Settings\Admin\Рабочий стол\programs\NSD_NSK.exe
Ця програма обчислює найбільший спільний дільник і найменше спільне кратне двох чисел.
А також частку найменшого спільного кратного на ці числа
Введіть два числа:
12345 23451

НСД( 12345 , 23451 )=3
НСК( 12345 , 23451 )=96500865
НСК( 12345 , 23451 )/12345=7817
НСК( 12345 , 23451 )/23451=4115
Для продовження натисніть будь-яку клавішу . . .
    
```

Передбачена можливість генерувати довільну кількість варіантів.

Завдання 2. Обчислити двома способами НСД і НСК двох даних чисел. Зобразити НСД у вигляді лінійної комбінації даних чисел.

Вхідні умови (і вихідні, зокрема, НСД) викладачем були обмежені для досягнення однакового рівня складності, на вхід подається кількість варіантів, на вихід – згенеровані числа у заданих в умові межах, НСД і НСК чисел та лінійна комбінація НСД. На рисунку продемонстровано генерацію трьох варіантів і відповіді до розв'язання.

```

C:\Documents and Settings\Admin\Рабочий стол\programs\Gen_NSD_NSK_LinComb.exe
Ця програма генерує задану користувачем кількість пар чисел, таких що перше лежить в межах [1000, 3000], друге лежить в межах [500, 999], їх найбільший спільний дільник лежить в межах [2, 99]
Введіть потрібну вам кількість пар чисел:
3
Згенеровані числа: 2553 513
НСД(2553,513)=3
НСК(2553,513)=436563
Лінійна комбінація: 128*2553-637*513=3

Згенеровані числа: 2058 763
НСД(2058,763)=7
НСК(2058,763)=224322
Лінійна комбінація: 33*2058-89*763=7

Згенеровані числа: 2455 860
НСД(2455,860)=5
НСК(2455,860)=422260
Лінійна комбінація: 55*2455-157*860=5
Для продовження натисніть будь-яку клавішу . . .
    
```

Завдання 3. На заданому проміжку знайти прості числа. Для непростих чисел вивести усі їхні дільники (виконати факторизацію).

```

C:\Documents and Settings\Admin\Рабочий стол\programs\IntervalFactorization.exe
Програма знаходить розбиття на множники цілих чисел з інтервалу
Інтервал не повинен містити більше 250 цілих чисел для коректного функціонування

Введіть ліву межу інтервалу:
19891
Введіть праву межу інтервалу:
19899
Розклад на множники:
19891: 1 19891
19892: 1 2 4 4973 9946 19892
19893: 1 3 19 57 349 1047 6631 19893
19894: 1 2 7 14 29 49 58 98 203 343 406 686 1421 2842 9947 19894
19895: 1 5 23 115 173 865 3979 19895
19896: 1 2 3 4 6 8 12 24 829 1658 2487 3316 4974 6632 9948 19896
19897: 1 101 197 19897
19898: 1 2 9949 19898
19899: 1 3 9 11 27 33 67 99 201 297 603 737 1809 2211 6633 19899
Прості числа: 19891,
Для продовження натисніть будь-яку клавішу . . .

```

Вхідні параметри вимагають введення проміжку (лівої і правої меж інтервалу, довжина якого не повинна перевищувати 250), на виході маємо усі натуральні дільники усіх чисел з проміжку та висновок щодо наявності простих чисел на цьому проміжку. У даному випадку просте число єдине – 19891. Реальні завдання мають проміжок завдовжки 15.

Завдання 4. Знайти усі такі числа, щоб вони ділилися за задане число.

```

C:\Documents and Settings\Admin\Рабочий стол\programs\DivisionContentUni.exe
Ця програма знаходить числа, які задовольняють задану користувачем формулу
числа, в якій деякі цифри замінені на літери, і діляться націло на задане число
Увага! Програма працює коректно при числах розмірності не більше 10 десяткових
знаків, та при використанні літер латинського алфавіту в якості невідомих цифр;
Також не варто використовувати багато різних змінних
Введіть формулу числа з латинськими літерами на місці невідомих цифр:
123x4yz
Введіть число, на яке повинно ділитись число з невідомими цифрами
198
Числа що задовольняють умові:
1239480 1238490
Для продовження натисніть будь-яку клавішу . . .

```

На вхід подається число з невідомими, причому невідомих не більше десяти, і число, на яке воно повинно ділитися (перевірка ознак подільності на 2, 9, 11 у даному випадку). На вихід виводить усі числа, що задовольняють дану умову. Можливості програми – десять невідомих, проте реально в усіх варіантах обирається не більше трьох невідомих, що приводить до системи трьох конгруенцій за різними модулями. Є можливість перевіряти ознаки подільності на 2, 3, ..., 27, ..., 37, і т.д., створювати практично невичерпний пакет завдань. Такі завдання надзвичайно корисні кожному вчителю математики, який працює з обдарованими дітьми чи веде гурток з теорії чисел.

Інші програми генерують завдання, що потребують обчислень теоретико-числових функцій (Ейлера $\varphi(n)$, Мьобіуса $\mu(n)$, суми $\sigma(n)$ і кількості натуральних дільників $\tau(n)$, кількості простих $\pi(n)$); перевірки, чи є дана множина повною (зведеною) системою лишків за даним модулем, завдання на розв'язання конгруенцій першого степеня, які мають один розв'язок у повній системі лишків; декілька розв'язків; не мають розв'язків; лінійні (невизначені) діофантові рівняння, що потребують дослідження; первісні корені за даним простим модулем. Для створення ІДЗ з теорії чисел була використана мова програмування JavaScript. Крім того, в матпакеті Maple 15 створена програма, що обчислює кількість цифр у періоді при перетворенні звичайного дробу у десятковий. Фактично охоплено весь курс теорії чисел. Планується створення аналогічного пакету програм для розділу «Теорія многочленів».

Ясно, що тільки одними ІДЗ та їхнім захистом не можна досягти значних результатів. Від семестру до семестру завдання для самостійної роботи повинні поступово ускладнюватися. Слід пропонувати студентам декілька джерел інформації, давати завдання, що вимагають аналізу, узагальнення вивченої літератури. Завдання для самостійної роботи повинні бути різноманітними, оскільки різні типи завдань, як показує досвід, формують і розвивають різні уміння і навички самостійної діяльності.

Методична робота має вестися так, щоб той, хто хоче навчитися, міг це зробити під

керівництвом чи то з консультацією викладача, чи самостійно. Для усієї дисципліни має бути методичне забезпечення, повинен бути розроблений методичний посібник за модульним принципом, що містить теоретичні відомості, практичні задачі з прикладами розв'язання, лабораторні роботи з методичними вказівками щодо їх виконання та контрольні запитання для самоперевірки. Поряд з цим корисно розробити різнопланові тести, які дають можливість перевірити засвоєння теоретичного матеріалу студентами. Окремо, на наш погляд, бажано розробити практикум, який містив би задачі практичного характеру та індивідуальні (30-50 варіантів) завдання для організації самостійної домашньої роботи студентів. Зрозуміло, що таке навчально-методичне забезпечення неможливо створити навіть за рік, якщо дисципліна вивчається протягом чотирьох семестрів.

Висновки. При застосуванні новітніх технологій в організації самостійної діяльності студентів враховується специфіка вивчення навчальних дисциплін – самостійну роботу студентів-математиків можна організувати через комп'ютерно-орієнтовані системи навчання математики. Використання сучасних комп'ютерних навчальних програм дозволяє не тільки навчати студентів, а й організувати ефективний контроль за самостійною роботою студентів. Систематичний контроль є необхідною умовою підвищення ефективності самостійної роботи студентів і, як наслідок, вдосконалення якості підготовки фахівців. Без добре продуманої системи контролю ніякі передові технології навчання не дадуть бажаного результату. Наша система контролю, як показав досвід, дозволяє в умовах недостатньої математичної підготовки значної частини студентів-першокурсників досягати отримання ними необхідного рівня знань математичних дисциплін, а також привчає студентів до систематичної самостійної роботи.

ВІДОМСТІ ПРО АВТОРІВ

Ізюмченко Людмила Володимирівна – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математики КДПУ ім. В. Винниченка.

Коло наукових інтересів: олімпіадні задачі, особливості роботи з обдарованими дітьми, методика навчання алгебри і геометрії, проблеми організації та проведення самостійної роботи студентів та школярів.

Ізюмченко Олександр Ігорович – студент IV курсу кафедри математичної інформатики факультету кібернетики КНУ імені Тараса Шевченка.

Коло наукових інтересів: теорія чисел, криптографія, захист інформації, алгоритмічні задачі, теорія ймовірностей, шахи.

ПІДГОТОВКА СТУДЕНТІВ ДО ІНФОРМАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ ВИЩОГО ПЕДАГОГІЧНОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

Неля КИРИЛЕНКО

У статті розкриваються питання організації і використання навчального середовища з метою здійснення інформаційної діяльності майбутніх учителів, досліджуються умови, за яких відбувається підготовка студентів до інформаційної діяльності в освітньому середовищі вищого педагогічного навчального закладу.

The article describes the organization and use teaching environment for the purpose of information of future teachers, we investigate the conditions under which there is to prepare students for information activities in the educational environment of higher educational institutions.

Постановка проблеми. Перехід суспільства від постіндустріального до інформаційного є тенденцією сучасного світу. Адаптація людини до нового середовища існування передбачає засвоєння нових засобів збереження, обробки і зберігання інформації. Сучасна освіта з кожним днем вимагає все більш активного використання інформаційно-комунікаційних технологій в управлінській та навчально-виховній діяльності вищих педагогічних навчальних закладів. Основним критерієм ефективності використання нових інформаційно-комунікаційних технологій у педагогічному вищому навчальному закладі є вже не наявність комп'ютерів, а використання сучасних Інтернет-технологій для організації та створення навчально-виховного середовища. А це, в свою чергу, вимагає створення нових педагогічних умов та пошуку новітніх методик викладання, що забезпечать підготовку висококваліфікованих педагогів. Тому однією з глобальних цілей інформатизації освіти є підготовка майбутніх педагогів до здійснення інформаційної діяльності, володіння ними високим рівнем інформаційної культури.

Аналіз останніх досліджень. Специфіка освітнього середовища та різні аспекти даної проблеми знайшли відображення у працях Д. Б. Беляєва, В. С. Біблера, Р. П. Бужикова, В. Г. Бочарової, Ю. С. Бродського, С. Д. Дерябко, М. Ю. Кадемії, Козирева, Н. Б. Крилової, Ю. С. Майнулова, Л. І. Новікової, В. А. Петровського, В. З. Равкіна, П. І. Рокітінського, Ю. В. Сичова, С. В. Титенко.

Для дослідження середовища як педагогічного феномену необхідно виявити його специфічні можливості як джерела професійного та особистісного досвіду, стимулів самореалізації майбутнього фахівця та його готовність до інформаційної діяльності.

Метою нашої роботи є дослідження умов, за яких відбувається підготовка студентів до інформаційної діяльності в освітньому середовищі вищого педагогічного навчального закладу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Інформаційна діяльність сучасних студентів нерозривно пов'язана з інформатизацією, що є системою таких взаємопов'язаних процесів: інформаційного (відокремлення й представлення всієї соціально значущої інформації у формі, доступній для зберігання, обробки й передачі електронними засобами); пізнавального (формування і зберігання цілісної інформаційної моделі світу, що дозволяє суспільству здійснювати попереджувальне динамічне регулювання свого розвитку на всіх рівнях: від індивідуальної діяльності до функціонування загальнолюдських інститутів); матеріального (будування глобальної інфраструктури електронних засобів зберігання, обробки і передачі інформації [5, с. 222].

Крім трьох взаємопов'язаних компонентів, кожен із яких несе свої чітко обмежені функціональні навантаження як інтелектуального (інформація і пізнання), так і матеріального характеру, є ще два найважливіші складники, які мають особливе значення в навчально-виховному вузівському процесі. Мається на увазі емоційний і виховний вплив на студентів та інших учасників освітнього процесу. Це тим більш є важливим, оскільки електронні носії, хоч і володіють відомими унікальними можливостями в емоційно-виховному аспекті, все ж вимагають подальшої розробки.

Конкретизація функцій педагога й студента вимагає уточнення ролі комп'ютера. І, хоча кінцеві висновки можуть бути зроблені лише на основі результатів широко поставлених експериментальних досліджень і узагальнення масового досвіду комп'ютерного навчання, уже на цьому етапі можна стверджувати, що комп'ютер як засіб навчання може надати істотну допомогу педагогу і тим, хто навчається, практично на всіх етапах зазначеного вище повного циклу навчальної діяльності. Водночас, розробка конкретних навчальних програм із застосуванням комп'ютера в навчальному процесі вимагає урахування специфіки інтерфейсу – програмного продукту, що забезпечує ефективність навчання [3; 6; 7].

Інформаційна діяльність майбутнього вчителя значною мірою залежить від використання освітнього середовища, оскільки воно являє собою дидактичний, виховний, технічний комплекс, призначений для вивчення з переважним використанням середовища Інтернету.

Аналіз останніх досліджень надав нам змогу виявити компоненти освітнього середовища Інтернету: інформаційна грамотність, інформаційна компетентність, ціннісні орієнтації, рефлексія, культуротворчість, інтерактивність. Їх вибір обумовлений тим, що основною метою перебування студентів у вищому навчальному закладі є отримання освіти, для чого необхідно оволодіти набором знань, умінь, навичок, поведінкових якостей, що дозволяють студенту ефективно знаходити, оцінювати, використовувати інформацію для успішного включення в різні види діяльності і відносин (інформаційна грамотність), мати готовність самостійно здійснювати різні операції з розробки інформації і мотивацію діяльності, що виконується (інформаційна компетентність), прагнути до пізнання, творчості, виявляти терпимість, широту поглядів (ціннісні орієнтації), бути здатним до адекватної самооцінки (рефлексії), засвоїти культурні способи взаємодії зі світом ідей, людей, мистецтва, техніки і науки (культурна доцільність та інтерактивність).

Існує ціла низка ресурсів, які охоплюють багато сфер освіти. На так, всі вони розрізнені, відсутня координація між профільними серверами. Крім того, не всі сайти є рівнозначними за змістом, інформативністю. Ще не вироблено остаточних критеріїв стосовно того, яким має бути освітній сайт. Технологія Інтернету як засобу педагогічного спілкування сприймається не всіма. Можна погодитись зі спеціалістами, які стверджують, що освітні ресурси Інтернету поки що використовуються в навчальному процесі обмежено, хоча й мають низку переваг (доступність, оперативність, інтерактивність, комунікативність, наочність, можливість оптимізувати й

інтенсифікувати навчальний процес шляхом підвищення інформативності і високого мотиваційного потенціалу).

Найважливішим завданням розвитку суспільства на сучасному етапі є формування в особистості інформаційного стилю мислення. Він повинен стати протиположним технократичному стилю мислення, що розповсюджується і абсолютизує особистість як об'єкт впливу, що є жорстко детермінованими виконуваними функціями. Інформаційний стиль мислення базується на розумінні особистості в усій складності її соціальних взаємовідносин і внутрішнього духовного світу. Розумінню всієї глибини проблеми сприяє знання особливостей розповсюдження соціальної інформації і її сприйняття особистістю [7].

Розглядаючи інформаційну діяльність студентів у навчальному процесі, Н.Тализіна пропонує розділити її на основну й допоміжну. Основна діяльність студентів пов'язана з оволодінням ними знаннями, виробленням умінь, навичок, формуванням світоглядних, поведінкових і творчих якостей їх особистості. Ця діяльність не може бути передана комп'ютеру, оскільки будь-які знання й уміння людини є продуктом її особистої діяльності. Допоміжна діяльність (пошук необхідної інформації, створення умов для виконання основної діяльності тощо), яка не має прямого відношення до процесу засвоєння і не пов'язана зі змінами цілей навчання і його змісту, може бути передана машині. В свою чергу це веде до економії сил і часу студентів і дозволяє їм з більшою продуктивністю виконувати основну діяльність [8].

Система навчання, орієнтована на формування інформаційної культури майбутнього учителя повинна включати в себе, на думку Д.Монахова принципи варіативності, відкритості, діяльності, зворотнього зв'язку, ідеальності, мультимедійності [6]. Ці принципи відповідають специфіці освітнього середовища Інтернету. Розглянемо їхню сутність більш детально.

Аналіз літератури показує, що застосування Інтернету як засобу організації інформаційної діяльності можливе в декількох формах:

- об'єднання кількох електронних ресурсів для сумісного використання з метою отримання нових дидактичних можливостей;
- спільне застосування різних електронних ресурсів для отримання результатів, недосяжних при їх розрізненому використанні;
- взаємодоповнювальне використання електронних ресурсів із метою оптимізації процесу формування інформаційної культури;
- застосування різноманітних електронних ресурсів у поєднанні з традиційними методами навчання відповідно цільових настанов культури особистості [2; 1; 4; 6].

Постійний розвиток читацьких запитів, формування в користувачів бібліотек та інформаційних ресурсів культури нового типу (інформаційної), зумовлюють необхідність дослідження інформаційної діяльності студентів під час навчання у ВПНЗ. На сучасному етапі склалася необхідність факторного аналізу інформаційних потреб студентів, заснованого на системно-порівняльному підході до оцінки факторів, а також диференційованому розгляді залежності інформаційних потреб від кожного окремого фактора. Зміни в соціально-економічному, політичному, культурному житті суспільства впливають на інформаційні потреби студентів і на їхню діяльність.

Вивчення інформаційних потреб студентів ВПНЗ дозволило нам виявити особливості читацького інтересу студентів. Це дозволило з'ясувати їхні соціальні, вікові, психологічні особливості, визначити перспективи розвитку інформаційних потреб, скорегувати навчально-виховну роботу фахівців, здатних професійно вирішувати завдання.

Інформаційний стиль мислення передбачає уміння бачити явище в усій складності, включаючи вміння організувати особисту інформаційну базу у вигляді особистих бібліотек, картотек, комп'ютерних баз даних, уміння застосувати інформацію і бібліотечно-бібліографічні засоби у професійній і самоосвітній діяльності. Інформаційна культура особистості полягає у формуванні необхідного рівня інформованості, що виступає обов'язковою умовою для виконання особистістю різноманітних функцій у суспільстві.

Висновки. Студенти проводять багато часу в мережі Інтернет і, таким чином, кожен користується сервісами, електронною поштою, оперативно відстежують всі новини (як у сфері розваг, наприклад, кінофільми, музика тощо, так і в сфері комп'ютерної техніки та програмного забезпечення) і, звичайно, використовують наукову інформацію. Таке розрізнене безсистемне використання глобальної мережі не може ефективно вирішувати завдання формування інформаційної культури особистості. Вимагається комплексний підхід до організації

інформаційної діяльності студентів, який є можливим на основі освітнього середовища. Такий підхід полягає у використанні всього його різноманіття, що впливає на всі компоненти інформаційної культури особистості.

Можемо стверджувати, що інформаційна діяльність майбутнього учителя значною мірою залежить від використання освітнього середовища, що являє собою дидактичний, виховний і технічний комплекс.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Антонова Н. Н. Роль образовательных ресурсов Интернет в формировании информационной культуры педагога / Н. Н. Антонова // Новые технологии в образовании: Материалы международной электронной конференции [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.naukarpo.ru/konf2006/3_001.htm.
2. Бургин М. Ю. Информационный поиск и компьютерная грамотность / М. Ю. Бургин, Г. В. Степенко // Информатика и образование. – 1990. – № 1. – С. 15-21.
3. Гершунский Б. С. Компьютеризация в сфере образования: Проблемы и перспективы / Б. С. Гершунский. – М. : Педагогика, 1987. – 264 с.
4. Горнева Е. А. Электронные образовательные ресурсы как комплексное средство формирования информационной культуры будущих учителей [Электронный ресурс] / Е. А. Горнева // Новые технологии в образовании. – Режим доступа : <http://www.naukarpo.ru/konf2008/gorn.htm>.
5. Ершов Е. П. Избранные труды / Е. П. Ершов. – Новосибирск, 1994. – 440 с.
6. Монахов Д. Н. Компетентностный подход к проектированию педагогических объектов в условиях информатизации образования / Д. Н. Монахов // Современные информационные технологии и ИТ-образование: третья международная научно-практическая конференция. – М. : МГУ, 2008. – С. 81-88.
7. Остин Д. Р. ЭВМ в школе / Д. Р. Остин, С. А. Лагеродт // Перспективы. – 1983. – № 4. – С. 26-39.
8. Тальзина Н. Ф. Внедрению компьютеров в учебный процесс – научную основу / Н. Ф. Тальзина // Советская педагогика. – 1985. – № 12 – С. 34-38.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Кириленко Неля Михайлівна – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри інноваційних та інформаційних технологій в освіті Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

Коло наукових інтересів: інформаційно-комунікаційні технології, освітнє середовище.

ГЕОГЕВРА – ЗАСІБ СТВОРЕННЯ ДИНАМІЧНИХ МОДЕЛЕЙ В НАВЧАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Марія КИСЛОВА

Стаття Кислової М. А. присвячена дослідженню проблем викладання вищої математики студентам інженерних спеціальностей та створенню динамічних моделей в системі GeoGebra.

Article Kislova M. A. devoted to the problems of higher mathematics teaching engineering students and the creation of dynamic models of the system GeoGebra.

Постановка проблеми. Основні проблеми, які виникають при формуванні змісту освіти, пов'язані з великим обсягом матеріалу, що викладається студентам, та його постійним оновленням. В зв'язку з цим виникає питання забезпечення навчального процесу навчальними та методичними посібниками. Підготовка методичного забезпечення та розвиток освітнього середовища як дві складових розробки змісту освіти стикаються сьогодні з великими труднощами. Одна з них - це організація і структурування навчальної інформації, завдань, вправ і т.п., що складає основу змісту освіти. Так як елементи змісту освіти дуже різноманітні за характером і мають складні взаємозв'язки, то ускладнюється задача їх організації в єдиний навчальний процес.

Особливо гостро дана проблема виникає при вивченні дисциплін математичного циклу студентами інженерних спеціальностей. Одним з напрямів підвищення якості математичної освіти є застосування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ).

Аналіз останніх досліджень.

У працях Т. Л. Архіпової, М. Л. Бакланової, О. В. Ващук, С. О. Семерікова, В. Ю. Бикова, М. І. Жалдака, С. А. Ракова, М. В. Рафальської, Ю. В. Триуса, С. В. Шокалюк показано, що позитивну роль у активізації навчальної діяльності відіграє впровадження у навчальний процес інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ).

В дослідженні Ю. В. Триуса [1] зазначено, що до актуальних проблем соціально-економічного і науково-технічного розвитку суспільства сьогодні відносяться проблеми розвитку, удосконалення і широкого впровадження в повсякденну практику ІКТ, використання яких дозволяє значно збільшити ефективність інформаційних процесів – збирання, пошуку, систематизації, аналізу, зберігання, узагальнення, опрацювання, подання і передавання різноманітних відомостей і даних. Сьогодні від досконалості методів і засобів опрацювання і використання інформаційних ресурсів істотно залежить ефективність функціонування економіки, науки, освіти, охорони здоров'я та інших соціальних і виробничих підсистем.

На думку І. А. Берьозкіної одним із напрямів підвищення рівня ефективності навчання математиці, є педагогічно вивірене використання ІКТ навчання в поєднанні з системою психологічних і педагогічних засобів активної навчальної діяльності, в формуванні професійної спрямованості навчання математичних дисциплін майбутніх інженерів засобами інформаційних технологій [2].

Основними напрямками застосування нових інформаційних технологій навчання, на думку Клочко В. І. [4], при вивченні вищої математики є:

- використання навчальних програм під час вивчення загального курсу вищої математики та спеціальних математичних курсів;
- застосування електронних книжок навчального призначення та створення електронних довідників;
- комп'ютерне тестування та організація контролю знань і умінь засобами ІТ (діагностика знань);
- застосування комп'ютерних моделей при вивченні прикладних питань у спеціальних математичних курсах та використання пакетів прикладних програм (ППП);
- реалізація міжпредметних зв'язків курсу вищої математики з іншими курсами засобами ІТ;
- застосування універсальних обчислювальних систем, таких як MATLAB, MATHCAD, MATHEMATICA і інших при вивченні технічних дисциплін.

На думку Т. В. Крилової [5] основу математичних знань інженера складає математичне моделювання, яке є невід'ємною складовою їх діяльності. Тому формування умінь і навичок математичного моделювання на певному рівні і є основним завданням викладача математики для інженерних спеціальностей. Реалізація цього завдання можлива за допомогою ІКТ.

Особливе місце серед ІКТ займають мобільні навчальні середовища.

Відомий український дослідник В. Ю. Биков вводить поняття відкритого навчального середовища, яке є «потенційно необмеженим щодо обсягів ресурсів, що можуть бути застосовані в навчально-виховному процесі, чисельності користувачів, які можуть використовувати його засоби і технології, а тому і кількості учнів, які можуть бути спільно залучені до розв'язування єдиного дидактичного завдання» [3]. Також він зазначає, що в умовах сучасного суспільства роль відкритого навчального середовища виконує глобальний освітній простір, в якому реалізуються основні принципи відкритої освіти.

Метою статті є дослідження системи GeoGebra як засобу створення динамічних моделей при вивченні вищої математики студентами інженерних спеціальностей.

Виклад основного матеріалу Основною задачею побудови нової моделі системи освіти є створення інформаційного навчального середовища, яке б відповідало новим вимогам якості освіти, зберігало б в собі традиційні методи навчання та використовувало нові прогресивні методи.

Подання про ІКТ-насичене освітнє середовище відносно нове для вітчизняних педагогів. Вперше його почали широко використовувати в федеральному проекті «Інформатизація системи освіти», а саме його поява пов'язана з кардинальною зміною за останні роки уявлень про місце комп'ютера та інформаційних технологій в навчальному процесі.

Інформаційні технології можна віднести до категорії навчальних середовищ. Особливістю навчання інформаційних технологій у технічних університетах є наявність можливості у формуванні таких професійних якостей майбутніх інженерів, як спрямованість на удосконалення творчих методів діяльності, неперервної самоосвіти в галузі своєї професії.

Серед ІКТ навчального призначення навчання вищої математиці розглянемо такі:

- лекційні демонстрації;
- динамічні моделі;

- тренажери;
- прикладні програмні засоби;
- навчальні експертні системи.

При відповідному обладнанні викладач отримує можливість проведення більш різноманітних і більш інформативних лекцій, ніж при класичному методі викладання. Поєднання графіки, двомірної і тривимірної анімації і звуку дозволяє передавати студентам максимальну кількість інформації за більш короткий час. Застосування мультимедійних технологій дозволяє показати різні рухомі і швидкоплинні явища і процеси. Нові досягнення в області розвитку комп'ютерної техніки дозволяють створювати мультимедійні проекти, які, будучи використані, наприклад, у сфері навчання, забезпечать більш високі результати, ніж класичні методи.

Динамічні моделі різних математичних задач – це також програми з графічним інтерфейсом, які дозволяють розглядати різноманітні математичні та прикладні задачі за допомогою принципу моделювання. Розглянемо більш вдумливо поняття «моделювання» та «динамічне моделювання»

Навчальний процес на сьогоднішньому етапі представляє собою досить невпорядковану сукупність випадкових і розрізнених математичних моделей, в той час як моделювання передбачає систему взаємно обумовлених математичних моделей різного рівня і усвідомлене використання студентами цієї системи (усвідомлений перехід від моделей одного рівня до моделей іншого рівня - це і є процес моделювання), розуміння методології моделювання.

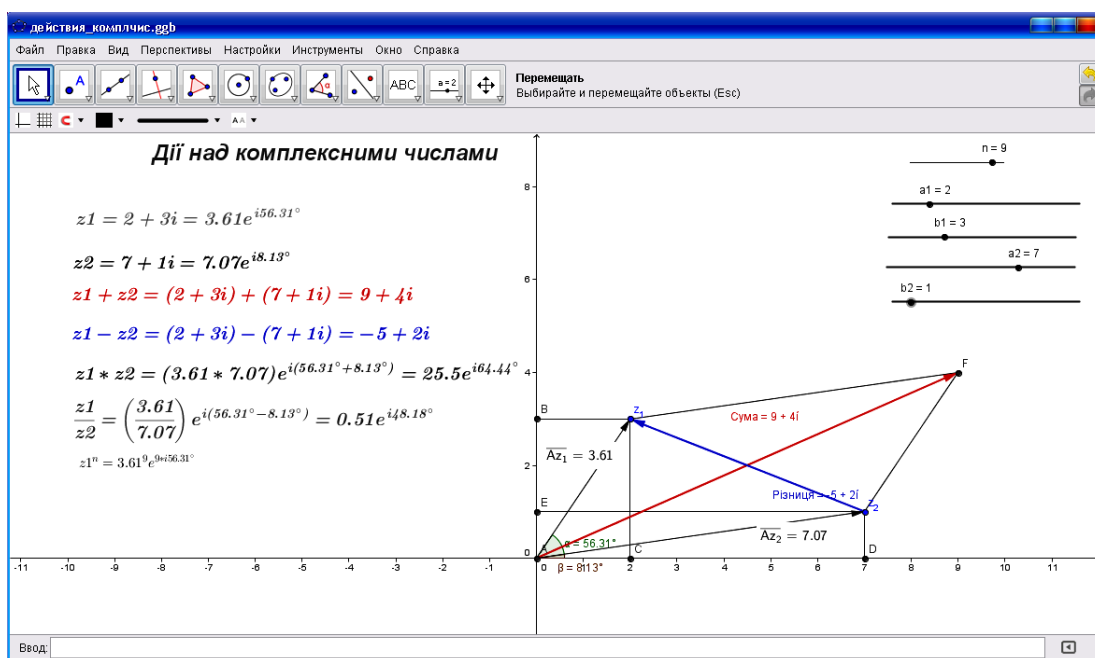
В даний час моделювання в різних його видах є основою для проведення досліджень практично у всіх галузях науки і техніки. При вивченні вищої математики важливе значення має геометричне моделювання, яке, використовуючи досягнення обчислювальної техніки, дає можливість застосування графічних і графоаналітичних методів розв'язування задач на новому сучасному рівні. Серед програмних систем, що реалізують на практиці методи геометричного моделювання, останнім часом починає набувати популярність інтерактивне програмне забезпечення з використанням засобів динамічного моделювання. Основу таких засобів складають такі поняття як «геометричний процес» і «геометричний оператор». Є безліч інтерактивних геометричних систем, як комерційних, так і вільно розповсюджуваних безкоштовних. Серед останніх особливою популярністю користується система GeoGebra, що працює на великій кількості операційних систем і перекладена на багато мов. Отримати основні відомості про систему GeoGebra можна на сайті <http://www.geogebra.org/> [6]. Дана система геометричного моделювання дозволяє виконувати побудови в двовимірній евклідовій геометрії, створювати різні геометричні елементи, починаючи з точок і прямих і закінчуючи складними кривими і фігурами. Функції цього пакета дають можливість знаходити точки перетину прямих і кривих, будувати перпендикулярні і паралельні лінії, серединні перпендикуляри, бісектриси кутів, проводити різні перетворення (відображення, обертання, переміщення і так далі). Всі геометричні побудови проводяться таким чином, що при переміщенні зберігаються всі зв'язки між геометричними об'єктами і їх цілісність.

Система GeoGebra може надати істотну допомогу у розв'язанні багатьох геометричних задач і у вивченні складних розділів геометрії. Це досягається шляхом наочних операцій з геометричними об'єктами, покрокового розв'язування задачі, перегляду розв'язання завдання з самого початку, анімації і т.п. Анімація і візуалізація Великою перевагою системи GeoGebra є можливість анімації геометричних об'єктів фактично без програмування.

Віртуальні моделі в GeoGebra являють собою інтерактивні схеми різних понять та процесів. Кожна модель – це динамічний образ, що являє собою геометричне зображення, яке ілюструє або описує те чи інше поняття. Всі схеми мають можливість змінювати деякі їх параметри (вільні) та слідувати за тим, як при цьому будуть змінюватись інші (залежні).

Розглянемо модель, створену в системі GeoGebra з теми «Дії над комплексними числами».

При завантаженні моделі у студентів є можливість бачити таке вікно:

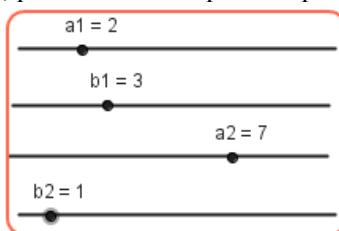


В даній моделі задаються два комплексних числа, записаних в алгебраїчній формі:

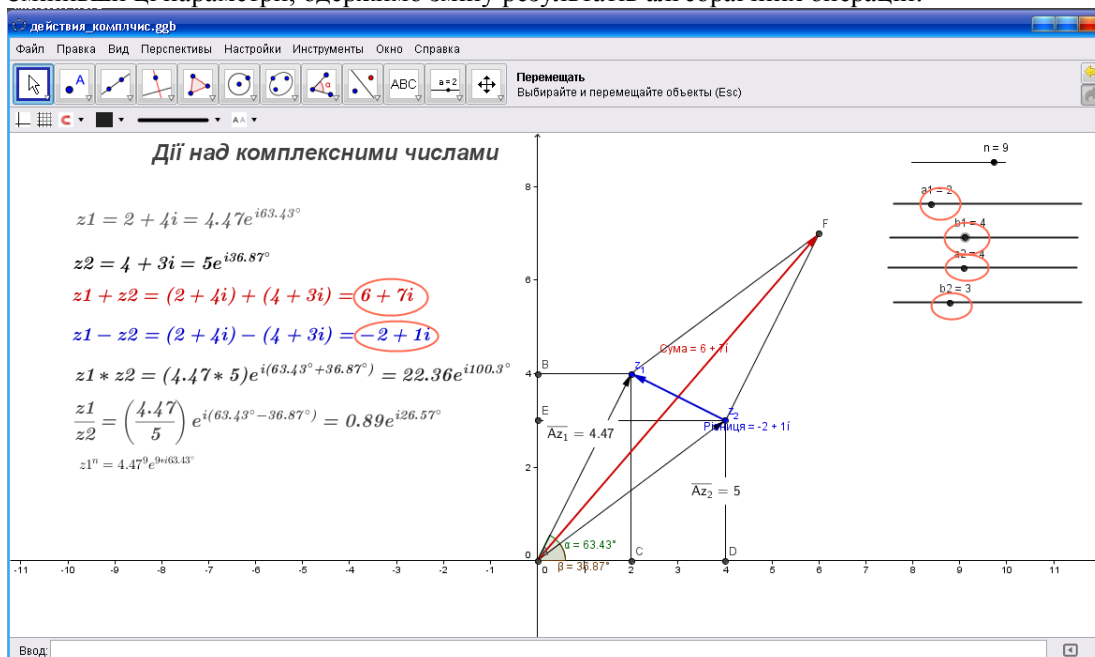
$$z_1 = a_1 + ib_1$$

$$z_2 = a_2 + ib_2$$

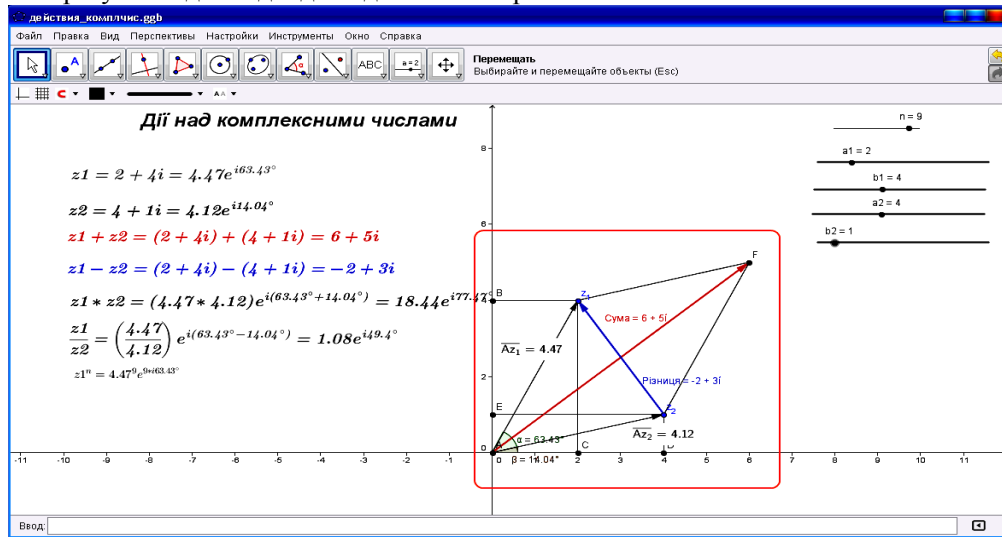
Величини a_1, b_1, a_2, b_2 є вільними параметрами, тобто такими, які можна змінювати. Для їх зміни в моделі передбачені повзунки, розташовані в правій верхній частині екрану:



Змінюючи ці параметри, одержимо зміну результатів алгебраїчних операцій:



Додатково за допомогою даної моделі можна бачити геометричне зображення самих комплексних чисел та дій над ними. Тобто можна побачити суму та різницю двох комплексних чисел як результат дій над відповідними векторами:



Висновок. Система GeoGebra надає великі можливості при вивченні вищої математики студентами інженерних спеціальностей. Вона допомагає візуалізувати багато понять як вищої математики, так і інших дисциплін. Тому її доцільно використовувати при створенні навчальних середовищ.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 – теорія і методика навчання інформатики / Юрій Васильович Триус ; Черкаський нац. ун-т ім. Богдана Хмельницького. – Черкаси, 2005. – 649 с.
2. І. А. Берюзкіна. Формування професійної спрямованості майбутніх інженерів у процесі навчання математичних дисциплін автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук : 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти/ Берюзкіна Ірина Анатоліївна, Луганський Національний університет ім. Т. Г. Шевченка. – Луганськ – 2010 - 22 с
3. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: Монографія. – К.: Атака, 2008. – 684 с.
4. Ключко В. І. Розвиток дослідницьких умінь студентів технічних університетів в процесі навчання інформаційних технологій / В. І. Ключко, З. В. Бондаренко // Вісник Луганського Національного університету імені Тараса Шевченка : збірник наукових праць. – № 22. – Частина III. – Луганськ : Видавництво ЛНУ, 2010 – С. 137–144.
5. Крилова Т. В. Проблеми навчання математики в технічному вузі : монографія / Т. В. Крилова. – К. : Вища шк., 1998. – 438 с.
6. GeoGebra [Electronic resource]. – 2010. – Mode of access : <http://www.geogebra.org>

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Кислова Марія Алімівна – старший викладач Криворізького інституту ПНЗ «Кременчуцький університет економіки, інформаційних технологій та управління».

Коло наукових інтересів: використання ІКТ, математичні пакети, теорія ймовірностей.

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У РОЗРОБЦІ НАВЧАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СЕРЕДОВИЩ НОВОГО ТИПУ

Дмитро КОВАЛЬЧУК

У статті розглянуті проблеми пов'язані з впровадженням нових технологій навчання через критерії оцінювання інформаційних систем. Зроблено акцент на формуванні інформаційної складової її особливостях реалізації інтерфейсу.

The article describes the problems associated with the implementation of new learning technologies through evaluation criteria of information systems. The emphasis is done on building information component and features of the interface.

Динаміка розвитку та рівень інформатизації сучасного суспільства диктують нові вимоги до підвищення гнучкості та інтенсифікації навчання за рахунок використання нових технологій, методик й організації навчального процесу. На даний момент, в умовах скорочення аудиторних занять і переносу центра ваги на самостійну роботу важливішими факторами стають якість поданого матеріалу, способи його подання й можливість доступу до нього в будь-який час і в будь-якому місці.

Більшу частину поставлених питань можна розв'язати за допомогою інформатизації навчального процесу, а саме використання *Віртуального Навчального Середовища* (ВНС), яке в свою чергу має стати осередком навчання у майбутньому.

Інтенсивне насичення населення сучасними телевізорами, DVD-програвачами, персональними комп'ютерами, ноутбуками, нетбуками, планшетами, електронними книгами, смартфонами, гральними консолями, мобільними телефонами, портативними мультимедійними програвачами та іншими гаджетами сприяє зацікавленості не лише розважальними програмами, а й складними навчальними системами, електронними підручниками, енциклопедіями, словниками тощо. В свою чергу, це породжує збільшення кількості відповідної продукції, і як наслідок, зростає число робіт, публікацій та рекомендацій присвячених проблемам розробки, впровадження і використання різноманітних видів навчальної продукції [1].

Все вище означене створює реальні передумови для появи *Гетерогенного Навчального Середовища* (ГНС), яке широко використовується методологією *Змішаного Навчання*, і являє собою інтегроване поєднання традиційного, електронного та мобільного елементів, кожна складова якого має оцінюватися за наступними критеріями: *методологічний, ергономічний, інформаційний, технологічний* [2]. Кожен з цих критеріїв варто розглядати як окремо, так і сукупно.

ГНС є доволі складною системою, каркасом якої має стати ВНС. Головними функціями ВНС є: *керівна, інформаційна, тренувальна, контролююча, агрегаційна, комунікативна, пошукова і фільтраційна*. Виокремлення і стандартизація структурних макро- і мікро-блоків, із яких вибудовується дидактичний матеріал, створює головну передумову для появи програм-агрегаторів, а ті, в свою чергу, *Персонального Навчального Середовища* (ПНС).

Використання гетерогенного навчального середовища потребує розробки нових методик викладання навчальних дисциплін, а також урізноманітнення способів подання, структуризації і впорядкування навчальної інформації. Практичне втілення цих методик має здійснюватися на основі всебічного аналізу всіх можливостей і складових ГНС, задіюючи широкий загал методистів, технічних спеціалістів з урахуванням відгуків і побажань кінцевих користувачів, тобто викладачів, учнів і студентів.

Персональне Навчальне Середовище – це система, яка допомагає студентові контролювати та управляти власною навчальною діяльністю. Вона надає можливість встановлювати індивідуальні навчальні цілі, керувати власним навчанням (змістом і процесом) та спілкуватися з іншими в процесі навчання [3]. Прикладом функціонування ПНС може бути інтегрована система планування й контролю особистого навчання, яка допомагає не лише розкласти головну мету вивчення тієї чи іншої навчальної дисципліни на проміжні цілі й конкретні завдання, а й надавати рекомендації щодо керування навчальними ресурсами у відповідності до часових обмежень й умов проведення занять. Іншим прикладом застосування ПНС може стати автоматичне формування анотацій та електронних конспектів будь-якого курсу в межах ВНС, в яких вибірка може здійснюватися за назвою предмета, темою, цілями, визначеннями термінів, правилами (теоремами, аксіомами), прикладами, вилученнями із правил, ілюстраціями, таблицями, хронологіями тощо. При чому елементи цієї вибірки та їх послідовність визначає сам студент або учень.

Під час роботі з компонентами ГНС, лівова частка інформації є візуальною, тобто виводиться на екран у вигляді тексту або графіки. Користувачі дуже часто виконують типові дії, які властиві не лише конкретній навчальній програмі, але й притаманні більшості програм даної апаратної платформи. Тому при розробці інтерфейсних елементів потрібно дотримуватися загальноприйнятих принципів характерних для тієї чи іншої програмно-апаратної платформи. Використання цього правила сприяє зменшенню помилок під час вводу інформації і загалом робить більш зручною взаємодію з програмним інтерфейсом.

Під час проектування інтерфейсу вважаємо за доцільне врахування наступних положень:

1. інтерфейс має бути простим, зрозумілим і зручним у використанні;

2. він має бути спроектований вже на ранній стадії розробки програмного продукту;
3. спочатку потрібно спроектувати прототип інтерфейсу, аби вносити необхідні корективи під час розробки системи;
4. оптимізація інтерфейсу задля підвищення рівня ефективності взаємодії з навчальною програмою стає доцільною за умови додаткового навчання користувача ним учнів;
5. для попередження часткової чи повної втрати інформації, яку вводить користувач, система має розглядати усі дані, як такі, що мають статус "надзвичайно цінних";
6. навчальна система повинна бути економною з точки зору часових затрат і дій користувача;
7. програма повинна надавати можливість користувачеві відмінити останню дію у разі допущення ним помилки.

Загалом інтерфейс включає в себе всі елементи, які допомагають користувачеві повноцінно спілкуватися з комп'ютером з метою засвоєння змісту тієї чи іншої навчальної дисципліни. Також до його складу входить документація й технічна підтримка, яка є важливою складовою взаємодії користувача з програмою [4].

Розробка інформаційного ресурсу, розташованого в мережі Internet, має велику кількість обмежень, серед яких особливо хочеться відмітити обмеження пов'язане з неможливістю визначити розмір екрана клієнта і режим зображення. Тому потрібно створювати адаптивні (гумові) інтерфейси й тестувати їх не лише на великих комп'ютерних моніторах, а й на екранах мобільних телефонів.

Під час розробки інтерфейсу особливу увагу слід звернути на те, що колір є потужним засобом утримання уваги до екрану. З одного боку, поєднання яскравих кольорів допомагає привернути увагу користувача до інформації, а з іншого – при тривалому використанні переобтяженість кольором призводить до передчасного стомлення і навпаки – відволікає користувачів [5].

Довгочасна взаємодія з електронною навчальною програмою передбачає сприймання з комп'ютерного екрану значних обсягів текстової інформації. З огляду на це недопустимо пропонувати користувачам читати текст, представлений чорним шрифтом на білому фоні. Хоча цей шаблон ще залишається стандартом для більшості систем і програм, все більше вчених та розробників електронної продукції схиляються до думки, що в якнайближчому майбутньому варто відійти від цієї догми. Адже сприймати чорні букви на білому фоні настільки ж складно для зору людини, як і читати надписи на увімкненій лампочці.

Найменш обтяжливою для зорового сприйняття є кольорова палітра "світло-сіре на чорному", яка в декілька разів знижує інтенсивність свічення екрану, а також зелений шрифт на чорному тлі, який, до речі, ще за часів перших комп'ютерів вважався найбільш прийнятним для сприймання тексту.

Також під час розробки програм важливо надати користувачам можливість самостійного переходу в різні кольорові схеми на кожній із сторінок курсу. А для тих, хто користується сучасними браузером, навіть існує можливість створювати спеціальне стильове оформлення для полегшення читання великих обсягів тексту.

Не менш важливим є питання вибору шрифтів при оформленні навчального матеріалу. Нерідко зустрічаються електронні тексти в оформленні яких задіяні ті ж шрифти, що і в друкарських виданнях. Але це недопустимо, тому що шрифти з зарубками, такі як Times New Roman легко сприймаються на папері, (їхня щільність друку складає 300-1200 dpi) і набагато гірше з екрану комп'ютера зі щільністю 72-96 dpi. В цьому випадку варто використовувати більш прості прямолінійні шрифти, такі як Verdana, Arial та інші. [6].

Стосовно інформаційного наповнення електронних дидактичних ресурсів, бажано відмітити, що внаслідок присутніх обмежень (технологічних і фізіологічних) розробка електронного навчального курсу дещо відрізняється від паперового його аналогу й потребує інакшої організації матеріалу для вивчення і контролю.

Так текстова складова має організовуватися у менші за розмірами розділи чи модулі, а параграфи відокремлюватися один від одного для полегшення читання з екрану. Матеріал також розподіляється на контексти (наприклад, дефініції, обов'язковий для прочитання навчальний матеріал, додатковий, допоміжний та інші) і відповідним чином візуально виділяється. А обсяг, що відповідає конкретному розділу, повинен бути зорієнтованим не більше, ніж на дві години контактного часу і завершуватися тестуванням.

По можливості (в контексті ВНС), необхідно подавати навчальний матеріал у різних форматах. Наприклад, один і той же лекційний матеріал може бути присутнім у форматі HTML – для ВНС; RTF, PDF, EPUB, MOBI або FB2 (на вибір) – для локального використання; TXT – для мобільних телефонів або плеєрів. Якщо така можливість відсутня – надавати посилання на безкоштовні Web-служби для конвертації. Широка гама форматів гарантує більшу доступність текстового матеріалу в тих випадках, коли студенти або учні не в змозі скористатися мережею Internet.

Якщо існує ймовірність того, що текстову складову програмного інтерфейсу необхідно буде перекласти іншою мовою, то в цьому випадку краще винести її за межі самої програми у вигляді зовнішнього ресурсу. Таким чином, розділення складових призведе до значного полегшення перекладу.

Торкаючись питання графічної складової, варто відмітити, що піктограми роблять інтерфейс більш привабливим у візуальному відношенні і за певних умов можуть сприяти більшій зручності в його використанні. Однак переваження інтерфейсу цими елементами є невиправданим, вимагає додаткових пояснень і створює додаткові проблеми для користувачів.

Мейхью Дебора вказує на ряд досліджень, щодо використання піктограм в оформленні інтерфейсів. Дослідники одностайні в думці, що їхня кількість не повинна перевищувати 12 елементів в одному вікні. Також вони мають відрізнитися своїм оформленням, бути оптимально завеликими і в точності віддзеркалювати поняття, що стоїть за кожною із них[7].

Малюнки, які використовуються для ілюстрацій, потрібно оздоблювати метаінформацією. Остання може бути як внутрішньою, так і зовнішньою. Внутрішня метаінформація сприяє пошуку малюнка в бібліотеках і колекціях в процесі розробки навчального курсу, а зовнішня допомагає спростити пошук інформації для студентів або учнів.

Щодо мультимедійної складової, то вона, по-перше, має бути оснащена метаінформацією. Це полегшить ідентифікацію, пошук і використання мультимедійних компонентів, таких як ID3-теги. Саме цей формат метаданих найбільш часто використовується разом із аудіоформатом MP3 і містить інформацію про назву трека, розділ, альбом тощо.), Lyrics (зазвичай текст аудіофайлу в середині MP3 файлу), коментар Vorbis – контейнер для метаданих формату Vorbis, CD-Text (CD-текст) – додаткова текстова інформація про звукову доріжку на дисках Audio CD, субтитри та інші.

По друге, формати даних мають бути широкосмакованими і надавати можливість перегляду або прослуховування їх не тільки на комп'ютерах, але й на мобільних телефонах, плеєрах та інших гаджетах. У випадку відсутності можливості подання матеріалу у відповідному форматі (наприклад, mp4 240x480dpi) – створювати можливість конвертування: надати посилання на відповідну безкоштовну програму, безкоштовну Web-службу).

По-третє, останнім часом все більше поширюються аудіо-лекції. Найкращим рішенням буде розбиття кожної лекції на невеликі за тривалістю (2-3 хвилини) фрагменти, які мають завершену форму. Самі фрагменти, як правило, об'єднуються у лекцію за допомогою списків записів. Окрім того, формат MP3 дозволяє зберігати безпосередньо в файлі малюнок (поле "Альбом"), який дозволяє інколи створювати повністю самодостатній ресурс із зображенням і текстовим супроводом. Аудіо-лекція також може комплектуватися додатковим текстовим і графічним матеріалом в окремих файлах. Все вищезазване суттєво сприяє підвищенню ролі формату MP3 у мобільному навчанні, як складової ГНС.

Висновок. Впровадження нових технологій в навчальний процес забезпечує сприятливі умови для створення гетерогенного навчального середовища, яке інтегрує у собі традиційний, електронний та мобільний компоненти й підкреслює їхні особливості, що мають бути враховані під час розробки навчальних електронних курсів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Башмаков А.И., Башмаков И.А. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем. - М.: Информационно-издательский дом "Филинь", 2003. - 616 с.
2. Кривошеев А.О., Кузнецов Н.И. Основные аспекты разработки компьютерных обучающих программ //Межвуз. сб. научн. трудов Информационные технологии в процессе подготовки современного специалиста. – Липецк: ЛГПИ, 1998. – С. 77 – 84.
3. http://en.wikipedia.org/wiki/Personal_Learning_Environment
4. Мандел Т. Разработка пользовательского интерфейса: Пер. с англ. – М.: ДМК Пресс, 2001 –416 с.
5. Alan Cooper, Robert Reimann, and Dave Cronin: About Face 3: The Essentials of Interaction Design. Wiley Publishing, Inc., 2007.

6. Нильсен Якоб, Лоранжер Хоа. Web-дизайн: удобство использования Web-сайтов.: Пер. с англ. – М.: ООО "И.Д. Вильямс", 2007. – 368 с.+ 8 с. цв. ил. – Парал. тит. англ.

7. Mayhew, Deborah. Principles and Guidelines in Software User Interface Design. Englewood Cliffs, NJ.: Prentice-Hall, 1992.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Ковальчук Дмитро Анатолійович – викладач кафедри програмування Кіровоградського кібернетико-технічного коледжу.

Коло наукових інтересів: нові технології навчання.

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ИНФОРМАТИВНОСТИ УЧЕБНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Владимир КОНДРАТЕНКО, Юрий НИКИТЮК

В работе обсуждаются перспективы повышения информативности учебного лабораторного практикума по курсам специализации на основе применения элементов теории планирования и оптимизации в сочетании со средствами имитационного эксперимента.

In the article is discusses the perspectives of increasing informative of learning laboratory practicum on specialization courses which the basis on applied of the theory of planning elements and optimization in combination with a simulation experiment.

Проведение учебного эксперимента в высшей школе можно условно разделить на две категории – лабораторный практикум по общим курсам естествознания и спецпрактикум по прикладным дисциплинам специализации. Процедура проведения лабораторного практикума в рамках фундаментальных дисциплин призвана иллюстрировать процесс эволюции научной мысли, а потому – быть, по возможности, максимально приближенной к методике оригинальных исследований в их исторической ретроспективе. В то же время целью спецпрактикума является овладение современными методологиями экспериментальных исследований, средствами и методиками обработки и интерпретации экспериментальных данных и принятия технических решений. Однако по своей сути данные два типа лабораторных работ имеют мало различий на практике, так – как целью исследования и в том и в другом случае является исследование физических явлений либо принципов функционирования технических устройств. Причем на настоящем этапе широкое распространение ПЭВМ зачастую наносит несомненный вред качеству образования, как бы парадоксально это ни звучало. Речь идет о подмене натурального эксперимента имитационным. Развитие в последнее время информационных технологий на основе применения ПЭВМ и их возрастающая доступность для применения в образовательном процессе вызвали появление особой формы лабораторного эксперимента – так называемого имитационного эксперимента. Особенностью данной формы занятий является проведение исследования не на реальном физическом объекте, а на его математической модели. Однако наряду со спорностью данного подхода к экспериментальным исследованиям имеются и его существенные положительные аспекты. Естественно, само осознание студентом того факта, что исследование проводится над моделью, ставит под сомнение общность и достоверность получаемого результата, его адекватность исследуемому реальному процессу или явлению. В то же время данный подход позволяет легко реализовать фронтальность в лабораторном эксперименте, организовать на базе класса, оснащенного вычислительной техникой, комплекс виртуальных лабораторий по совершенно различным дисциплинам и даже наукам. Причем, при разумной организации отбора тематики работ и построения хода их выполнения, эффект от проведенной работы может не уступать натурному эксперименту. Особенно очевидным представляется положительный эффект от применения имитационного эксперимента там, где необходимы получение и обработка результатов большого числа измерений, исследование многопараметрических объектов, большая стоимость реального эксперимента, необходимость в уникальном оборудовании и, наконец, просто сложность и опасность проведения натуральных исследований.

Проведение работ лабораторного практикума фронтальным методом, при котором каждая подгруппа выполняет одно и то же задание одновременно, привлекательно со многих точек зрения. Прежде всего, при таком методе проведения лабораторных работ появляется возможность предварительного теоретического анализа поставленной задачи методом опроса

всей группы и решения теоретических задач по изучаемой теме. Также доступным становится совместное обсуждение порядка выполнения работы, принципов действия приборов и принадлежностей, порядка работы с ними, назначения и функционирования элементов управления, порядок получения данных и обработки результатов измерения. Сам процесс одновременного выполнения практической части работы позволяет обратить внимание на ее особенности и предостеречь от повторения ошибок, допускаемых отдельными студентами при выполнении задания. Таким образом, фронтальный лабораторный практикум представляет собой весьма плодотворное сочетание лабораторного занятия с практическим и, до определенной степени, с лекционным.

Вместе с тем, подобной форме проведения занятий присущи также и вполне определенные недостатки, обусловленные, как ни странно, именно теми же обстоятельствами, которые предоставляют и указанные выше преимущества. Общий предварительный опрос при допуске к выполнению практической части работы позволяет приступить к выполнению работы не вполне подготовленным студентам, в процессе выполнения работы возможно не только подглядывание и заимствование, что, впрочем, не так уж и плохо, но и откровенное списывание или фальсификация результата. И уж, конечно, отчет о выполнении работы у всех оказывается абсолютно идентичным. Таким образом, осуществляется «обезличивание» работы, что дает возможность некоторым студентам для недостаточно активного участия в выполнении работы и, тем более – в обработке данных и оформлении отчета.

На взгляд авторов, перспективным выходом из сложившейся ситуации представляется использование фронтального практикума с возможностью получения сверхсуммарного эффекта от параллельного одновременного выполнения одной и той же работы. Сущность предлагаемой методики заключается в том, что общее задание для различных подгрупп персонифицируется по одному из параметров. В ряде случаев зависимость изучаемого явления от параметра представляет существенный интерес, но не может быть исследована во временных рамках одного занятия. Однако эта зависимость может быть исследована путем фронтального практикума. Каждая подгруппа при этом получает совершенно одинаковое задание, отличающееся лишь численным значением одного из параметров. По результатам отчета каждой подгруппы составляется и коллективно анализируется зависимость исследуемого процесса от параметра, что и является дополнительным эффектом. Весьма существенной особенностью такого подхода является то обстоятельство, что конечный результат ставится в прямую зависимость от качественного выполнения своего задания каждым студентом группы, что предполагает контроль не только со стороны педагога, но самоконтроль внутри студенческой группы. Обсуждение полученного результата также становится более активным, так как все являются участниками общего исследования и отвечают за предоставленный вклад в конечный результат.

Существует ряд технических дисциплин, удачно сочетающих все необходимые предпосылки для проведения лабораторного практикума методом имитационного эксперимента, таких, как «Основы научных исследований», «Планирование эксперимента», «Теоретическая метрология» и др. Основной задачей этих курсов является изучение алгоритмов получения и обработки данных результатов измерения некоторых параметров исследуемых объектов либо явлений, исследование устойчивости этих алгоритмов и их эффективности в условиях наличия возмущающих факторов окружающей среды. При этом на первый план выходит не сам объект исследования, а процедура обработки полученных данных. Однако целесообразным является, по возможности, и сохранение познавательной ценности эксперимента с точки зрения изучения природного явления. Наиболее перспективным, по мнению авторов, является сочетание натурального эксперимента с имитационным. При этом на первом этапе проведения цикла работ производится экспериментальное определение так называемой функции отклика объекта – его реакции на изменение внешних факторов. Реально это представляет собой проведение измерений с максимально возможной точностью во всем диапазоне изменения параметров, которые в дальнейшем будут задействованы при построении имитационного эксперимента. При исследовании многопараметрического процесса получение непрерывной зависимости невозможно в принципе, поэтому фронтальное проведение работы с получением множества сечений исследуемой поверхности представляется единственным способом получения адекватной модели многомерной функции отклика для дальнейшего исследования. Далее данные объединяются и на основе применения интерполяционной процедуры (в простейшем случае – на основе стандартной программы сплайн – интерполяции) реализуется возможность проведение

вычислительного эксперимента над полученной моделью, адекватность которой реальному физическому процессу уже не вызывает сомнений (даже подсознательных). Однако применение детерминированной функции отклика для проверки эффективности и устойчивости исследуемых алгоритмов обработки информации не позволит выявить различия в их функционировании, поэтому модель должна быть искусственно «зашумлена». Для этого в состав модели вводится генератор шума на основе программного генератора случайных чисел, что дает широкие возможности получения результата в условиях различного характера помехи. Построенный таким образом имитационный эксперимент наряду с очевидной его адекватностью реальному физическому процессу выгодно отличается возможностью широкого варьирования параметров случайной составляющей. На основе генератора случайных чисел может быть смоделирована как аддитивная, так и мультипликативная помеха с различными значениями математического ожидания и дисперсии и характером распределения. Проведение дальнейших исследований над моделью процесса ничем не отличаются от натуральных измерений. При этом значения устанавливаемых параметров вводятся в модель, и генерируется результат измерения. Повторение испытания в одной той же точке факторного пространства приводит к генерированию результата, каждый раз различающегося на величину случайной помехи, что полностью соответствует процессу получения результата при его проведении традиционным методом. Задание для каждого студента должно быть единым, а параметры генератора шума устанавливаются индивидуально. Объединение результатов выполнения работы в таком случае позволяет исследовать устойчивость алгоритмов обработки экспериментальных данных и определить границы их применимости. На основе полученных таким образом результатов может быть построена регрессионная модель и проверена ее адекватность объекту исследования в условиях, различающихся интенсивностью и характером внешней помехи. При поиске экстремального значения функции отклика может быть проведена сравнительная оценка эффективности и устойчивости алгоритмов многопараметрического поиска, эффективность методов планирования эксперимента.

Исследования в области планирования эксперимента получили свое развитие еще во второй половине прошлого столетия но, к сожалению, далеко не все студенты, а порой и педагоги ВУЗов знакомы с ними. В то же время на наш взгляд базовые знания в этой области совершенно необходимы как инженерному составу, там и научным кадрам, коими являются будущие выпускники университета. После выхода известной книги П. Л. Капицы «Теория. Практика. Эксперимент» в физической среде планирование эксперимента порой отождествляют с некоторыми эвристическими приемами научного творчества, что на самом деле совершенно не соответствует действительности. Планирование эксперимента является строгой и весьма математизированной технической дисциплиной, представляющей из себя комплекс методов и алгоритмов построения стратегии экспериментальных исследований, оптимальной с той или иной точки зрения и позволяющей достичь цели при выполнении заданных ограничений на параметры. Даже простое знание о существовании работ в данной области может существенно расширить технический кругозор будущего специалиста. Поэтому использование элементов планирования эксперимента в лабораторном практикуме, особенно там, где это диктуется прямой необходимостью, должно всецело приветствоваться. Простейшим приложением планирования эксперимента является поиск экстремума функции отклика и построение регрессионной модели на основании проведения дисперсионного анализа. Работы в этом направлении восходят к еще к К. Гауссу, предложившему в свое время метод покоординатного спуска при поиске экстремума. Данный метод в настоящее время не может считаться серьезной оптимизационной процедурой, однако вполне подходит для проведения несложного физического эксперимента, которым является учебный эксперимент. Задачи данного типа возникают там, где необходимо получение оптимального значения некоторого параметра, который в данном случае называется параметром оптимизации, путем изменения некоторого количества (более одного) иных параметров, представляющих собой с точки зрения теории планирования эксперимента факторы оптимизации. К таким задачам относится юстировка оптических систем, настройка лазерных и СВЧ-резонаторов, настройка поляризационных устройств типа ромба Френеля, генераторов СВЧ и ВЧ диапазонов, регулировка усилительных каскадов, устройств с обратной связью и множество иных задач, возникающих при проведении лабораторного практикума в областях радиофизики, радиоэлектроники, оптики и физики лазеров. Обычно процедура настройки или юстировки в описании работы не детализируется. В лучшем случае даются рекомендации по предварительной

установке параметров, а точная настройка представляется эвристической процедурой, как правило, требующей достаточного опыта, чего студенты как раз и лишены. Описание же оптимизационной процедуры в данном случае позволяет обойтись при настройке без помощи преподавателя, что существенно повышает ценность работы. В простейшем случае может быть описана процедура покоординатного спуска (метод Гаусса – Зайделя), более сложные процессы могут основываться на легко доступном для восприятия и понимания симплексном поиске, либо на градиентных методах поиска экстремума, использование которых также не требует предварительной подготовки. Более серьезные оптимизационные процедура, такие, как метод Давидона – Флетчера – Пауэлла, метод Хука – Дживса, либо метод Флетчера - Ривса, равно как методы случайного поиска либо статистического градиента, по нашему мнению мало подходят для применения в лабораторном практикуме. Другой стороной применения методов планирования эксперимента является построение плана полного либо дробного факторного эксперимента типа ПФЭ 2^N или ДФЭ 2^{N-k} и его осуществление с целью определения вида регрессионной модели и оценки ее параметров. Осуществление данного процесса основано на отказе от бессистемного перебора значений варьируемых факторов и позволяет получить требуемый вид функции отклика в многомерном пространстве при минимальном числе экспериментальных точек. В частности, составление симплексного плана позволяет оценить параметры линейной модели (в том числе - дисперсию) по экспериментам, число которых всего на единицу превышает мерность пространства факторов. Применение данной процедуры основывается на некоторых теоретических положениях, которые, впрочем, вполне доступны, могут быть изложены образно и включены в описание лабораторной работы (в ее практическую часть) для самостоятельного ознакомления и изучения. Обычная техническая процедура построения эмпирической зависимости при изучении некоторого явления или установлении физического закона включает в себя ряд обязательных этапов. Сюда входят построение регрессионной модели, состоящее и выбора базисных функций и определения оценок коэффициентов, определение дисперсии оценок и, наконец, проверка адекватности модели, т.е. – ее соответствия реальному физическому процессу. К сожалению, при проведении лабораторных работ практически никогда данная процедура не повторяется полностью. Целью физического практикума всегда является проверка соответствия экспериментальной зависимости некоторой формуле, полученной теоретически. При этом совершенно упускается из виду, что любые теоретические построения базируются на законах природы, формулируемых на основании эмпирических зависимостей, и верны постольку, поскольку верна трактовка экспериментальных результатов. Таким образом, проводимые лабораторные исследования затрагивают лишь последний этап экспериментального исследования – проверку адекватности модели. Данный этап является наименее творческим и требует лишь механического исполнения необходимых процедур. А главное, не достигается основная цель лабораторного практикума - практическое ознакомление с методами экспериментальной физики. Анализ априорной информации, который базируется на лекционном материале, позволяет определить вид регрессионной модели и отбросить заведомо невозможные комбинации факторов. Однако отбрасывание всех нелинейных членов и подгонка результата под теоретическую модель на наш взгляд недопустима как раз ввиду того, что реальным процессам присущи нелинейность, гистерезис, случайные колебания. Значимость этих составляющих может быть определена и обсуждена только на основании статистической проверки адекватности модели.

На взгляд авторов, традиционная методика проведения учебного эксперимента, особенно в курсах специализации, нуждается в коренном пересмотре. Современный научный эксперимент, как известно, в основном состоит в разработке методики его проведения и в процедуре интерпретации полученных данных. Сам процесс получения данных, как правило, значительно менее затратен. Высокая трудоемкость этих разделов работы ранее не позволяла уделить данному аспекту достойного внимания. Появление доступных информационно – вычислительных средств позволяет решить задачу максимального приближения лабораторного практикума к методике реального технического и научного эксперимента.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Кондратенко Владимир Иванович – старший преподаватель кафедры радиофизики УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины».

Никитюк Юрий Валерьевич – декан физического факультета УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины», кандидат физико-математических наук, доцент.

Круг научных интересов: современные проблемы учебного эксперимента.

СТРУКТУРА ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВЧИТЕЛЯ

Лариса ЛІСІНА

Стаття присвячена обґрунтуванню структури і рівнів інноваційної діяльності вчителя.

The article is devoted to substantiation of the structure and levels of innovative activity of the teacher.

Актуальність дослідження обумовлена змінами, що відбуваються в суспільстві і впливають на структуру й зміст педагогічної освіти. В систему української освіти увійшли інновації, тобто, цілеспрямовані зміни, що вносять у педагогічний процес нові стабільні елементи, які спричиняють перехід системи освіти з одного стану в інший. Для подальшого вдосконалювання української школи виникає необхідність у педагогові, який орієнтується в широкому освітньому просторі й готовий включитися в інновації, що в свою чергу потребує розвитку різних компонентів інноваційної діяльності педагогів.

Аналіз інноваційної проблематики займає значне місце в дослідженнях багатьох зарубіжних і українських авторів (М.Барера, В.Брауна, В.Олійника, В.Паламарчук, К.Певітта, А.Пригожина, Е.Роджерса, О.Савченко, У.Уолкера, Н.Юсуфбекової та ін.). На теоретико-методологічному рівні найбільш фундаментально проблема нововведень у педагогіку з позицій системно-діяльнісного підходу відображена в роботах В.Андрущенко, Л.Ващенко, Б.Гершунського, М.Лапіна, В.Олійника, А.Пригожина, Н.Протасової, Б.Сазонова, В.Толстого та ін., що дає можливість аналізувати не тільки окремі стадії інноваційного процесу, але й перейти до комплексного вивчення нововведень. Поєднання особистісного й операційного аспектів інноваційної діяльності обґрунтовується в роботах І.Ісаєва, О.Міщенко, Є.Шиянова.

При великій цікавості до розвитку інноватики як науки, феномен розвитку інноваційної діяльності в загальнотіньому навчальному закладі (ЗНЗ) є одним із найменш апробованих явищ у сучасній психолого-педагогічній науці. Аналіз літератури і вивчення досвіду діяльності ЗНЗ свідчить про недостатню інтенсивність застосування педагогічних інновацій у практиці роботи закладів освіти [4], що можна пояснити методичною невідповідністю вчителів, низькою інформованістю про педагогічні нововведення. Одним із важливих аспектів дослідження проблеми впровадження інновацій в практичну діяльність є розкриття й наукове обґрунтування їх сутності, яка включає характеристики інноваційної діяльності. Недостатня кількість розробки теоретичних та прикладних аспектів проблеми зумовила вибір теми даного дослідження.

Мета статті – розглянути структуру і виділити рівні сформованості інноваційної діяльності вчителя ЗНЗ.

Для розгляду структури інноваційної діяльності вчителя ми використали аналіз значеннєвої значимості термінів, що визначають базові поняття «інновації» і «педагогічна діяльність».

Л.Даниленко розглядає інновацію не лише як результат впровадження нового, а й як новостворені або вдосконалені технології навчання, виховання, управління, які істотно змінюють структуру і якість освітнього процесу. Вона вважає неможливим реформування освіти і школи, зокрема, без системного оновлення педагогічного процесу, без системного вивчення й аналізу педагогічних досягнень вітчизняних і зарубіжних колег [3]. В.Паламарчук визначає інновацію «як результат творчого пошуку оригінальних, нестандартних рішень різноманітних педагогічних проблем» [7, с. 67]; О.Савченко — як «процеси створення, поширення і використання нових засобів (нововведень) для розв'язання тих педагогічних проблем, які досі розв'язувалися по-іншому» [9, с. 6]; І.Єрмаков – як «актуально значущі й системні новоутворення, які виникають на основі різноманітних ініціатив і нововведень, що стають перспективними для еволюції освіти і позитивно впливають на її розвиток» [4, с. 60]; Л.Ващенко – як «нові ідеї в педагогіці, зорієнтовані на зміни різних структурних систем і компонентів освіти; процес залучення до практики освітніх технологій, у результаті яких підвищуються показники досягнень структурних систем і компонентів освіти. Дане поняття має сумарний характер і складається з двох форм: власне ідеї та самого процесу її реалізації» [1, с. 53].

Діяльність – є специфічною формою активного ставлення до навколишнього світу, зміст якого складає доцільну зміну й перетворення цього світу на основі освоєння й розвитку різних форм

культури [2, с. 98]. Б.Ломов в якості основних складових діяльності виділив: мотив, мету, планування, переробку поточної інформації, оперативний образ (і концептуальну модель), ухвалення рішення, дії, перевірку результатів і корекцію дій [6, с. 222].

Інноваційна діяльність за своєю сутністю є багатокомпонентною і визначається у психолого-педагогічній літературі по-різному, зокрема, як розуміння швидкоплинних процесів; формування нового типу мислення; особистісне розуміння професійної діяльності у системі інших видів діяльності; порівняння результатів якості діяльності з передбачуваними чи запланованими; знання сучасних технологій діяльності. Інноваційна педагогічна діяльність розглядається як багатокомпонентна і така, що своїм характером, формою та результатами свідчить про здатність суб'єктів освітньої діяльності до генерації ідей, їх втілення, аналізу моніторингових даних і продукування нових педагогічних ідей, оприлюднення результатів, забезпечення умов для їх реалізації у системі освіти [2, с. 33-34]. Інноваційну діяльність учителя можна трактувати як особистісну категорію, як творчий процес і результат творчої діяльності. Виділяють такі напрямки в структурі інноваційних процесів в системі освіти: створення нового в педагогіці; сприйняття, освоєння і оцінка нового; використання і застосування нового.

Основою реального здійснення інноваційної діяльності є вміння побудови концептуальної основи педагогічного нововведення, що включають діагностику, прогнозування, розробку програми експерименту, аналіз її здійснення, а також реалізація інноваційної програми, відстеження ходу й результату її впровадження, корекція й рефлексія інноваційних дій [10].

Необхідною умовою успішної реалізації інноваційної діяльності вчителя є вміння ухвалювати інноваційне рішення, іти на певний ризик, успішно дозволяти конфліктні ситуації, що виникають при реалізації нововведення, долати інноваційні бар'єри. У зв'язку із цим особливе значення набуває вирішення питань, пов'язаних з регуляцією педагогічної діяльності.

Інноваційна діяльність поєднана не тільки з вмінням вирішувати певні завдання, але й з наявністю мотиваційної готовності до пошуку й вирішенню завдань за межами будь-якого зовнішнього контролю. Проблема мотивації інноваційної діяльності виступає як проблема знаходження вчителем адекватного особистісного смислу професійної діяльності.

М.Поташник виділяє таку ієрархію структур інноваційного процесу [8, с. 168]: 1) діяльнісна структура (сукупність компонентів: мотиви - ціль - завдання - зміст - форми - методи - результати); 2) суб'єктна структура - діяльність всіх суб'єктів розвитку: керівників, учителів, учених, учнів, батьків, викладачів, консультантів, експертів, працівників органів освіти й ін.; 3) рівнева структура - інноваційна діяльність суб'єктів на міжнародному, федеральному, регіональному, районному і шкільному рівнях; 4) змістовна структура - народження, розробка й освоєння нововведень у навчанні, виховній роботі, керуванні школою й ін.; 5) структура життєвого циклу, що виражається в етапності: виникнення - швидке зростання (у боротьбі з опонентами, консерваторами, скептиками) - зрілість - освоєння - дифузія (проникнення, поширення) - насичення (освоєння багатьма людьми, проникнення в усі частини навчально-виховного й управлінського процесів) - рутинізація - криза - модернізація нововведення; 6) управлінська структура - взаємодія планування, організації, керівництва, контролю; 7) організаційна структура включає наступні етапи: діагностичний, прогностичний, організаційний, практичний, узагальнюючий, впроваджувальний.

В.Сластьонін вважає, що інноваційна діяльність утворює трьохрівневу структуру, де основою служить рефлексія - осмислення особистістю власної пошуково-творчої діяльності; креативне-перетворювальна діяльність і співтворчість [10, с. 53].

Аналіз діяльності вчителя і все вищевикладене дають можливість структуру інноваційної діяльності педагога представити таким чином: 1) особистісно-мотивована переробка наявних освітніх проектів, їхня самостійна інтерпретація, вичленовування й класифікація проблемних педагогічних ситуацій, активний пошук інноваційної інформації, ознайомлення з нововведенням; 2) професійно-мотивований аналіз власних можливостей по створенню або освоєнню нововведення, ухвалення рішення про використання нового; формулювання цілей і загальних концептуальних підходів до застосування нововведення; 3) прогнозування змін, труднощів, засобів досягнення цілей, результатів інноваційної діяльності; обговорення з колегами, адміністрацією шляхів впровадження нововведень; 4) розробка концептуальної основи й етапів експериментальної роботи; 5) реалізація інноваційних дій; впровадження нововведення і відстеження ходу його розвитку; 6) здійснення контролю й корекції впровадження інновації; оцінка результатів впровадження, рефлексія самореалізації педагога.

Оцінка рівней сформованості інноваційної діяльності визначається динамікою сприйняття інновацій і мірою їх засвоєння. За результатами досліджень обласної творчої групи заступників директорів, яка третій рік працює над проблемою «Формування готовності вчителів до інноваційної діяльності в системі методичної роботи школи» виявився такий розподіл ставлення учителів до запропонованих змін у системі педагогічної діяльності, експериментування в роботі і підготовки до цієї діяльності:

1) 20 % респондентів - позитивне ставлення до інноваційного змісту власної підготовки до інноваційної діяльності;

2) 35% респондентів - стримано-конструктивне ставлення до нового в навчальному процесі; учителі цієї групи чинять опір новому, якщо помічають конкретні недоліки, пропонують зустрічні проекти; вони не повністю усвідомлюють труднощі в педагогічній діяльності, при відсутності поспіху і примусовості змінюють свою позицію;

3) 5 % респондентів - захоплене ставлення до педагогічних змін; учителі цієї групи, сприймаючи нову педагогічну ідею, демонструють неділовий оптимізм; мають педагогічну спрямованість, але не завжди усвідомлюють труднощі в діяльності; прихильники вербальних підходів до навчання; виявляють гарячу прихильність до нового, бажання все змінити, запровадити, але швидко про це забувають і вирішують педагогічні завдання традиційними методами; такі педагоги корисні на етапі підтримки нововведення; швидко перебудовуються, коли мають готові методичні матеріали, спеціально складені для впровадження нововведень;

4) 40 % респондентів – негативне ставлення до змін (5% - тривожне ставлення; 5% - активний опір новому; 25 % - пасивний опір новом; 5 % - опір новому «з особистих мотивів»).

Крім того, наші спостереження дозволяють зауважити, що спрямованість на вдосконалення освітнього процесу і його перебудову від віку педагога не залежить. Творче ставлення до своєї педагогічної діяльності виявляється у вчителів різного віку. Більш важливим є рівень готовності вчителя (мотиваційної, когнітивної, операційно-діяльнісної, особистісної) до інноваційної діяльності. Готовність до будь-якої діяльності розглядається в теорії як особливий психічний стан, що передбачає наявність у суб'єкта образу, структури, визначеної дії, постійної спрямованості на виконання завдань, та характеризується як активно-дієвий стан особистості з установкою на певний стиль поведінки, на очікування, намір, явище, якість, феномен, пильність [5]. Під готовністю вчителів до інноваційної діяльності ми розуміємо рівень оволодіння та впровадження педагогічних інновацій в навчально-виховний процес. Тому, на нашу думку, наріжним каменем інноваційної діяльності вчителя є подолання протиріч між традиційними та інноваційними підходами до розвитку освіти; усталеними і новітніми парадигмами змісту освіти; сформованими концепціями навчання, виховання і розвитку особистості на основі психолого-педагогічних досягнень у минулому та на основі результатів прогресивних сучасних досліджень; потребами розвитку універсальних якостей особистості та збереження її індивідуальності; традиційними та інноваційними видами навчальної діяльності; автократичним і демократичним стилем педагогічного керівництва; рівнем готовності вчителів до інноваційної діяльності та об'єктивними їх потребами у знаннях основ педагогічної інноватики; бажанням реалізувати як свої професійно-особистісні можливості, так і потенціал учнів.

В якості загального показника сформованості інноваційної діяльності учителів ми виділяємо міру розвитку творчої активності, джерелом якої є особистісно-ціннісне відношення, достатній рівень загальних і спеціальних творчих здібностей, особистісні засоби (мотиваційні і емоційно-вольові, когнітивно-аксіологічні, змістовно-операційні, гностичні, поведінкові) [7]. У відповідності до показника виділяються критерії інноваційної діяльності вчителя: сприйнятливість до інновацій; творча активність; методологічна і технологічна готовність до впровадження інновацій; педагогічне інноваційне мислення; культура спілкування.

Ми дотримуємось наступної класифікації рівнів інноваційної діяльності вчителя, яка апробована на протязі останніх двох років:

1) нульовий – недостатнє розуміння і усвідомлення сутності інноваційної діяльності;

2) адаптивний – нестійке відношення до інновацій (індиферентне відношення до нового; відсутня система знань про інновації і готовність до їх використання; технологічна готовність ґрунтується тільки на використанні власного досвіду; професійна діяльність будується за схемою, алгоритмом; творча активність практично не проявляється; нововведення освоюються тільки під тиском соціального середовища;

3) репродуктивний – більш стійке відношення до педагогічних нововведень (прагнення до встановлення контактів з педагогами-новаторами; творча активність в рамках відтворюючої діяльності, але з елементами пошуку нових рішень у стандартних умовах; позитивна спрямованість потреб, інтересів до вивчення альтернативних підходів до навчання; копіювання готових методичних розробок з невеликими змінами у використанні прийомів роботи; усвідомлення необхідності самовдосконалення);

4) евристичний - цілеспрямованість, стійкість, усвідомленість шляхів і способів впровадження нововведень (зміни в структурі технологічного компонента, що свідчать про становлення особистості вчителя як суб'єкта альтернативної концепції, технології або змісту освіти; пошук нових способів педагогічних дій; поява рефлексії, емпатії, що забезпечують успішність впровадження інновацій, зменшення ризику й відторгнення нововведення; уміння отримувати нову інформацію при спілкуванні з колегами);

5) креативний - високий рівень результативності інноваційної діяльності (володіння високою чутливістю до проблем, творчою активністю; перехід до перетворюючої, активно-творчої роботи; цілісний, методологічний характер технологічної готовності з наявністю в її структурі аналітико-рефлексних вмінь; імпровізація, педагогічна інтуїція, творча уява, що забезпечують створення оригінальних авторських підходів до педагогічної діяльності; гармонічне сполучення наукових і педагогічних інтересів і потреб; високий рівень педагогічної рефлексії й творчої самостійності; цілеспрямований пошук відсутньої інформації; ініціативність при створенні авторської системи діяльності, проведенні семінарів, конференцій по інноваційній педагогіці).

Висновки. Отже, поняття «інновація» відноситься не тільки до створення й поширення нововведень, але й до перетворень, змін в способі діяльності, стилі мислення педагога, що із цими нововведеннями пов'язаний. Структурні і функціональні компоненти інноваційної діяльності вчителя знаходяться у взаємодії і утворюють цілісну, динамічну систему. Досягнення високого рівня сформованості інноваційної діяльності вчителя можливе не тільки як наслідок високого рівня творчого потенціалу особистості, але й у випадках: 1) обмежених можливостей здійснення творчого задуму при наявності професійної і мотиваційної готовності; 2) виконання системних, комплексних навчальних завдань, спрямованих на підвищення творчої активності вчителя. Ми вважаємо, що необхідна відповідна підготовка вчителів до інноваційної діяльності. Формування групи творчої педагогів з високим рівнем інноваційної готовності – дуже важлива процедура, підґрунтя успішного впровадження нових підходів і форм роботи, основа сприятливого інноваційного середовища в колективі.

Проведене дослідження не вичерпує всіх проблем, пов'язаних із інноваційною діяльністю вчителів. Перспективними темами є: наукові основи підготовки науково-педагогічних працівників до інноваційної діяльності на курсах підвищення кваліфікації; педагогічні умови впровадження освітніх інновацій у ЗНЗ.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Ващенко Л.М. Управління інноваційними процесами в загальній середній освіті регіону: [монографія] / Л.М. Ващенко. – К.: Видавниче об'єднання «Тираж», 2005. – 380 с.
2. Гончаренко С. Український педагогічний словник: [довідкове видання] / С. Гончаренко – Київ: Либідь, 1997. – 376 с.
3. Даниленко Л.І. Управління інноваційною діяльністю в загальноосвітніх навчальних закладах: [монографія] / Л.І. Даниленко. – К.: Міленіум, 2004. – 358 с.
4. Імідж сучасної школи. Практико-зорієнтований посібник / Єрмаков І.Г. та ін. – К.: АПН України, Ін-т психології. – К., 1997. – 539 с.
5. Козлова О.Г. Методика інноваційного пошуку вчителя: [навч.-метод. посібник] / О.Г. Козлова. – Суми: ВВП «Мрія- 1» ЛТД, 1998. – 96 с.
6. Ломов Б.Ф. Память и антиципация / Б.Ф. Ломов. – М.: Наука, 1990. – 220 с.
7. Паламарчук В.Ф. Першооснови педагогічної інноватики / В.Ф. Паламарчук. – К.: Знання України, 2005. – Т. 1. – 420 с.
8. Поташник М.М. Инновационные школы России. Становление и развитие: [Учебн. пособие] / М.М. Поташник. – М.: Новая школа, 1996. – 243 с.
9. Савченко О.Я. Державні стандарти шкільної освіти і управління інноваційними процесами / О.Я. Савченко // Пед. газета. – 2001. – № 8. – С. 6.
10. Слостенин В.А. Педагогика: Инновационная деятельность / В.А. Слостенин, Л.С. Подымова – М.: ИЧП «Изд-во Магистр», 1997. – 308 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Лісіна Лариса Олександрівна – кандидат педагогічних наук, доцент, Запорізький обласний інститут післядипломної педагогічної освіти, доцент кафедри дидактики та методик навчання природничо-математичних дисциплін

Коло наукових інтересів: підготовка вчителя до інноваційної діяльності в післядипломній освіті; конструювання навчальних технологій.

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ ВНЗ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ

Ірина МИХАЙЛЕНКО

У статті розглядаються питання, пов'язані з організаційно-педагогічними умовами підвищення ефективності самостійної роботи студентів у вищих навчальних закладах. Подається фрагмент робочого зошита з теми «Диференціальні рівняння», цілеспрямованого на поглиблення та розвиток самостійної роботи студентів.

This article the questions related to organizational and pedagogical conditions improve individual work of students in higher education. Served fragment workbooks on the topic "Differential Equations", focused on deepening and developing individual work of students.

Постановка проблеми. Метою вищої освіти сьогодні є "підготовка фахівців, здатних забезпечити перехід від індустріального до інформаційно-технологічного суспільства через новаторство в навчанні, вихованні і науково-методичній роботі" [1].

Обсяг інформації, необхідної для плідної праці та життя освіченої людини, постійно зростає, саме тому актуальною є проблема виховання у студентів таких рис особистості, як самостійність, пізнавальна активність, креативність.


Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сутність самостійної роботи, технологію та методику її організації досліджували С.І.Архангельський, Ю.К.Бабанський, В.К.Буряк, М.Г.Дайрі, М.О.Данилов, В.І.Євдокимов, Б.П.Єсіпов, В.А.Козаков, О.А.Нільсон, П.І.Підкасистий, І.Ф.Прокопенко та ін. Проте організація самостійної роботи студентів при вивченні диференціальних рівнянь розглядалась побіжно.


Метою статті є розгляд питань, пов'язаних з використанням робочого зошита при організації самостійної роботи студентів технічних ВНЗ під час вивчення диференціальних рівнянь.



Виклад основного матеріалу. Сучасні вимоги щодо підготовки спеціалістів вищих навчальних закладів передбачають організацію навчально-методичного забезпечення згідно з вимогами кредитно-трансферної системи навчання, цілеспрямованої на поглиблення та розвиток самостійної роботи студентів [2].


Самостійна робота студентів – це такий вид навчальної діяльності, що виконується студентами з використанням розумових і (або) фізичних зусиль як під час аудиторних занять, так і в позааудиторний час. Головним завданням самостійної роботи є підвищення якості знань, формування пізнавальної активності, самостійності, позитивної мотивації, інтелектуальних умінь [5].



Результат самостійної роботи студентів значною мірою залежить від її організації. Сучасні психолого-педагогічні концепції навчання вимагають такої його організації, яка, насамперед, забезпечує активне і самостійне вивчення студентом навчального матеріалу. Для організації самостійної роботи студентів технічних ВНЗ при вивченні диференціальних рівнянь пропонуємо використання робочого зошита за темою «Диференціальні рівняння» як варіант навчального посібника [4].


Розглянемо його складові: Опорний конспект є найбільш зручним засобом взаємодії студента з викладачем, оскільки студент під час роботи з пунктом  «Складаємо опорний конспект» у правому стовпчику замість крапок заносить свої відповіді. Складання опорного конспекту до кожної теми може як попереджати так і закріплювати її вивчення.

Перевірка готовності до практичного заняття виконується за допомогою тестових завдань, які наведені в пункті  «Перевіряємо готовність до практичного заняття»; до кожного з завдань додаються варіанти відповідей.

Розв'язування типових задач з теми виконуються в пункті  «Вчимося розв'язувати типові задачі» за допомогою  евристичних підказок та наданням методичних рекомендацій до кожного з кроку розв'язування.

З метою урахування професійної спрямованості теми «Диференціальні рівняння» студентам пропонується робота з пунктом  «Вчимося моделювати професійну діяльність інженера», де надані задачі, пов'язані з майбутньою інженерною спеціальністю студентів.

Диференційований підбір завдань пункту  «Вчимося самостійно розв'язувати завдання» допоможе викладачу розподілити його за рівнем складності між студентами різної підготовки. До завдань надаються відповіді, а іноді і евристичні підказки .

Наприкінці модуля у пункті  «Готуємось до модульної контрольної роботи» пропонується орієнтовні варіанти завдань, що виносяться на модульну контрольну роботу.

Наведемо фрагмент розробленого нами робочого зошита на прикладі теми № 3 змістового модуля «Диференціальні рівняння» [4]:

Зв'язок диференціальних рівнянь з інженерною діяльністю

Вивчаючи які-небудь фізичні явища, дослідник перш за все створює його математичну ідеалізацію або, іншими словами, математичну модель, тобто, нехтуючи другорядними характеристиками явища, він записує основні закони в математичній формі. Дуже часто ці закони можна виразити у вигляді диференціальних рівнянь. Такими виявляються моделі різних явищ, що відбуваються в пружних тілах, рідинах, газах, а також хімічних реакцій, електричних і магнітних явищ.



Складаємо опорний конспект

Диференціальним рівнянням другого порядку називається	рівняння вигляду: $F(x, y, y', y'') = 0$, де F – відома своїх аргументів.
... .. розв'язком диференціального рівняння другого порядку є	множина всіх розв'язків диференціального рівняння другого порядку залежно від форми запису
Частинним розв'язком диференціального рівняння другого порядку називається	розв'язок, який отримали з загального розв'язку при певних значеннях
Загальним інтегралом диференціального рівняння другого порядку називається	рівняння, яке визначає загальний розв'язок диференціального рівняння
Частинним інтегралом диференціального рівняння другого порядку називається	рівняння, яке отримали з загального інтегралу при певних числових значеннях
До диференціальних рівняння другого порядку, що допускають зниження порядку належать	– рівняння вигляду: $y'' = f(x)$; – рівняння, що не містять... .. , тобто рівняння вигляду $F(x, y', y'') = 0$; – рівняння, що не містять , тобто рівняння вигляду $F(y, y', y'') = 0$

 **Перевіряємо готовність до практичного заняття**

3.1. Визначити, тип диференціального рівняння другого порядку за поданим диференціальним рівнянням: $y'' = f(x)$

А	Б	В	Г
що допускають зниження порядку	що не містить шуканої функції	що не містить незалежної змінної	інша відповідь

3.2. Визначити, тип диференціального рівняння другого порядку за поданим диференціальним рівнянням: $F(y, y', y'') = 0$

А	Б	В	Г
що допускають зниження порядку	що не містить шуканої функції	що не містить незалежної змінної	інша відповідь



Вчимося розв'язувати типові задачі

3.3. Розв'язати диференціальне рівняння: $y''x \ln x = y'$.

Розв'язання:

1. Визначимо тип цього рівняння: це диференціальне рівняння другого порядку, що припускає зниження порядку, яке не містить шуканої функції.

2. Використав підстановку $y' = p(x)$, $y'' = p'$ і підставивши її в дане рівняння, дістанемо рівняння першого порядку.

2. Це рівняння є диференціальним рівнянням з відокремлюваними змінними; розділимо обидві частини рівняння на вираз $\frac{x \ln x p}{dx} \neq 0$.

4. Інтегруємо обидві частини рівняння.

5. Запишемо загальний розв'язок диференціального рівняння першого порядку для функції $p(x)$.

☞ В якості сталої додаємо C_1 ; для отримання загального розв'язку необхідно пригадати властивості суми та різниці логарифмів.

6. Оскільки була використана підстановка $y' = p(x)$, то тепер знаходимо загальний розв'язок для функції $y(x)$.

☞ Необхідно розв'язати рівняння з відокремлюваними змінними; в якості сталої додаємо C_2 .

Відповідь: $y = C_1 x (\ln x - 1) + C_2$, де C_1, C_2 – довільні сталі.

3.4. Розв'язати диференціальне рівняння: $yy'' = (y')^2$.

Розв'язання:

1. Визначимо тип цього рівняння: це диференціальне рівняння другого порядку, що припускає зниження порядку, яке не містить незалежної змінної.

2. Порядок диференціального рівняння знижуємо завдяки підстановки $y' = p(y)$, тоді $y'' = \frac{dp}{dy} \cdot \frac{dy}{dx} = \frac{dp}{dy} \cdot p$. Підставивши у рівняння, дістанемо: Отримали диференціальне рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними. Розв'язуємо його, пам'ятаючи про те, що $p = p(y)$.

4. Запишемо загальний розв'язок диференціального рівняння першого порядку для функції $p(x)$.

☞ В якості сталої додаємо C_1 ; для отримання загального розв'язку необхідно пригадати властивості суми та різниці логарифмів.

5. Оскільки $y' = p(y)$, то тепер знаходимо загальний розв'язок для функції $y(x)$.

☞ Необхідно розв'язати рівняння з відокремлюваними змінними; для отримання загального розв'язку необхідно пригадати властивості логарифмів; в якості сталої додаємо C_2 .

Відповідь: $y = e^{C_1 x + C_2}$, де C_1, C_2 – довільні сталі.

Вчимося моделювати професійну діяльність інженера

3.5. Локомотив рухається по горизонтальній ділянці шляху зі швидкістю 72 км / год . На якій відстані та у який час його буде зупинено гальмами, якщо опір руху після початку гальмування дорівнює $0,2$ його ваги.

Розв'язання:

- Відповідно до другого закону Ньютона диференціальне рівняння руху:

$$m \frac{d^2s}{dt^2} = -0,2mg.$$

- Розв'язуємо дане диференціальне рівняння.

☞ Для розв'язування цього рівняння необхідно двічі послідовно проінтегрувати.

- З початкових умов при $t = 0, S = 0, \frac{dS}{dt} = 20 \text{ м / с}$ знаходимо значення сталих

- Запишемо частинний розв'язок рівняння.

- Покладаючи $v = 0$, знайдемо час гальмування.

- Знайдемо гальмівний шлях.

Відповідь: $t \approx 10,2 \text{ с}, S \approx 102 \text{ м}$.



Вчимося самостійно розв'язувати завдання

3.6.

I рівень	II рівень	III рівень
Розв'язати рівняння $(1 - x^2)y'' - xy' = 2$	Розв'язати рівняння $(1 + x^2)y'' + 1 + y'^2 = 0$	Розв'язати рівняння $y'' - \frac{y'}{x-1} = x(x-1);$ $y(2) = 1, y'(2) = -1$
Відповідь: $y = (\arcsin x)^2 + C_1 \arcsin x + C_2$	Відповідь: $y = \left(1 + \frac{1}{C_1^2}\right) \ln(1 + C_1 x) - \frac{1}{C_1} x + C_2$	Відповідь: $y = \frac{1}{24}(3x^4 - 4x^3 - 36x^2 + 72x + 8)$

Висновки. Для організації самостійної роботи студентів технічних ВНЗ при вивченні диференціальних рівнянь пропонуємо роботу з робочим зошитом. Використання робочого зошита вимагає від студентів високого ступеня самостійності і пізнавальної активності; сприяє більш повному оволодінню студентами системою знань та вмінь, розвиває творчу спрямованість пізнавальної діяльності студентів, допомагає формуванню відповідних професійних і особистісних якостей.

БІБЛІОГРАФІЯ

- Педагогіка вищої школи: Навч. посіб. / Курлянд З.Н., Хмельок Р.І., Семенова А.В. та ін.; за ред. Курлянд З.Н. – К.: Вища школа, 2005. – 241 с.
- Вища освіта України і Болонський процес: Навчальний посібник / За редакцією Кременя В.Г. Авторський колектив: Степко М.Ф., Болюбаш Я.Я., Шинкарук В.Д., Грубіянюк В.В., Бабін І.І. – Тернопіль: ВЕЖА, 2004. – 320 с.
- Вітвицька С.С. Основи педагогіки вищої школи: Підручник за модульно-рейтинговою системою навчання для студентів магістратури. – К.: Вища школа, 2006. – 376 с.
- Михайленко І.В. Робочий зошит за темою «Диференціальні рівняння». Навч. посіб. для студентів вищих технічних навчальних закладів. / І.В. Михайленко. – Х.: ХНПУ ім. Г.С.Сковороди, 2012. – 88 с.
- Шишкіна Н.О. Сутність поняття та функції самостійної роботи студентів / Педагогіка та психологія: Зб. наук. праць – Харків: ОВС, 2002. – Вип.22. – С. 144-149.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Михайленко Ірина Володимирівна – асистент кафедри вищої математики, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

Коло наукових інтересів: організація навчання вищої математики студентів технічних ВНЗ.

АВТОМАТИЗАЦІЯ СОСТАВЛЕНИЯ ОТЧЕТОВ ПО РАСПИСАНИЮ ФАКУЛЬТЕТА

**Юрий НИКИТЮК, Дмитрий КОВАЛЕНКО, Игорь НОВОЗЕНКО,
Александр САПАНОВИЧ, Сергей ХАХОМОВ**

В статье описан метод автоматизации составления расписания на основе базы данных университета о предметах и преподавателях, показаны преимущества и функциональные возможности работы с электронным расписанием.

This article describes method for automating the schedule based on a database of subjects and professors of University, the advantages and features of the electronic schedule.

Составление расписания занятий и последующая работа с ним – это всегда важная задача факультета. Когда составлен первый вариант расписания, иногда сложно увидеть все ошибки и накладки в расписании. Является также проблемой оперативно предоставить каждому преподавателю его расписание: для этого ему обычно требуется просмотреть занятия всего факультета. В связи с этим весьма полезным является создание приложения для управления расписанием занятий, с помощью которого можно будет извлекать нужную информацию как для преподавателей, так для студентов, и которое позволит формировать отчёты по расписанию преподавателей, групп, занятости кабинетов, а также отслеживать в расписании накладки по преподавателям и кабинетам.

В связи с широким распространением интернет-технологий, когда практически каждый студент и преподаватель имеет доступ к сети Интернет, имеет смысл разрабатывать именно веб-приложение для управления расписанием. Тогда доступ к такому приложению будет простым и удобным.

Учитывая, что в университете уже существует база данных всех дисциплин университета, преподавателей, групп, специальностей, кафедр, факультетов, а главное, учебных планов, был смысл разрабатывать такое приложение, которое будет взаимодействовать с уже существующей в университете базой данных и будет выводить расписание в приемлемом виде, а также будет в точности отвечать всем потребностям факультета.

В обычном режиме работы с приложением на экране отображается расписание только одного курса. В ячейке содержится полная информация о занятии: название предмета, тип занятия, ФИО преподавателя, номера корпуса и кабинета. Занятие может разбиваться на подгруппы, а также устанавливаться тип занятия «под чертой» и «над чертой». Для переключения между курсами существует специальный диалог переключения. Вызывается он нажатием на кнопку «Параметры». На форме диалога можно выбрать семестр, для которого выводится расписание, а также факультет и курс. Для выбора факультета и курса нужно начать вводить название факультета в поле. Приложение будет выводить отфильтрованные по введенным символам названия, из которых потом можно выбрать необходимое.

При отображении расписания постоянно работают функции по оптимизации отображаемых данных: размеры ячейки для занятия подгруппы и занятия всей группы, и количество символов, которые в ней помещаются разное. Функция проверяет какое занятие отображается и сокращает название предмета до необходимо длины. В исключительных случаях сокращаются также и инициалы преподавателя. Для того чтобы не возникал вопрос при работе с расписанием, при наведении курсора на занятие всплывает подсказка с полным названием предмета.

Одновременно веб-приложение производит поиск накладок в расписании. Накладки ищутся по преподавателю и по номеру кабинета. Данные, по которым произошла накладка, выделяются красным цветом. При наведении на выделение курсора всплывает подсказка, в которой указано по каким данным найдена накладка и указано какие группы она затрагивает. При этом алгоритм поиска накладок обрабатывает поточные занятия. Если для нескольких групп установлен тип занятия «лекция», один и тот же преподаватель, предмет, то система не отображает это как ошибку. Также такие занятия выделяются другим цветом. Для разных поточных занятий устанавливается разный цвет. Данная функция существенно облегчает оптимизацию расписания при составлении, потому что поиск одна из самых трудоемких операций: требуется контролировать сразу несколько групп на предмет совпадения преподавателя, кабинета, а при большом количестве групп на курсе это весьма сложно.

Добавление занятий выполняется составителями расписания. Учетные записи составителей заводятся предварительно администратором сервиса. Вызывается диалог добавления расписания путем нажатия на соответствующую кнопку в ячейке расписания. На открывшейся форме содержатся поля для выставления времени проведения занятия, предмета, номера аудитории, типа занятия (рис. 1). При вводе предмета работает автозаполнение: достаточно начать вводить название предмета, как будет произведена фильтрация по введенным данным. Автозаполнение работает только по предметам, которые относятся к текущей группе. То же относится и к ручному вводу. ФИО преподавателя вводить не нужно, оно привязывается к названию предмета в базе данных и добавляется на форму автоматически. Также автозаполнение работает и для номера аудитории.

Также вместе с формой добавления занятия при нажатии на кнопку добавления вызывается и окно предварительного просмотра (рис. 1). В нем можно сразу посмотреть, как будет выглядеть ячейка расписания после добавления занятия. Выводится она для удобства пользователя, потому что иногда редактируемая ячейка может оказаться под формой добавления, но при необходимости ее можно закрыть.

Механизм редактирования занятий использует ту же самую форму, что и добавление, отличие заключается лишь в том, что при редактировании поля уже отображаются с введенными ранее данными.

В ряде случаев использование всего сводного расписание не очень удобно. Так, например, студентам какой-либо определенной группы не имеет смысла смотреть расписание всего факультета, а тем более распечатывать его. Для подобных моментов был разработан ряд фильтров: по группе, номеру кабинета, определенному занятию (в заданный день и время). Список доступных отчетов вызывается кнопкой «Расписание». Все фильтры позволяют выводить данные в рамках всего университета, поэтому отчеты по занятию и кабинету отображают полную и максимально достоверную информацию.

The image shows two overlapping windows from a scheduling software. The left window, titled 'Добавление занятия' (Add Lesson), contains several input fields: 'Название предмета:' (Subject name), 'Номер кабинета:' (Room number), 'День недели:' (Day of the week) set to 'Понедельник' (Monday), 'Время:' (Time) set to '08:00-09:40', 'Номер подгруппы:' (Subgroup number) set to 'Без подгрупп' (No subgroups), 'Порядок проведения:' (Order of conduct) with radio buttons for 'Над чертой' (Above the line), 'Основное' (Main), and 'Под чертой' (Below the line), and 'Форма проведения:' (Form of conduct) with radio buttons for 'ПЗ' (Lecture), 'ЛК' (Seminar), and 'ЛЗ' (Workshop). At the bottom, there are checkboxes for groups 'Φ-34y' and 'Φ-35y', both of which are checked. The right window, titled 'Предпросмотр занятия' (Lesson Preview), shows a calendar grid. The selected slot is for Monday, 08:00-09:40, in room 'Φ-34y'. The lesson details listed are: 'Физика ядра и элемент. частиц ЛК' (Physics of nuclei and elementary particles, Seminar) by Дерзюжкова О.М. (к.5, 6-4); 'Политология ЛК' (Political Science, Seminar) by Сенина В.Ф. (к.5, 2-24); 'Теория групп симметрии ЛК' (Group Theory of Symmetry, Seminar) by Андреев В.В. (к.5, 6-4); and 'Теорет-полевые основы моделир ПЗ' (Theoretical-field foundations of modeling, Workshop) by Максименко Н.В. (к.5, 6-4). At the bottom of the preview window, it says 'Статист.обработка' (Statistical processing).

Рис. 1 – Форма добавления и редактирования занятия

Фильтр занятий по номеру кабинета имеет большое значение в учебном процессе. С его помощью можно достаточно просто добиться максимально эффективного использования учебных аудиторий: на странице со сформированным отчетом отображаются все занятия для данной аудитории с указанием дня и времени проведения занятия. Данные для удобства отсортированы в порядке от понедельника к пятнице (рис. 2). Вызывается данный отчет пунктом «по кабинету» в списке фильтров. Далее отображается форма ввода кабинета, на которой расположены лишь поле ввода и управляющие кнопки. Для удобства работы в поле работает автопоиск: при вводе какой-либо цифры фильтруются все аудитории, в номерах корпуса или кабинета которых содержится данная цифра (рис. 3). Сделано это для большего удобства работы

с системой: бывают случаи, когда пользователь забыл номер кабинета или нумерация изменилась.

Расписание кабинета 4-4, корпус 5

		ЭК-51	ФЭ-51	ЛХ-51
Пн	08:00-09:40	Налог и налогообложение ЛЗ Мармилова Е.Н. (к.5, 4-4)	Логика ЛЗ Галкин В.М. (к.5, 4-4)	Экономика отрасли ЛЗ Лапицкая О.В. (к.5, 4-4)
		БИ-51	БИ-52	
Пн	09:55-11:35	Физиология сенсорных систем ЛК Евтухова Л.А. (к.5, 4-4)		
		АС-57	АС-58	
Пн	12:05-13:45	Защита комп.сетей и систем ЛК Кучеров А.И. (к.5, 4-4) Религиоведение ЛЗ Одинченко В.А. (к.5, 4-4)		
		АС-57	АС-58	
Пн	14:15-15:50	Экономика отрасли ЛЗ Шаповалова Н.А. (к.5, 4-4)	Экономика отрасли ЛЗ Шаповалова Н.А. (к.5, 4-5)	
		АС-57	АС-58	
Вт	08:00-09:40	Экономика отрасли ЛК Шаповалова Н.А. (к.5, 4-4)		

Рис. 2 – Фрагмент результатов фильтрации по номеру аудитории

Расписание кабинета

Кабинет:

- 124 корп. 3
- 2-14 корп. 5
- 2-24 корп. 5
- 2-24a корп. 5
- 2-4 корп. 5
- 2-4 корп. 5
- 3-14 корп. 5
- ЛЗ 3-4 корп. 5
- аст 4-10 корп. 5
- 6 4-11 корп. 5
- Б. (к.5, 4-4) корп. 5
- 5, 2-25

Рис. 3 – Форма ввода номера аудитории для фильтрации

Для упрощения контроля за учебным процессом был разработан фильтр, который позволяет отображать все занятия, которые проводятся в выбранное время, фильтр может отображать как занятия всего университета в выбранное время, что удобно, например, для учебного отдела, так и занятия определенного факультета. Данные сортируются по возрастанию, по факультету (в

качестве ключа используется уникальный номер каждого факультета в базе данных), по курсу и номеру группы.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Никитюк Юрий Валерьевич – кандидат физико-математических наук, доцент, декан физического факультета УО «Гомельский государственный университет имени Ф.Скорины».

Коваленко Дмитрий Леонидович - кандидат физико-математических наук, доцент, заместитель декана физического факультета УО «Гомельский государственный университет имени Ф.Скорины».

Новозенко Игорь Валерьевич – студент физического факультета, кафедры автоматизированной обработки информации.

Сапанович Александр Викторович – студент физического факультета, кафедры автоматизированной обработки информации.

Хахомов Сергей Анатольевич - кандидат физико-математических наук, доцент, проректор по учебной работе УО «Гомельский государственный университет имени Ф.Скорины»

Научные интересы: совершенствование учебного процесса в современных условиях.

ПРОЕКТУВАННЯ АВТОРСЬКИХ ЕЛЕКТРОННИХ ДИДАКТИЧНИХ РЕСУРСІВ ДЛЯ НАВЧАННЯ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ

Надія ОЛЕФІРЕНКО

У статті розглядається сутність процесу проектування авторських електронних дидактичних ресурсів для молодших школярів. Здійснено аналіз наукових досліджень, присвячених проектуванню електронних засобів навчання. Визначено ряд чинників, які впливають на сутність етапів проектування дидактичних ресурсів.

The article discusses the nature of the design process of electronic didactic resources for young pupils. Researches about the design of electronic learning are analyzes. A number of factors that affect to the nature of design stages of teaching resources are defined.

Постановка й обґрунтування актуальності проблеми. З розвитком інформаційних технологій арсенал дидактичних засобів для початкової школи значним чином розширився. Для підтримки навчання молодших школярів розроблено велику кількість електронних ресурсів – навчальних і контролюючих програм, тренажерів, енциклопедій тощо, створення яких було пов'язано з кропіткою роботою колективів професіоналів – програмістів, художників, методистів, сценаристів та інших фахівців. Незважаючи на потужність розроблених ресурсів, інтерактивність, мультимедійність, їх застосування у практиці шкільного навчання часто виявлялося неефективним і не дало змогу отримати відчутний результат. Однією із причин такого протиріччя, на наш погляд, є орієнтація дидактичних ресурсів на певного «середнього» школяра, неможливість їх адаптації та пристосування до потреб конкретних учнів та конкретного уроку. Учитель, який найкращим чином знає потреби школярів, їх прогалини, особливості сприйняття та мислення, виявився фактично відстороненим від процесу створення дидактичних засобів для навчання учнів.

Поява і удосконалення інструментальних засобів підготовки електронних ресурсів для багатьох вчителів стали стимулом створення авторських дидактичних засобів, призначених для розв'язання конкретних педагогічних завдань на уроці. Для реалізації задумів вчитель отримав можливість скористатися значним спектром інструментальних засобів різної потужності, які дали змогу мінімізувати труднощі, пов'язані з програмуванням і зосередити увагу на пошуку методичних прийомів досягнення поставленої мети, на виборі контенту, продумуванні різних підходів до навчання школярів тощо. Разом з тим, діяльність вчителя щодо створення авторських електронних дидактичних ресурсів є достатньо складною і вимагає ретельності, творчості, певного винахідництва.

Аналіз досліджень та публікацій з проблеми. Проблеми проектування електронних засобів навчання висвітлюються у численних публікаціях науковців і практиків-розробників.

Значна частина наукових праць стосується розробки електронних засобів навчання для системи професійної та вищої освіти. Зокрема, роботи Т.М.Шалкіної, В.В.Запорожко, А.О.Ричкової присвячені проектуванню навчально-методичних комплексів для професійної освіти. Авторами на основі аналізу моделі майбутнього спеціаліста, вимог до його професійної

компетентності визначені такі етапи створення електронних комплексів: визначення цілей створення електронного комплексу, створення педагогічного сценарію, створення дизайну, розробка програмного забезпечення, апробація у навчальному процесі, експертиза й оцінка якості розробленого комплексу.

У працях М.І.Беляєва, В.В. Гури, В.В.Гриншкуна, Г.А.Краснової, О.В.Соловова І.О. Башмакова, О.І.Башмакова, Л.І.Білоусової, Л.Е.Гризун, Ю.О.Дорошенка, О.В.Зіміної, В.Г.Клімова, В.В.Лапінського, В.М.Мадзігона, В.В.Осадчого, С.В.Шарова висвітлюються етапи проектування електронних підручників для студентів вищих навчальних закладів. На думку М.І.Беляєва, В.В.Гриншкуна, Г.А.Краснової, О.В.Соловова, технологія проектування електронних засобів навчання пов'язана з розробкою окремих складових засобу і складається з двох основних етапів [1]. На першому етапі відбувається розробка основної змістовної частини електронного ресурсу. Другий етап пов'язаний з розробкою складових методичного та довідкового характеру, спрямованих на підтримку пізнавальної діяльності навчаємих.

Проблеми створення електронних навчальних матеріалів для учнів загальноосвітньої школи розглядаються в роботах А.О.Вітухновської, Т.С.Марченко, О.Ю.Уварова та інших. Сучасна розробка електронних матеріалів, на думку О.Ю.Уварова [6], представляє собою послідовність таких етапів: опис результатів навчання, розробка сценарію, підготовка бета-версії електронних матеріалів, їх тестування й оцінка. На кожному із етапів відбувається підготовка окремої частини навчальних матеріалів, проводиться їх оцінка і вносяться необхідні корективи.

Значна кількість робіт стосується комерційної розробки електронних засобів навчання для навчаємих різних вікових категорій, орієнтованих на масове тиражування розроблених засобів. І.О. Башмаков та О.І.Башмаков виокремлюють чотири стадії у проектуванні комп'ютерних навчаючих систем: концептуальне проектування, проектування, реалізація, підготовка програмного продукту до розповсюдження [1].

Аналіз наукових джерел свідчить, що процес проектування електронних дидактичних ресурсів містить певні обов'язкові етапи, які є незалежними від того, який ресурс має бути спроектований і для яких користувачів, від необхідності його масового тиражування та інших чинників. Такими етапами є – цілепокладальний, конструювальний і упровадження в навчальний процес. Разом з тим, специфіка об'єкту проектування й особливості користувачів електронного ресурсу суттєво впливають на сутність обов'язкових етапів, призводять до трансформації їх складових і виокремленні нових етапів, що спрямовані на розробку відповідного дидактичного засобу.

Метою роботи є розгляд сутності етапів проектування авторських електронних дидактичних ресурсів для молодших школярів.

Виклад основного матеріалу дослідження. В ракурсі нашого дослідження специфічним є об'єкт проектування – електронний дидактичний ресурс, який фактично представляє собою середовище для самостійної діяльності молодшого школяра. На відміну від старших школярів, у навчанні яких можна успішно використовувати електронні підручники і посібники, тезауруси, електронні енциклопедії, довідники тощо, які є наближеними до звичайних дидактичних засобів, для молодших школярів важливою є практична діяльність, що зумовлює необхідність проектування дидактичного ресурсу як середовища, що здатне забезпечити й скоординувати дії молодшого школяра.

На сутність етапів проектування впливає й унікальність контингенту учнів початкової школи, яка зумовлена розбіжностями їх початкової підготовки до навчання, індивідуальними особливостями, різною обізнаністю щодо навчального матеріалу, різноманітним досвідом у використанні комп'ютера та іншими чинниками. Крім того, на відміну від учнів основної та старшої школи, молодші школярі ще не набули спільного досвіду навчальної діяльності, і їх успішність залежить від реалізації у дидактичному засобі індивідуальних траєкторій розвитку кожного конкретного школяра.

Крім того, оскільки йдеться про проектувальну діяльність вчителя початкової школи, який не є професійним програмістом, дизайнером, художником, необхідно у проектуванні урахувати його реальні можливості створити потрібний для навчання молодших школярів електронний дидактичний ресурс, орієнтуючись на інструментальні засоби, які розроблені для користувачів саме такої категорії.

Обґрунтуємо сутність процесу проектування електронних ресурсів для навчання молодших школярів.

Проектування електронного ресурсу розпочинається з визначення його **цільового призначення**. Електронний ресурс може бути спрямований на досягнення пізнавальних цілей (ознайомитись з навчальним матеріалом, оволодіти навичками розв'язання завдань, повторити певні поняття, ознайомитися з шляхами навігації у веб-просторі тощо), розвивальних (формування прийомів мисленнєвої діяльності, розвиток навичок самостійної роботи тощо), виховних (формування упевненості у власних силах, моральних якостей тощо). При проектуванні електронного ресурсу вчитель має визначити цілі, які мають бути досягнуті за допомогою ресурсу.

Точність у постановці цілей є важливою для адекватного вибору способів їх досягнення. Наприклад, націленість ресурсу на формування обчислювальних навичок потребує ретельного продумування системи вправ та способів регуляції дій школярів при їх виконанні. Важливість точної постановки цілей електронного ресурсу зумовлена й стислістю допустимого терміну роботи молодшого школяра з комп'ютером, обмеженого санітарно-гігієнічними нормами. В достатньо короткий термін (10-15 хвилин) має бути розв'язане певне дидактичне завдання. Крім того, залучення школяра до роботи з комп'ютером вимагає додаткових витрат часу уроку, які мають організаційний характер і пов'язані з необхідністю активізації робочого місця школяра (налаштувати комп'ютер, відкрити програмний засіб, зорієнтуватися у системі навігації тощо).

З вищезазначеного витікає, що використання електронного ресурсу повинно бути педагогічно виправданим, доцільним і обґрунтованим, зумовленим насамперед неможливістю досягнення навчальної мети шляхом звичайної взаємодії вчителя зі школярами. Це потребує ретельної попередньої **аналітичної** діяльності вчителя, яка спрямована на визначення шляхів реалізації дидактичної мети в умовах наявного контингенту школярів. Така діяльність має передбачати з'ясування традиційних складностей, які виникають у школярів при опануванні обраної теми, виявлення тих труднощів, що пов'язані з індивідуальними особливостями учнів, з прогалинами в їх знаннях і уміннях. Крім того, слід передбачити ті утруднення, з якими учень може зіштовхнутися в процесі роботи з програмним засобом, і визначити місце компонентів системи допомоги, спрямованих на їх усунення.

Успішність проектування електронного дидактичного ресурсу залежить від того, наскільки в ньому ураховано навчально-пізнавальні можливості школярів, їх здібності, особливості їх розвитку. Аналіз можливостей школярів та їх здібностей дасть змогу для кожного школяра створити такі умови, щоб він працював на високому але посильному для нього рівні трудності і почував упевненість у своїх силах, міг реалізувати свої індивідуальні здібності, просувався у своєму розвитку.

Суттєвим при проектуванні електронних ресурсів для молодших школярів є продумування видів дій учнів в середовищі ресурсу. При цьому слід потурбуватися про те, щоб робота з ресурсом, незважаючи на короткочасність, не була для школярів одноманітною. Зміна видів дій школярів дасть змогу підтримати інтерес до виконання завдань, запобігти стомленню школяра.

Наявність ігрових компонентів в середовищі електронного дидактичного ресурсу зумовлено віковими потребами молодших школярів. Ігрові компоненти повинні бути природною складовою електронного ресурсу для молодших школярів і органічно поєднуватись з пізнавальною діяльністю школяра.

Точна постановка цілей ресурсу і проведена аналітична робота вчителя дають змогу відібрати із широкого спектру таку множину дидактичних функцій, які є істотними для вирішення певного педагогічного завдання за допомогою електронного ресурсу. Опора вчителя на обрані функції електронного ресурсу сприятиме визначенню структурних компонентів проєктованого ресурсу [3].

На основі проведеної аналітичної роботи вчитель може припустити, які шляхи досягнення дидактичної мети будуть зручними для школярів даного класу і продумати можливі варіанти просування кожного школяра в середовищі ресурсу, які відповідають його можливостям та індивідуальним особливостям. Можливі варіанти шляхів просування школяра відображаються у **структурній моделі** електронного ресурсу. Разом з тим, вчитель має залишити школярам ініціативу і свободу у виборі власної траєкторії навчання, можливість змінювати обраний шлях, здійснювати різні спроби.

При створенні структурної моделі електронного дидактичного ресурсу важливо передбачити певну часову рівномірність кожного варіанту просування школяра у середовищі ресурсу. Кожний учень, незалежно від особливостей його темпераменту, темпу опанування навчального матеріалу,

рівня наявних умінь тощо, за відведений час має досягти поставленої мети на власному рівні і завершити роботу з ресурсом. Розробка структурної моделі передбачає й визначення зв'язків між окремими компонентами електронного ресурсу.

Важливим і трудомістким моментом проектування електронного ресурсу є його *методичне наповнення*, яке полягає у конкретизації вмісту кожного компоненту розробленої структурної моделі. Потрібно продумати зміст і об'єм текстової інформації, яку буде бачити школяр на екрані комп'ютера у кожний момент взаємодії з ресурсом. Крім того, слід визначити зміст, характер і послідовність появи практичних завдань, зміст контрольних завдань і запитань.

Проектування електронного ресурсу для молодших школярів вимагає значної уваги до підготовки ілюстративних матеріалів, які розкриватимуть зміст вивчаємих понять, демонструватимуть зв'язки із раніше вивченим матеріалом і допомагатимуть у систематизації та узагальненні. Крім того, можливість дублювання інформації і подання її у різній формі дає змогу урахувати особливості індивідуального сприйняття інформації школярем.

Важливою складовою підготовки змістового наповнення електронного ресурсу є продумування форми подання практичних завдань для школярів. Незвична форма завдання сприятиме виникненню інтересу до виконання рутинних навчальних дій, допоможе уникнути одноманітності у відпрацюванні умінь і формуванні навичок.

Оскільки електронний дидактичний ресурс для молодших школярів – це в першу чергу середовище, в якому відбувається діяльність дитини, воно має бути близьким до його сприйняття і населеним знайомими персонажами. Вчителю потрібно вибрати персонажів, продумати їх рухи, жести, дії, роль у ресурсі.

Здійснена аналітична і методична робота вчителя дають змогу реалізувати розроблену структуру ресурсу в програмному середовищі. З цією метою необхідно проаналізувати наявні *інструментальні засоби* і вибрати саме такі, що надають найбільш зручні можливості для створення програмного середовища, забезпечення функціональності потрібних персонажів, компонентів контролю, діагностики тощо, не вдаючись до програмування. Створене програмне середовище електронного ресурсу підлягає певній адаптації. Попередня розробка дизайну електронного ресурсу дасть змогу спростити і стандартизувати процес наповнення середовища навчальними матеріалами.

Після підготовки дизайну середовища електронного ресурсу відбувається *конструювальна* діяльність вчителя, яка полягає в реалізації методичного задуму - наповненні розробленої структури середовища підготовленими матеріалами. Конструювання заслуговує особливої уваги, оскільки для молодших школярів важливо, щоб в результаті було створено цілісне комфортне середовище, наповнене видовищними елементами; інструментами діяльності; анімованими персонажами тощо.

Змістове наповнення розробленої структури середовища, як правило, потребує корекції підготовлених матеріалів відповідно до ергономічних вимог. Особливої уваги потребує оформлення текстових фрагментів для учнів молодшої школи. Необхідно урахувати особливості розвитку навичок читання школяра: у першому класі школярі засвоюють техніку читання і, читаючи текст, проговорюють його вголос, з другого класу читання поступово стає загально навчальним умінням учня [4]. У цьому зв'язку важливо, щоб учень, який читає та озвучує фрагменти тексту з екрану комп'ютера, міг робити логічні паузи і наголоси, які відповідають паузам у розповіді вчителя. Тексти повідомлень або завдань повинні бути короткими, легко читатися учнями, однозначно сприйматися, не містити складних для розуміння слів та оборотів.

Після наповнення структури середовища методичними матеріалами електронний ресурс повинен піддатися *попередній експертизі* перш, ніж ресурс буде пред'явлено школярам. Автор значну увагу повинен приділити перевірці якості реалізації педагогічного задуму. Вчителю потрібно уважно проаналізувати проєктований електронний ресурс щодо: функціональності всіх елементів, відповідності ергономічним вимогам, можливості завершення роботи школяра з ресурсом в будь-який момент [5]. Крім того, слід з'ясувати, чи потрібно встановлювати на учнівський комп'ютер додаткове обладнання, або додаткове програмне забезпечення.

Під час *апробації* електронного ресурсу в навчальній практиці молодших школярів вчитель має змогу визначити, наскільки досягнуто поставлену мету всіма школярами і якою мірою подолано труднощі в опануванні навчального матеріалу.

Результати спостереження за роботою школярів з ресурсом під час апробації дають змогу здійснити *рефлексію* виконаної роботи та *корекцію* розробленого ресурсу. Зокрема, на основі аналізу обраних шляхів просування школяра за передбаченими варіантами, швидкості виконання запропонованих завдань, вибору школярами параметрів налаштувань середовища тощо вчитель може вилучити з ресурсу окремі компоненти або додати інші, урізноманітнити комплекс практичних завдань або змінити рівень їх складності тощо. Таким чином, постійно удосконалюючи розроблений ресурс, вчитель робить його максимально наближеним до школярів класу, до власної методичної системи. Крім того, на відміну від використання готових електронних ресурсів, значним чином скорочується термін, необхідний для випуску поновленої версії ресурсу – адже при проектуванні авторських дидактичних ресурсів практикуючий вчитель є і розробником, і методистом, і експертом, і особою, яка його упроваджуватиме у навчальний процес. Це дає змогу оперативно реагувати на поточні потреби і відповідно коригувати дидактичний ресурс.

Висновки і перспективи подальшого дослідження. Отже, на основі аналізу сутності розробки електронних засобів навчання для вищої і професійної освіти, проектування електронних підручників, комерційних програмних продуктів навчального призначення, нами розкрито сутність етапів проектування авторських електронних дидактичних ресурсів для молодших школярів - цілепокладального, аналітичного, етапу створення структурної моделі, методичного інструментального, конструювального, етапу попередньої експертизи, апробації, корекційно-рефлексивного етапу.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Башмаков А.И. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем / А.И.Башмаков, И.А.Башмаков. – М.: Информационно-издательский дом «Филинь», 2003. – 616 с.
2. Беляев М.И. Технологии создания электронных средств обучения [Электронный ресурс]: / Беляев М.И., Гриншкун В.В., Краснова Г.А. - Режим доступа: http://uu.vlsu.ru/files/Tekhnologija_sozdaniya_ENSO.pdf
3. Білоусова Л.І. Дидактичні функції електронних навчальних ресурсів для молодших школярів / Білоусова Л.І., Олефіренко Н.В.//Інформаційні технології і засоби навчання: електронне наукове фахове видання [Електронний ресурс] – 2012. – Том 32. - № 6. – Режим доступу <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/760/570>.
4. Васильева М.С., Оморокова М.И., Светловская Н.Н. Актуальные проблемы обучения чтению в начальных классах. – М., Педагогика, 1997
5. Олефіренко Н.В. Вимоги до електронних дидактичних ресурсів для початкової школи / Олефіренко Н.В. // Інформаційні технології в освіті. - 2012. - № 12. - С. 73-82.
6. Уваров А.Ю. Педагогический дизайн / А.Ю.Уваров // Информатика. – 2003. № 30. – 32 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Олефіренко Надія Василівна – кандидат педагогічних наук, доцент, докторантка кафедри теорії та методики професійної освіти Харківського національного педагогічного університету імені Г.С.Сковороди.
Коло наукових інтересів – методика використання комп'ютера у навчанні молодших школярів.

КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПІДХІД ДО НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

Наталія САМОЙЛЕНКО, Лариса СЕМКО

У статті розглянуто компетентнісний підхід до вивчення інформатики в основній школі. Особливу увагу звернено на формування інформатичної компетентності школярів. Сформульовано завдання розвитку інформаційної компетентності вчителя інформатики в основній школі. З'ясовано, чому особливу увагу необхідно приділити під час формування інформаційної компетентності учнів основної школи.

The article considers the competence approach to the study of science in the primary school. Particular attention is paid to the formation informatychnoyi competence of pupils. Formulated the problem of information competence informatics teacher in elementary school. Found out why special attention should be paid during the formation of information competence of primary school pupils.

Сучасне суспільство вимагає виховання самостійних, ініціативних, відповідальних громадян, здатних ефективно взаємодіяти у виконанні соціальних, виробничих та економічних завдань. Виконання цих завдань потребує розвитку особистісних якостей і творчих здібностей людини, умінь самостійно здобувати нові знання та розв'язувати проблеми, орієнтуватися в житті суспільства. Саме ці пріоритети лежать в основі реформування сучасної загальноосвітньої школи,

головне завдання якої — підготувати компетентну особистість, здатну знаходити правильні рішення у конкретних навчальних, життєвих, а в майбутньому і професійних ситуаціях. Тому актуальним завданням сучасної школи є реалізація компетентнісного підходу в навчанні, який передбачає спрямованість освітнього процесу на формування і розвиток ключових компетенцій особистості. Результатом такого процесу має бути сформованість загальної компетентності людини, яка включає сукупність ключових компетенцій і є інтегрованою характеристикою особистості.

На сьогоднішній день проблема компетентнісного підходу до навчання знаходить віддзеркалення у працях українських та російських науковців. Питанням компетентностей і компетенцій присвячена низка праць зарубіжних і вітчизняних науковців Н.М. Бібік, Л.С. Ващенко, О.І. Локшина, О.В. Овчарук, Л.І. Паращенко, О.І. Пометун, О.Я. Савченко та інших, а також російських А.В. Хуторського, Є.В. Бондаревської, І.А. Зимньої, Н.В. Кузьміної, А.К. Маркової та інших. Зокрема, робота [1] українських учених присвячена розвитку змісту освіти в Україні і розвинених країнах світу. У ній подано аналіз досвіду розроблення і впровадження компетентнісно орієнтованого підходу до реалізації змісту загальної середньої освіти. Автори також подали аналіз нових надбань українських освітян щодо визначення переліку ключових компетентностей для української школи.

Аналізуючи поняття та суть компетенції, можна зробити висновок, що компетенція – це вимога чи норма до освітньої підготовки школяра. Відзначається роль ключових компетенцій, загальних для всіх професій та спеціальностей, універсальних у різних ситуаціях. На основі співставлення думок та поглядів вище названих науковців можна зробити висновок, що компетентність по відношенню до компетенції виступає як інтегративне поняття, що характеризує людину як суб'єкта, який реалізує в практичній діяльності компетенції, якими він володіє.

Головною метою модернізації освіти є досягнення нової якості освіти, у рамках компетентнісного підходу.

Саме поняття "компетентність" розуміють як:

- задану соціальну вимогу (норму) до освітньої підготовки фахівця, необхідну для його якісної продуктивної діяльності у відповідній сфері [2];
- спеціальну здатність, необхідну для виконання конкретної дії в конкретній наочній галузі, що включає вузькоспеціальні знання, навички, способи мислення і розуміння відповідальності за свої дії [3];
- сукупність взаємопов'язаних якостей особи (знань, умінь, навичок, способів діяльності), предметів, що задаються відносно певного кола, і процесів необхідних, щоб якісно і продуктивно діяти відношенню до них [4].

У документах, матеріалах ЮНЕСКО окреслюється коло компетенцій, які бажано розглядати всіма як бажаний результат освіти. У доповіді міжнародної комісії за освітою для XXI століття "Освіта: прихований скарб" Жак Делор, сформулював "чотири стовпи", на яких ґрунтується освіта: навчитися пізнавати, навчитися робити, навчитися жити разом, навчитися жити" [5], чим і визначив основні глобальні компетентності. І. О. Зимня [6] виділяє три основні групи компетентностей: компетентності, що відносяться до самого себе як до особи, як суб'єкта життєдіяльності; компетентності, що відносяться до взаємодії людини з іншими людьми; компетентності, що відносяться до діяльності людини, виявляються в усіх її типах і формах. А. В. Хуторським [4] виділений такий перелік ключових освітніх компетенцій: ціннісно-сміслова, загальнокультурна, навчально-пізнавальна, інформаційна, комунікативна, соціально-трудова, компетенція самовдосконалення особистості.

До ключових компетенцій відноситься й освітня компетенція [2] — "вимога до освітньої підготовки, виражена сукупністю взаємозв'язаних смислових орієнтацій, знань, умінь, навичок і досвіду діяльності учня по відношенню до певного кола об'єктів реальної дійсності, необхідних для здійснення особово і соціально значимої продуктивної діяльності". Існує багато різних думок з питання класифікації і виділення найважливіших компетенцій. Незалежно від авторів і способів класифікації інформаційна компетентність завжди висувається як одна з найбільш важливих.

Поняття "інформаційна компетентність" визначається як інтеграційна якість особи, що є результатом віддзеркалення процесів відбору, засвоєння, перероблення, трансформації і

генерування інформації в особливий тип наочно-специфічних знань, дозволяє виробляти, приймати, прогнозувати і реалізовувати оптимальні рішення в різних сферах діяльності.

З огляду на вище сказане, можна стверджувати, що інформаційна компетенція є обов'язковою складовою освітньої компетенції, яка, у свою чергу, є необхідною для сучасного фахівця будь-якої галузі, оскільки здатність до самовдосконалення, до навчання впродовж життя є обов'язковим атрибутом людини інформаційного суспільства.

До завдань розвитку інформаційної компетентності вчителя входить [2]:

- збагачення знаннями й уміннями з галузі інформатики й ІКТ;
- розвиток комунікативних, інтелектуальних здібностей;
- здійснення інтерактивного діалогу в єдиному інформаційному просторі.

П. В. Беспалов [7] виділяє такі рівні комп'ютерної компетентності: комп'ютерна письменність, комп'ютерна компетентність, комп'ютерна зрілість. Процес формування компетентності сучасного вчителя є неперервним і триває протягом усього життя. Так, за О. В. Співаковським, [8] "... саме шкільному курсу інформатики необхідно відвести чільне місце для підготовки нового покоління до змін у способах життєдіяльності людської цивілізації". Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти, критерії оцінювання навчальних досягнень учнів у системі загальної середньої освіти та інші базові освітянські документи ґрунтуються на компетентнісній стратегії.

На нашу думку, особливу увагу під час формування інформаційної компетентності необхідно приділити учням основної школи. Адже саме у цьому віці пізнавальні інтереси стають більш стійкими; з'являються нові, досить сильні мотиви навчання; змінюються критерії самооцінки й оцінки навколишнього; досягаються якісні зміни у способах навчальної діяльності; зміцнюється воля і характер, прагнення до неформального спілкування і лідерства. Саме у цьому віці стає можливим систематичне формування інформаційної компетентності майбутнього громадянина і фахівця.

Сучасний період розвитку суспільства, оновлення всіх сфер соціального і духовного життя потребує якісно нового рівня освіти, який відповідав би міжнародним стандартам. Нині в освіті відчутний пріоритет загальнолюдських цінностей. Згідно з особистісно-діяльнісним підходом до організації навчального процесу в центрі його знаходиться учень.

Інформатика розглядається як одна з фундаментальних галузей наукових знань, яка формує системно-інформаційний підхід до аналізу оточуючого світу, яка вивчає інформаційні процеси, методи і засоби отримання, перетворення, передавання, зберігання та використання даних; як пов'язана з використанням інформаційних технологій сфера практичної діяльності людини, що бурхливо розвивається і постійно розширюється. озброєння учнів засобами ефективного пошуку, зберігання, перетворення даних на основі використання ІКТ сприяють підвищенню продуктивності навчальної діяльності, а визначення їх впливу на технологію розвитку продуктивних сил суспільства, зміни характеру праці людини, сприяє формуванню сучасної інформаційної картини світу.

Навчання інформатики сприяє формуванню комп'ютерної грамотності, розвитку комп'ютерної освіченості, закладанню основ комп'ютерної культури та на їх основі формування інформаційної компетентності (ІК).

Інтегративним показником становлення зазначених здатностей, який має особистісне спрямування, є інформатична компетентність. Серед численних підходів до визначення компетентності у сфері ІКТ виділимо окремі, а саме:

- інформаційна компетентність включає вміння самостійно шукати, аналізувати, відбирати необхідні дані й відомості, організувати, перетворювати, зберігати та передавати їх за допомогою реальних об'єктів та інформаційних технологій;
- інформатична компетентність — інтегроване утворення особистості, що віддзеркалює її здатність до визначення інформаційної потреби, пошуку відомостей і ефективної роботи з ними в усіх їх формах і представленнях, здатності щодо роботи з комп'ютерною технікою й телекомунікаційними технологіями і здатності щодо застосування останніх у навчальній, професійній діяльності та повсякденному житті;
- мотивація, потреба й інтерес до отримання знань, умінь і навичок у галузі технічних, програмних засобів й інформації, сукупність суспільних, природних і технічних знань, що відображають систему сучасного інформаційного суспільства; знання, що складають

інформативну основу пошукової пізнавальної діяльності; способи і дії, що визначають операційну основу пошукової пізнавальної діяльності; досвід пошукової діяльності у сфері програмного забезпечення і технічних ресурсів; досвід відносин "людина — комп'ютер".

ІК визначається предметними, галузевими і ключовими компетентностями і включає три основних компоненти:

- інформаційно-аналітичний — визначає компетентності, що стосуються ефективної роботи з інформаційними ресурсами у різних їх формах і представленнях;
- комп'ютерно-технологічний — визначає компетентності, що стосуються ефективної роботи із сучасними комп'ютерними засобами і програмним забезпеченням;
- процесуально-діяльнісний — визначає компетентності, що стосуються використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій під час роботи з інформаційними ресурсами і розв'язування різноманітних задач як самостійно, так і шляхом організації ефективної групової (командної) взаємодії.

Спираючись на наведені підходи щодо інформатичної компетентності і розглядаючи її складові через призму навичок ХХІ століття, вважаємо, що у процесі навчання інформатики в основній школі мають сформуватися комп'ютерна грамотність й освіченість учнів, основні компоненти комп'ютерної культури і складові ІК.

Так, О.А. Кузнєцов, С.А. Бешенков, О.О. Ракітіна вважають, що в процесі вивчення інформатики доцільно сформувати такі групи компетенцій [9]:

- *компетенції у сфері інформаційно-аналітичної діяльності*: розуміння ролі інформації в житті людини і життєдіяльності суспільства; знання основних трактувань феномену інформації й їх впливу на формування сучасної картини світу; уміння враховувати закономірності перебігу інформаційних процесів у своїй діяльності; володіння навичками аналізу й оцінки інформації з позицій її властивостей, практичної і особистої значущості;
- *компетенції у сфері пізнавальної діяльності*: розуміння суті інформаційного підходу при дослідженні об'єктів різної природи; знання основних етапів системно-інформаційного аналізу; володіння основними інтелектуальними операціями, такими як аналіз, порівняння, узагальнення, синтез, формалізація інформації, виявлення причинно-наслідкових зв'язків та ін.; сформованість певного рівня системно-аналітичного, логіко-комбінаторного й алгоритмічного стилів мислення; уміння генерувати ідеї й визначати засоби, необхідні для їх реалізації;
- *компетенції у сфері комунікативної діяльності*: ставлення до мов (природних, формалізованих і формальних) як до засобу комунікації; розуміння особливостей використання формальних мов; знання сучасних засобів комунікації й найважливіших характеристик каналів зв'язку; володіння основними засобами телекомунікацій; знання етичних норм спілкування і основних положень правової інформатики;
- *технологічні компетенції*: розуміння суті технологічного підходу до організації діяльності; знання особливостей автоматизованих технологій інформаційної діяльності; уміння виявляти основні етапи й операції в технології розв'язання задачі, зокрема, за допомогою засобів автоматизації; володіння навичками виконання уніфікованих операцій, що становлять основу різних інформаційних технологій;
- *технічні компетенції*: розуміння принципів роботи, можливостей і обмежень технічних пристроїв, призначених для автоматизованої обробки інформації; знання відмінностей автоматизованого і автоматичного виконання інформаційних процесів; уміння оцінювати клас завдань, які можуть бути розв'язані з використанням конкретного технічного пристрою залежно від його основних характеристик;
- *компетенції у сфері соціальної діяльності й наступності поколінь*: розуміння необхідності турботи про збереження і примноження суспільних інформаційних ресурсів; готовність і здатність нести особисту відповідальність за достовірність поширюваної інформації; пошана прав інших й уміння відстоювати свої права в питаннях інформаційної безпеки особи.

Як показують дослідження, вивчення інформатики у 5–9-их класах є спонукальним стимулом до формування в підлітків внутрішньої мотивації, а саме:

- широких пізнавальних мотивів — через пізнання нових ідей, фактів, відомостей, процесів, засобів, прийомів дій, які реалізуються у ході вивчення інформатики;
- широких соціальних мотивів — на основі усвідомлення неминучості інформатизації суспільства;

- позиційних мотивів — через прагнення зайняти достойне місце в суспільстві знань і забезпечити правильний вибір подальшого професійного і життєвого спрямування;
- соціальних мотивів співробітництва в контексті здійснення мережових спілкувань, об'єднань, обговорень та можливостей реалізації взаємонавчання на уроках інформатики.

Отже, ІК є змінними, вони залежать від пріоритетів суспільства, цілей освіти, а відтак мають рухливу й змінну структуру. Позаяк, на відбір ІК впливають суб'єктивні чинники, пов'язані із самою особистістю. Утім виділяється така основна риса ІК: вони мають бути сприятливими для всіх членів суспільства, відповідними всім людям незалежно від статі, віку, раси, класу, культури, сімейного стану й мови.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Компетентнісний підхід у сучасній освіті : колективна монографія / під заг. ред. О. В. Овчарук. — К. : "К.І.С.", 2004. — 112 с.
2. Хуторской А. В. // Интернет-журнал "Эйдос" [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://www.eidos.ru/journal/2004/0622-09.htm>.
3. Равен Д. Компетентность в современном обществе: выявление, развитие и реализация / Д. Равен. — М. : Когнито-Центр, 2002. — 396 с.
4. Хуторской А. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированного образования / А. Хуторской // Народное образование. — 2003. — №2. — С. 58–64.
5. Делор Ж. Образование: сокрытое сокровище / Ж. Делор. — Париж : Юнеско, 1996. — 53 с.
6. Зимняя И. А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. Авторская версия / И. А. Зимняя — М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. — 42 с.
7. Беспалов П. В. Компьютерная компетентность в контексте личностно ориентированного обучения / П. В. Беспалов // Педагогика. — 2003. — №4. — С. 41–45.
8. Співаковський О. В. Майбутнє шкільної інформатики. Тенденції розвитку освітніх інформаційно-комунікативних технологій / О. В. Співаковський // Комп'ютер у школі та сім'ї. — 2005. — № 5. — С. 24–28.
9. Кузнецов А. А. Современный курс информатики: от элементов к системе / А. А. Кузнецов, С. А. Бешенков, Е. А. Ракигина // ИНФО. — 2004. — № 1. — С. 3–8.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Самойленко Наталія Іванівна – науковий співробітник лабораторії навчання інформатики Інституту педагогіки НАПН України.

Семко Лариса Петрівна – науковий співробітник лабораторії навчання інформатики Інституту педагогіки НАПН України.

Коло наукових інтересів: навчання інформатики в основній і профільній школі.

ФОРМУВАННЯ УМІНЬ І НАВИЧОК УЧНІВ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕРЕЖНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Олександра СОКОЛЮК

У статті розглянуто особливості процесу формування умінь і навичок учнів загальноосвітніх навчальних закладів у навчальному процесі, який організовано на базі самостійного використання учнями мережних технологій для пошуку і використання інформації. На основі аналізу літературних джерел показано неоднозначність трактування понять «уміння» і «навички», необхідність трансформації цих понять в педагогічних технологіях, орієнтованих на використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій.

In the article the features of formation process of abilities and skills of pupils of general educational establishments in educational process are considered. The educational process is organized on the base of the independent use of network technologies by pupils for search and use of information. On the basis of analysis of literary sources the ambiguousness of interpretation of concepts "ability" and "skill", as well as necessity of transformation of these concepts for pedagogical technologies, which are oriented to the use of means of information and communication technologies is shown.

Постановка проблеми. У роботах вітчизняних та зарубіжних авторів приділяється багато уваги проблемі управління самостійною пізнавальною діяльністю, організації самостійної роботи як методу навчання. Однак робіт, в яких враховується вплив мережних технологій на організацію самостійної роботи учнів середньої школи сьогодні бракує. Очевидно, що декомпозиція системи загально-навчальних умінь, що відбувається під впливом інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) незалежно від зусиль учителя, зв'язаного старим розумінням про організацію навчально-виховного процесу, в якому не використовувалися Інтернет-технології, повинна бути

спеціально досліджена з метою врахування парадигмальних змін в освіті під впливом мережних технологій.

У випадку застосування у навчальному процесі мережних технологій (зокрема, Інтернет) спостерігається значне розширення як спектру цілей, так і способів діяльності учня. Проведені нами спостереження показують, що зміна структури вмінь і навичок учня, які необхідні йому для здійснення продуктивної навчальної діяльності у галузі мережних технологій залежить як від вміння управляти засобом ІКТ, так і здійснювати специфічні операції щодо пошуку, відбору та опрацювання інформації, які мають бути сформовані в учня заздалегідь, тобто поза межами тієї навчальної діяльності, яка має бути виконана ним з використанням цих засобів згідно до педагогічного завдання [8]. Основи роботи в Інтернеті даються в предметі «Інформатика» у розділі «Інформаційні технології в навчанні». Зокрема «Навчання в Інтернеті», «Програмні засоби для підтримки навчання фізики, хімії та біології», «Огляд програмних засобів для підтримки навчання фізики, хімії та біології. Віртуальні лабораторії, інтерактивні моделі», однак, рамки уроку обмежують можливості засвоєння прийомів роботи з ресурсами мережі Інтернет.

Уміння використовувати інтернет-джерела повинні включати вміння аналізувати й оцінювати надійність інтернет-ресурсу, а також виносити судження про вірогідність розміщеної на ньому інформації. Такі вміння часто відносять до вмінь критичного мислення. Формування критичного мислення школярів для життя в глобальному світі розглядається на міжнародному рівні як одне із ключових завдань системи освіти (ЮНЕСКО, 2007).

Таким чином, особливості використання мережних технологій у навчальній діяльності по новому висвітлюють проблему формування вмінь і навичок учнів. Це пояснюється, в першу чергу, специфікою навчальної діяльності з використанням апаратних і програмних засобів ІКТ. До таких специфічних особливостей можна віднести постійну присутність двох стратегій діяльності - діяльності в предметній галузі, елементи якої виступають як предмети вивчення, і діяльності по управлінню засобом ІКТ, яка дозволяє оперувати інформаційними ресурсами Інтернету. Спостереження показують, що продуктивність навчальної діяльності у даному випадку залежить, в першу чергу, від рівня навичок по управлінню засобом.

Аналіз останніх досліджень

Ми розглядаємо навички як «уміння, вироблене вправами» [6], хоча цей термін також трактується різними авторами по-різному. Так, Б.М. Теплов [9] визначає навички як автоматизовані компоненти свідомої діяльності, що виробляються в процесі її виконання. За М.В. Гамезо та І.А. Домашенко [2], навичка — це спосіб виконання дій, що став у результаті вправ автоматизованим. Автоматизація ж розуміється цими авторами як процес формування різних навичок шляхом вправи. Неоднозначність такого визначення полягає в тому, що навичка визначається через автоматизацію, а автоматизація - через процес формування навичок.

Дотепер питання, що таке автоматизація рухової дії, залишається спірним. І оскільки навичка визначається більшістю авторів як автоматизована дія, спірним залишається й питання про сутності навички. Діапазон поглядів з цього питання досить широкий: від подань про неусвідомленість навички, перетворення її в автоматизм [4] до твердження, що навичка повністю усвідомлюється [7].

Найбільш чітко перша точка зору виражена в роботі З.І. Ходжави [13]. На його думку, обов'язковою відмінною рисою будь-якої навички є несвідомий характер її виконання. Будь-яка навичка, стверджує автор, функціонує без допомоги мислення й волі а, отже, без участі знання, несвідомо. Лише користування навичками є свідомим довільним актом: кожна навичка тільки викликається з волі суб'єкта й у випадку потреби регулюється свідомо; далі ж вона, прийнявши необхідні для цілей суб'єкта темп і силу, функціонує адекватно об'єктивній ситуації як уже готова доцільна дія, зовсім не потребуючи допомоги мислення й волі.

Одна з основних якостей, що відносяться до умінь, полягає в тому, що людина в стані змінювати структуру умінь - навичок, операцій і дій, що входять до складу умінь, послідовність їхнього виконання, зберігаючи при цьому незмінним кінцевий результат.

Розуміння умінь як елементів діяльності, що дозволяють що-небудь робити з високою якістю, та містять у собі автоматично виконувані частини, що називаються навичками, дозволяє стверджувати наявність свідомо контрольованих етапів діяльності, принаймні відносно кінцевої мети. Уміння, на відміну від навичок, завжди спираються на активну інтелектуальну діяльність і обов'язково містять у собі процеси мислення [12]. Свідомий інтелектуальний контроль О.В. Усова [10] визначає як те головне, що відрізняє уміння від навичок. На її думку активізація

інтелектуальної діяльності в уміннях відбувається саме в ті моменти, коли змінюються умови діяльності, виникають нестандартні ситуації, що вимагають оперативного прийняття розумних рішень.

Саме наявність етапів контролю і оцінювання надають діяльності цілеспрямованості, дозволяють учневі приймати рішення щодо подальшої дії (операції), формувати стратегію подальших дій на підставі контрольно-оцінювальної дії. Уміння на відміну від навичок утворюються в результаті координації навичок, їхнього об'єднання в системи за допомогою дій, що знаходяться під свідомим контролем. Таким чином, сама дія в структурі уміння контролюється за її метою [1], а головне в керуванні уміннями полягає в тому, щоб забезпечити безпомилковість кожної дії, його достатню гнучкість [11].

Отже, свідома регуляція власної діяльності, вибір цілеспрямованих дій базуються на постійному самоконтролі і самооцінюванні учнем результатів власної діяльності та виступає основою продуктивного поведіння у різноманітних ситуаціях, зокрема, ситуаціях, сформованих як навчальні. У своїх роботах Д.Б. Ельконін, В.В. Давидов та інші автори психолого-педагогічних досліджень розуміють під контролем, насамперед, контроль над правильністю й повнотою виконання операцій, що входять до складу дії. Завдяки цій навчальній дії може відбутися оволодіння учнем засвоєного способу. Виконуючи послідовні дії, учень контролює свої кроки, аналізує, порівнює отриманий результат із запланованим відповідно до навчального завдання.

Мета статті (постановка завдання).

Особливості процесу формування умінь і навичок учнів загальноосвітніх навчальних закладів у навчальному процесі, який організовано на базі самостійного використання учнями мережних технологій для пошуку і використання інформації, вимагає переосмислення цих понять в педагогічних технологіях, орієнтованих на використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій.

Виклад основного матеріалу дослідження.

З точки зору реалізації навичок використання мережних технологій, необхідно зауважити, що будь-яка операція із засобом ІКТ пов'язана з прийняттям рішення про подальшу діяльність, тобто, з плануванням дій, спрямованих на використання засобу, на підставі аналізу ситуації, що сформована низкою попередніх дій, та того уявлення щодо результату наступних дій, яке виступає як поведіння, що спрямоване на реалізацію мети як «образу майбутнього» в самому матеріалі діяльності учня [14].

При використанні в навчальній діяльності засобу ІКТ, як пристрою, за допомогою якого учень отримує можливість доступу до інформаційних ресурсів, ця діяльність багато в чому обумовлена специфікою апаратно-програмного комплексу, активне використання якого може здійснюватись тільки у діалоговому режимі. Тут важливим є питання про необхідну і достатню «глибину» аналізу учнем низки попередніх дій, що привели навчальне середовище «учень – засіб ІКТ» до того інформаційного стану, який має аналізувати учень, та визначення кількості логічних «кроків», яку він повинен «пройти» до визначення ступеня адекватності отриманої інформації навчальному завданню, тобто реалізації «образу майбутнього» на екрані комп'ютера. Ці питання пов'язані, з одного боку, з цілепокладанням проєктантів та організаторів навчального процесу, з іншого - з рівнем розумового розвитку дитини, тобто потребують комплексного психолого-педагогічного дослідження процесу формування структури умінь та навичок в умовах використання засобів ІКТ, зокрема, для оперування інформаційним ресурсом Інтернет.

Розглядаючи контрольно-оцінювальну діяльність (КОД) молодших школярів, Д.Б. Ельконін стверджує: «У межах початкового етапу навчання формування контролю й оцінки представляє основне завдання. Можна сказати, що якщо в цей період діти повноцінно освоюють дії контролю й оцінки, то подальше формування навчальної діяльності буде відбуватися без особливих труднощів» [15]. Як бачимо, автор не перебільшує значення контрольно-оцінювальної ланки навчальної діяльності: його становлення визначає напрямок розвитку учня, появу рефлексивного вектора в його свідомості й діяльності.

У випадку самостійного використання мережних технологій в учня з'являється більше можливостей формувати власну траєкторію навчальної діяльності. В першу чергу це стосується самостійного відбору потрібної інформації з глобального інформаційного ресурсу. Саме на етапі формування учнем власного локального інформаційного ресурсу, який, на думку учня, відповідає навчальному завданню, відбувається «відхід» від нормативно орієнтованого змісту навчання. Оцінювання з боку вчителя (зовнішнє оцінювання) результатів самостійної інформаційно-

пошукової діяльності учня можливо тільки на кінцевому етапі діяльності – наприклад, оцінювання засвоєної учнем інформації (як змістовно, так і структурно). Тут перспективною може бути методика зовнішнього оцінювання не стільки змісту інформації, засвоєної учнем, скільки висновків, які самостійно зробив учень на основі сформованого локального інформаційного ресурсу. Саме самостійно зроблені висновки відображають рівень адекватності інформаційного поля, відібраного учнем з інформаційного ресурсу глобальної мережі, рівень сформованості в учня можливості структурувати, інтерпретувати та узагальнювати інформацію (з урахування вікових особливостей учня).

Таким чином, використання мережних технологій природно «виводить» діяльність учня з нормативного поля (хоча б на рівні «знаннєвої» компоненти навчання). Однак, виходячи з того, що сучасний педагогічний процес орієнтовано саме на досягнення певних нормативів, які визначені у навчальних планах і програмах, виникає протиріччя між традиційним підходом до організації навчального процесу і оцінювання його результатів та педагогічними технологіями, які орієнтовані на самостійне використання учнем мережних технологій. Назване протиріччя може бути певним чином вирішене правильною організацією «точок входження» учителя у сам процес інформаційно-пошукової діяльності учня у доступному глобальному інформаційному просторі. Мова йде не про безпосереднє втручання вчителя до процесу відбору інформації учнем, а про організацію такого штучного інформаційного простору (доступного локального інформаційного простору), у якому учень може здійснювати власну інформаційно-пошукову діяльність.

Структурування та інформаційне наповнення такого простору є окремою педагогічною задачею, яка відрізняється від традиційного підбору навчальних матеріалів в процесі підготовки вчителя до уроку тим, що ці матеріали мають бути доступні для учня через мережні технології. З методичної точки зору розташування навчальної інформації у «електронному просторі» визначається рівнем опанування учнем умінь та навичок самостійної роботи у названому просторі. В міру формування в учня системи умінь та навичок продуктивного поведіння з доступною через мережні технології інформацією, роль штучного інформаційного простору зменшується. Це, на наш погляд, є однією з характеристик власної навчальної траєкторії учня в силу того, що процес формування в учня системи умінь та навичок визначається, в більшості, особистісними якостями учня

Психологи основною формою контролю в навчальній діяльності називають поопераційний контроль, тобто контроль над правильністю процесу здійснення способу дії, що забезпечує відповідність виконуваної навчальної дії її орієнтовній основі («плану дії»). Учень коригує свою діяльність, сам оцінює й ставить нові завдання. Іншими словами, контроль і оцінка – це дії з діями, а не дії із предметами. Від того, як учень опановує діями й думками про дії й думки (а не тільки про предмети), залежить його рефлексивний розвиток. Від контрольно-оцінювальної частини навчальної діяльності істотно залежить її розвиваючий ефект, її спрямованість на рефлексивний розвиток учня.

«Контроль полягає у визначенні відповідності інших навчальних дій умовам і вимогам навчального завдання. Він допомагає учневі, змінюючи операційний склад дій, виявляти їхній зв'язок з тими або іншими особливостями умов завдання й одержуваного результату. Завдяки цьому контроль забезпечує потрібну повноту операційного складу дій і правильність їхнього виконання. Дія оцінки дозволяє визначити, засвоєний або не засвоєний (і в якій мірі) загальний спосіб рішення даного навчального завдання, відповідає чи ні (і якою мірою) результат навчальних дій їх кінцевій меті. Разом з тим оцінка – це не проста констатація цих моментів, а змістовний, якісний розгляд результату засвоєння (загального способу дії й відповідного йому поняття) у його співставленні з метою. Саме оцінка «повідомляє» школярам про те, вирішене або не вирішене ними дане навчальне завдання» [3, С. 163].

Відомо, що в процесі розв'язання часткових навчальних задач в учня формується діяльність, в більшості, на операційному рівні. Процес інформаційного пошуку також передбачає операційну діяльність при виконанні кожного конкретного етапу пошуку, але в цілому виконання навчального завдання потребує від учня розвитку більш високого рівня діяльності, для якого характерним є оволодіння загальними способами раціональної побудови структури дій, уміння планувати, критично оцінювати інформацію, використовувати її для досягнення бажаного результату навчальної діяльності.

Контроль і оцінка знайденої інформації входять до складу навчальної діяльності, але відрізняються від інших навчальних дій і за своєю природою, і за способом формування. На будь-якому уроці учень вчиться щось робити з досліджуванним предметом: перетворює його, моделює його істотні властивості й т.д. Разом з тим він вчиться контролювати й оцінювати всі ці предметні дії. «Виконання дій контролю й оцінки сприяє тому, що учні звертають увагу на зміст власних дій з погляду їхньої відповідності розв'язуваному завданню. Таке відношення школярів до власних дій (або рефлексія) служить істотною умовою правильності їхньої побудови й зміни» [3, С. 163].

Розуміння умінь щодо контролю і оцінювання як елементів навчальної діяльності, які дозволяють досягнути встановленого проблемною ситуацією завдання з визначеною якістю, та містять у собі автоматично виконувані частини, що називаються навичками по управлінню засобом ІКТ, дозволяє стверджувати наявність свідомо контрольованих етапів діяльності, принаймні відносно кінцевої мети.

На нашу думку, уміння учня правильно визначити вузлові етапи власної діяльності, на яких здійснюються операції цілеспрямованого контролю і оцінювання результатів власної навчальної діяльності, що здійснюється в умовах сприйняття екранної інформації, згенерованої комп'ютерною програмою, спланувати і побудувати на підставі її розуміння та інтерпретації траєкторію подальшої діяльності, базуючись на результатах контролю і адекватної оцінки інформації в контексті встановленого завдання, визначають рівень опанування учнем системи КОД, та відповідно до цього й ступінь розвитку продуктивного мислення у визначених обставинах.

Висновки.

1. У випадку інтенсивного використання у навчальному процесі мережних технологій на процес формування вмінь і навичок учня впливають особливості діяльності учня по управлінню засобом ІКТ, через який він має доступ до відкритих інформаційних ресурсів.

2. Рівень інтенсивності використання мережних технологій у навчально-виховному процесі середньої школи має бути обґрунтований педагогічною доцільністю саме їх використання в контексті запланованих цілей навчання.

3. Якість відбору і використання інформаційного ресурсу, отриманого учнями з мереж, визначається не тільки педагогічним завданням, але й рівнем розвитку критичного мислення учнів, яка виступає як окрема педагогічна проблема.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Выготский Л.С. Динамика умственного развития школьника в связи с обучением / Л.С. Выготский // Педагогическая психология. — М., 1991. — С. 391-410.
2. Гамезо М. В., Домашенко И.А. Атлас по психологии: Информационно-методическое пособие для студентов по курсу «Психология человека» Изд. 3-е, испр., доп. М.: Педагогическое общество России, 2003. — 322 с.
3. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения / В.В. Давыдов. - М.: ИНТОР, 1996. — 544 с.
4. Запорожец А.В. Психология действия / А.В. Запорожец. — М. : НПО МОДЭК, 2000. — 736 с.
5. Нурминский И.И. Статистические закономерности формирования знаний и умений учащихся / И.И. Нурминский, Н.К. Гладышева. - М. : Педагогика, 1991. - 224 с.
6. Психологический словарь [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://shop.psy.net.ru/dictionaries/psy.html>
7. Рудик П. А. Психология / П. А. Рудик. — М., 1967. - 345 с. — С. 196-208.
8. Соколюк О.М. Особливості формування в учнів умінь і навичок проведення навчальних досліджень в комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі на базі кабінету фізики середньої школи / Соколюк О.М.// Наукові записки. - Випуск 72. - Серія: Педагогічні науки. — Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. — 2007. — Частина 1. — С.224 — 228.
9. Теплов Б.М. Психология и психофизиология индивидуальных различий. Избранные психологические труды / Б.М. Теплов. — М. : Институт практической психологии, 1998. — 544 с.
10. Усова А.В. О критериях и уровнях сформированности познавательных умений учащихся / А.В. Усова // Сов. педагогика. — 1980. - №12. — С. 45-48.
11. Формирование учебной деятельности школьников / [под ред. В.В. Давыдова, И. Ломпшера, А.К. Марковой]. - М. : Педагогика, 1982. - 216 с.
12. Фридман Л.М. Формирование умений и навыков / Л.М. Фридман // Психопедагогика общего образования. — М., 1997. — С.170-188.
13. Ходжава З. И. Проблема навыка в психологии / З.И. Ходжава. — Тбилиси, 1960. — 296 с.
14. Швалб Ю.М. Психологические модели целеполагания / Ю.М. Швалб. — К.: Стило, 1997. - 235 с.
15. Эльконин Д.Б. Психология обучения младшего школьника. Избранные психологические труды / Д.Б. Эльконин. - М.: Педагогика, 1989. — 560 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Соколюк Олександра Миколаївна – кандидат педагогічних наук, завідувач відділу лабораторних комплексів засобів навчання Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.

Коло наукових інтересів: сучасні інноваційні технології навчання.

ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ДО ВИКЛАДАННЯ ІНФОРМАТИКИ В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ

Оксана ТИХОНЕНКО

*Стаття присвячена проблемі підготовки вчителів до викладання інформатики в початковій школі.
The article deals with the preparation of teachers to teach science in elementary school.*

Сучасне суспільство поступово переходить на новий етап розвитку - інформаційний. Процес інформатизації суспільства, який має на увазі застосування інформаційних і комунікаційних технологій у всіх сферах науки і виробництва, зачіпає і освіту на всіх його щаблях.

Інформатизація освіти - це процес забезпечення сфери освіти методологією і практикою розробки та оптимального використання сучасних засобів ІКТ, орієнтованих на реалізацію психолого-педагогічних цілей навчання та виховання. В умовах інформатизації освіти особливої актуальності набуває розвиток інтелектуального потенціалу учня, уміння самостійно здобувати знання, здійснювати різноманітні види самостійної діяльності по збору, обробці, передачі, продукуванню навчальної інформації. Значну роль у формуванні таких знань, умінь і навичок відіграє інформатика. Чим раніше в учнів будуть вироблені ці загальноосвітні якості, тим успішніше буде здійснюватися їх подальше навчання. Тому з 2013-2014 навчального року інформатика як навчальний предмет «Сходинки до інформатики» інваріантної частини була включена в програму початкової школи.

Програма курсу «Сходинки до інформатики» для загальноосвітніх навчальних закладів для 2-4 класів спрямована на реалізацію мети та завдань освітньої галузі «Технології», визначених у новому Державному стандарті початкової загальної освіти, який затверджений постановою КМУ № 462 від 20.04.2011 та поступово впроваджується з 01.09.2012, та враховує рекомендації ЮНЕСКО «Інформатика в початковій школі».

Курс «Сходинки до інформатики» є підготовчим курсом, що передують більш широкому і глибокому вивченню базового курсу інформатики в середній школі, являє собою скорочений систематичний виклад основних питань науки інформатики та інформаційних технологій в елементарній формі, та носить світоглядний характер.

Особливості викладання інформатики у початковій школі зумовлюються тим, що досі не з'ясовано, кому краще викладати цей предмет дітям молодшого шкільного віку: вчителю початкових класів, який не достатньо володіє предметними компетентностями, але краще знає психологію та рівень розвитку учнів початкової ланки, а також володіє їх підготовкою з інших предметів, або вчителю інформатики, у якого все навпаки – є достатній рівень предметних знань, але не вистачає досвіду роботи з учнями початкової школи.

У силу особливостей предмета і специфіки навчання дітей молодшого шкільного віку авторами програми курсу «Сходинки до інформатики» та рядом дослідників (Вітухновська А.О., Горячев А.В., Первін Ю.А., Трактуюєва С.А. та інші) інформатику в початковій школі рекомендовано викладати вчителям початкових класів. Однак учитель початкових класів, не маючи відповідної кваліфікації, без додаткового навчання не зможе якісно організувати викладання інформатики. Положення, що створилося пояснюється недостатньою спеціальною та методичною підготовкою педагогів початкової освіти в області теорії і методики навчання інформатики молодших школярів та використання засобів інформаційних та комунікаційних технологій у професійній діяльності.

Тому викладання предмету «Сходинки до інформатики» може здійснюватися за двома напрямками. Перший - навчання інформатики в початковій школі можна здійснювати вчителями початкових класів. Другий - уроки може проводити вчитель інформатики, який працює в базовій та старшій школі.

Перший підхід. Учитель початкових класів може провести будь-який урок в своєму класі, якщо він володіє змістом і методикою навчання. Автор бере на себе сміливість припустити, не проводячи дослідження, переконливо доводячи досвідом роботи як психолога, так і викладача на

курсах підвищення кваліфікації вчителів початкових класів, що це дійсно можливо при дотриманні трьох умов.

Перша важлива умова: вчитель повинен цього сам хотіти, так як навіть перехід на новий буквар, підручник з української мови або математики викликає для вчителя початкових класів природну додаткову напругу моральних, інтелектуальних і фізичних сил. Це при тому, що якщо підходи і змінюються, то не кардинально та всіма основними методами вчитель володіє досконало.

Введення інформатики в настільки жорсткому режимі, як одну годину в тиждень, вимагає від учителя досконалої організації уроку у високому темпі і бездоганному володінні методиками введення понять предмету інформатики.

Друга важлива умова: у вчителя початкових класів перші декілька років повинен бути постійно діючий консультант-вчитель інформатики або завуч школи, який володіє інформаційними технологіями. Він може бути присутнім на уроках постійно або епізодично за запитом вчителя початкових класів при проходженні певних тем, але їх відносини повинні бути тарифіковані. Вчитель інформатики або завуч повинні нести відповідальність за навчання інформатики в початковій школі на рівні навчального вчителя початкових класів. Тобто відповідальність повинна бути офіційно закріплена за тим і за іншим. Або, проходячи підготовку на курсах післядипломної педагогічної освіти, співпрацювати з вчителем інформатики для отримання відповідного досвіду роботи в комп'ютерному класі, складання конспекту уроку, ефективного використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчально-виховному процесі тощо.

Третя важлива умова: вчитель початкових класів повинен пройти курси підвищення кваліфікації в галузі інформатики та інформаційних технологій, і тим самим отримати право викладати інформатику в своєму класі.

Другий підхід. Вчитель інформатики проводить уроки в початковій школі. Він може проводити уроки в будь-якому класі базової або старшої школи, так як він володіє змістом предмету. Однак навчання в початковій школі йому можна довірити при дотриманні деяких умов. Перше важлива умова - вчитель має виявити до цього бажання. Вчитель інформатики володіє змістом предмета, але навчання в початковій школі вимагає спеціальних знань психологічних особливостей молодших школярів.

Друга важлива умова - у вчителя інформатики перші два-три роки повинен бути консультант-вчитель початкових класів або завуч школи, який володіє змістом і методикою навчання в початковій школі. Вчитель початкових класів, на думку автора, може бути присутнім на уроках або просто допомагати вчителю інформатики написати план уроку. Вчитель початкових класів та (або) завуч повинні нести таку ж відповідальність за урок і знання учнів, як і вчитель інформатики. Тобто відповідальність повинна бути офіційно закріплена за обома вчителями або вчителем, що викладатиме інформатику та завучем.

Третя важлива умова: вчитель інформатики повинен пройти курси підвищення кваліфікації, на яких повинен отримати додаткові знання з вікової психології та методики навчання в початковій.

Так як показує практика, інформатику на 40-60 % в середніх і старших класах викладають не фахівці, а вчителі з інших предметів, тому проблема їх підготовки до викладання предмету «Сходінки до інформатики» в початковій школі стає ще більш складною, адже їм необхідно буде давати все те, що кожна з двох названих вище категорій вчителів мала отримувати окремо.

Щоб організувати викладання курсу «Сходінки до інформатики» в школі за одним із розглянутих напрямків, існують ряд проблем. І одна із головних – це відповідна підготовка вчителів.

В даний час в ряді регіонів країни організовані різноманітні курси підвищення кваліфікації для вчителів як початкових класів, так і вчителів інформатики. В нашому інституті така робота здійснюється наступним чином:

— Для учителів математики, фізики та інформатики з 2010 року проводяться лекції за темою «Методика викладання інформатики в початковій школі».

— З метою удосконалення системи підготовки та підвищення кваліфікації педагогічних працівників відповідно до потреб сучасної освіти, продовження роботи з реалізації освітніх програм, спрямованих на розвиток початкової та загальної середньої освіти з січня 2012 року

впроваджуються розроблені автором 24-годинні курси «Ефективне використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчально-виховному процесі» для вчителів початкових класів.

— 3 січня 2013 року організовано систематичне проведення тижневих курсів для вчителів, які будуть викладати новий предмет «Сходинки до інформатики» в початковій ланці. Програма курсів розроблена автором статті.

На такі курси до інституту післядипломної педагогічної освіти запрошуються як вчителі початкових класів, так і вчителі з інших предметів які є потенційними вчителями інформатики в початковій школі.

Враховуючи вищезазначене, можна виділити такі основні напрямки підготовки вчителів:

Загальні для всіх:

- Психолого-педагогічна готовність вчителя
- Методика викладання курсу «Сходинки до інформатики»
- Особливості уроку інформатики в початкових класах

Особливої уваги заслуговує питання техніки безпеки, правила поведінки молодших школярів у кабінеті інформатики та санітарно-гігієнічні норми.

Для вчителів початкових класів:

- Ознайомлення з програмою з інформатики для старшої школи і отримати навички володіння ІКТ;
- Вивчити програмні засоби, що існують для підтримки навчального процесу, і використовувати їх на своїх уроках;
- Ознайомитися із сайтами вчителів, які мають відповідні напрацювання, та створити власне портфоліо електронних презентацій для їх наступного використання на уроках інформатики.

Вчителю інформатики необхідно:

- Ознайомитися з програмою початкової школи з усіх предметів;
- Опрацювати підручники та збірники дидактичних завдань і обрати необхідні матеріали та вправи для використання на уроках інформатики та підтримки міжпредметних зв'язків;
- Відвідувати уроки у початковій школі, вивчаючи психологічні особливості учнів та методику роботи з ними.

А для вчителя іншого профілю, як вже говорилося вище, слід здійснювати підготовку за обома напрямками.

Важливою особливістю роботи з молодшими школярами є врахування їх вікових, фізіологічних та психічних особливостей, що має неабияке значення під час викладання такого складного предмету, як інформатика.

При проведенні курсів з підготовки вчителів до викладання інформатики в початкових класах найбільш складним, на думку автора, є формування у вчителя готовності до такої педагогічної діяльності. Можна сказати, психологічної готовності.

Форми та методи роботи, які пропонуються під час курсів допомагають більш досконало підготувати вчителів до практичної роботи учнів за комп'ютером. Автори програми курсу не орієнтують на певні програмні засоби для роботи в курсі "Сходинки до інформатики", але звертають увагу, що можна використовувати з наявного у школі навчального програмного забезпечення та середовища, які адаптовані для навчання дітей молодшого шкільного віку. Проблема постає в тому, як вчителю правильно підібрати відповідне програмне забезпечення до уроку.

До проблем слід віднести відсутність програмного забезпечення для впровадження пропедевтичного курсу інформатики в початкових класах. Це ми частково компенсуємо безкоштовними програмами: клавіатурний тренажер RapidTyping, графічний редактор Tux Paint та дитячі графічні редактори он-лайн, освітній програмний пакет GCompris, середовище програмування Scratch, та роботами обласних конкурсів з ІКТ.

Зараз ще важко говорити про результативність нашої роботи, адже це лише її початок. Проте ми вже намітили шляхи її удосконалення. Так, наприклад, для підтримки вчителів, які вже пройшли такі курси, та для неперервної та ефективної підготовки вчителів, які будуть викладати курс «Сходинки до інформатики» в початкових класах, створюється сайт дистанційного навчання з психолого-педагогічної готовності педагога, методики викладання пропедевтичного курсу інформатики в молодших класах, обміну досвідом серед вчителів та обговорення нагальних

питань. Водночас нами вивчається досвід викладання інформатики в початковій школі в інших державах.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Выготский Л.С. «Педагогическая психология» М., Педагогика, 1991. 480 с.
2. Выготский Л.С. «Проблема обучения и умственного развития ребенка в школьном возрасте» // Избранные исследования. М., 1956 г. С. 438—452.
3. Державний стандарт початкової загальної освіти // Офіційний вісник України. – 2011. № 33. ст. 1378.
4. Коршунова О.В. Методика викладання інформатики у 2-му класі. – Х.: ФШП Співак В.Л., 2013. – 112 с.
5. Моляко В. А. , Смульсон М. Л. Психологическая готовность к труду на современном производстве. Киев, 1985. – 14 с.
6. Морзе Н.В. Основы методичної підготовки вчителя інформатики: монографія/ Н.В. Морзе. – К.: Курс, 2003. – 372 с.
7. План заходів щодо впровадження Державного стандарту початкової загальної освіти: наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України // Початкова школа. – 2011. № 7. – С. 19-20.
8. Програма курсу «Сходинки до інформатики», 2 – 4 класи загальноосвітніх навчальних закладів // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. 2011. № 4-5. – С. 38-49.
9. Роберт И.В. Толкование слов и словосочетаний понятийного аппарата информатизации образования // Информатика и образование. 2004. №5. С. 22-29.
10. Роберт И.В. Толкование слов и словосочетаний понятийного аппарата информатизации образования // Информатика и образование. 2004. №6. С. 63-70.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Тихоненко Оксана Олексіївна – старший викладач кафедри природничо-математичних дисциплін Чернігівського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти імені К.Д. Ушинського.

Коло наукових інтересів: навчання інформатики в початковій школі, практична психологія.

ПРОБЛЕМНЕ НАВЧАННЯ У МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКАХ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМП'ЮТЕРНОГО СУПРОВОДУ У ВНЗ

Ольга ТРЕГУБ

У статті розглянуто застосування проблемного навчання у міжпредметних зв'язках з використанням комп'ютерного супроводу у вищих навчальних закладах. Описано методику проведення занять, та наведені приклади створення проблемних ситуацій у вивченні інформатичних дисциплін.

In the article application of problem studies is considered in inner subject connections with the use of computer accompaniment in higher educational establishments. The method of lead through of employments is described, and the examples of creation of problem situations are resulted in the study of information disciplines.

Проблемне навчання як метод творчого, продуктивного засвоєння знань використовується в світовій педагогіці з давніх часів. Великий внесок до розвитку принципів проблемного навчання внесли педагоги і психологи Матюшкін А. М., Рубінштейн С. Л., Махмутов М. І., Кудрявцев Т. В., Лернер І. Я. та інші. Дослідження теоретичних передумов реалізації проблемного навчання при вивченні дисциплін інформатичного спрямування передбачає виділення дидактичних принципів проблемного навчання, основних характеристик проблемних ситуацій, механізмів виникнення проблемних ситуацій.

Під проблемним навчанням розуміють дидактичні принципи, характеристики, механізми, які дозволяють його реалізувати. Педагогічні цілі проблемного навчання дозволяють викладачеві спланувати навчальну проблему, розробити методику, реалізувати її на заняттях, надавати студентам необхідну допомогу у вирішенні задач, перевірити правильність рішень.

Аналіз наукових робіт з теорії і практики проблемного навчання виділяє таку педагогічну мету реалізації навчання, як організацію під керівництвом викладача самостійної пошукової діяльності студентів за вирішенням навчальних проблем, в ході яких у них формуються нові знання, уміння, навички, розвиваються здібності, пізнавальна активність, допитливість, ерудиція, творче мислення та інші особисто-значущі якості.

З кожним роком все інтенсивніше використовуються можливості комп'ютерної техніки в процесі навчання. Розробка програмного і методичного забезпечення ведеться для застосування їх в різних формах навчальних занять: лекційних, практичних і лабораторних. У розробці програмного забезпечення для освітнього процесу останнім часом можна відзначити два напрямки. Перший полягає в адаптації наявних програм, текстових редакторів, програм для

математичних розрахунків і моделювання, таких як пакет програм MS Office, MATHCAD, Multisim, MathLab, ANSYS Multiphysics, Maxwell 3D та їм подібних до навчального процесу. Інша тенденція - розробка і застосування спеціальних навчальних програм широкого діапазону, що контролюють ступінь засвоєння навчального матеріалу до мультимедійних і інтерактивних програмних комплексів. У кожній з тенденцій є свої переваги і недоліки. Проте на завершальному етапі, необхідна методика їх включення в який-небудь з методів навчання.

Крім того, аналіз теорії і практики реалізації проблемного навчання, проведений з урахуванням сучасного етапу інформатизації освіти, що характеризується в першу чергу повсюдним впровадженням засобів ІКТ в різні сфери життя і діяльності людини, у тому числі і в систему освіти, дозволяє виділити наступні переваги реалізації проблемного навчання при вивченні інформатичних дисциплін:

- досягнення високого рівня розумового розвитку студентів, а не тільки придбання студентами суми знань, практичних умінь і навиків при вивченні інформатичних технологій;
- формування у студентів здібностей до самостійного добування знань шляхом власної навчально-інформаційної і творчої діяльності;
- формування уміння застосування студентами практичних знань, умінь і навиків при вивченні інших предметів і в повсякденному житті;
- розвиток інтересу до навчальної, інформаційної і навчально-інформаційної діяльності;
- забезпечення міцних результатів навчання.

Як відзначає ряд дослідників, ключовим поняттям проблемного навчання є проблемна ситуація.

На основі аналізу і узагальнення ряду робіт з теорії проблемного навчання можна виділити такі основні характеристики проблемних ситуацій:

- Життєвість. Всі запропоновані проблемні ситуації повинні бути запозичені з життя або максимально до нього наближені (приклади з повсякденної або професійної діяльності людини). Чим природнішу форму приймає ситуація, тим більше можливостей активізувати студентів до участі в її вирішенні.
- Складність. Проблемна ситуація не повинна бути дуже легко вирішуваною, а достатньо важкою. Для вирішення проблеми студенти повинні використовувати досвід, що вже є у них.
- Невизначеність. Відчуття невизначеності є підставою для формулювання гіпотез, попереднього продумування, обговорення, вибору шляхів вирішення проблеми. Нові думки при цьому є результатом практичної дії або абстрактного мислення студентів.
- Результативність. Результат вирішення проблемної ситуації або завдання повинен мати закінчений вигляд. Наприклад, результат може бути представлений у вигляді програми, тексту, презентації, електронного листа.
- Динамічність. Полягає в природному переході від однієї ситуації до іншої, у виклику за допомогою даної ситуації нових ситуацій, що дозволяють всесторонньо висвітлити питання, що вивчається.[1]

Метод навчання і спосіб представлення навчальної інформації має велику роль. Читання тексту шаблонною мовою, канцелярський стиль формулювання можуть відразу ж викликати німий протест. Студент перестає думати, оскільки не бачить в тому необхідності, відривається від практичних питань і починає оперувати тільки символами і числами. Студентам важлива будь-яка наочність, оскільки вона дозволяє максимально сконцентруватися на об'єкті дослідження, при цьому «живий» текст пояснюється простою розмовною мовою. Саме тому поєднання комп'ютерного навчання з теоретичним аналізом явищ, які вивчаються, є органічним і актуальним процесом. Тут можна ясно побачити елементи того пізнавального циклу, про який пише В. Т. Разумовський [2]: спостереження - гіпотеза - здійснення експерименту - аналіз результатів - теоретичне узагальнення - практичне застосування. Ці елементи процесу пізнання виступають в різноманітних формах шляхом застосування різних методів включення студентів в роботу при вирішенні завдання і постановці його комп'ютерного супроводу для проведення відповідного аналізу. Аналіз внутрішньої логіки знань показує, що компонент теорії знаходить контакт з реальністю через систему експериментальних процедур. Характер зв'язку компонентів теорії з реальністю надзвичайно складний і різноманітний. Різна роль комп'ютерного супроводу, що встановлює певну якісну і кількісну характеристику зв'язків і співвідношень реальних об'єктів, які відповідають цим компонентам.

Сенс проблемного викладу, полягає в засвоєнні логіки вирішення різноманітних проблем, які лектор спеціально ставить перед студентами. При проблемному викладі навчального матеріалу бажано використовувати комп'ютерний супровід.

Проблемна ситуація це процес, який виникає при необхідності вирішити протиріччя між знанням і незнанням. У літературі можна зустріти різні види класифікації суперечностей, що лежать в основі виникнення проблемних ситуацій. Спираючись на класифікацію Т. А. Ільїної [1] розглянемо три види суперечностей, що мають місце при вивченні дисципліни «Основи інформатики».

До першої з них відносяться суперечності між новими фактами і неможливістю їх пояснення на базі наявного знання. Для вирішення таких протиріч необхідне висунення нових положень і моделей, розробка нових теорій і так далі.

Другий вид суперечностей виникає в тих випадках, коли пояснення нового факту можливе в рамках вивченої теорії, але вимагає встановлення принципово нових зв'язків між окремими характеристиками експерименту. Вирішення таких суперечностей заглиблює і коректує знання студентів в межах відомої їм моделі, теорії.

Третій вид суперечностей створюється при необхідності пояснити результати спостереження відомого в нових умовах. У цих випадках виникає інтелектуальне ускладнення, пов'язане з необхідністю застосовувати відомі знання і способи дії в незнайомих умовах (здійснити сходження від абстрактного до конкретного). Комп'ютерні демонстрації і експерименти в цьому випадку дозволяють конкретизувати знання. Такі дослідження дозволяють глибше проникнути в суть процесу, дають можливість по-іншому оцінити супутні перешкоди. В процесі таких суперечностей відбувається не тільки подальше поглиблення знань, але і формування нових інтелектуальних умінь і навиків.

Наявність в проблемній ситуації суперечливих даних породжує процес мислення, направлений на її вирішення, тобто активізує процес мислення. Тому доцільним є пред'явлення студентам яскравих гостросюжетних проблемних завдань з чітко вираженою інформативно-пізнавальною суперечністю. Такій умові краще всього задовольняє парадоксальна форма завдань. Студенти спостерігають несподівані і такі, що здаються їм неймовірними факти. Подібні завдання найкращим чином привертають їх увагу, ініціюючи пізнавальний інтерес і самостійний розумовий пошук.

При постановці подібних проблемних ситуацій потрібно враховувати відповідність рівня підготовленості аудиторії і складності проблем, які висувуються, оскільки проблемна ситуація може виникнути лише в тому випадку, коли студент здатний вирішити поставлену задачу, тобто його інтелектуальні можливості повинні відповідати рівню проблеми. Тому при організації проблемних ситуацій такого типу слід врахувати те, що виникнення пізнавальної потреби в аудиторії можливо лише при серйозній попередній підготовці.

Таким чином, навчання з використанням комп'ютерної підтримки вимагає такої організації лекційних занять, при якій студенти отримують знання, уміння і навички в процесі подолання труднощів, які створюються новою формою постановки завдання. Будь-яка ситуація з використанням комп'ютерної підтримки включає в себе потребу в новому знанні або умінні, що виникає в результаті виконання завдання аналітично.

Для ефективнішої переробки сприйнятої інформації студент повинен зіставити її з відомими йому фактами, поняттями, визначеннями, узагальнити її і укласти в своїй свідомості в певну систему знань. Головне в навчанні у вузі не в запам'ятовуванні отриманої навчальної інформації, а її осмислення, розуміння змісту, усвідомлення взаємозв'язку з попередньою або відомою інформацією, внаслідок чого з'являється уміння самому знаходити відповіді на поставлені викладачем і життям питання. Це вимагає активної, творчої роботи студента, уміння аналізувати отриману інформацію і знаходити головне. Для цього викладач передаючи інформацію, повинен якомога частіше створювати проблемну ситуацію. Це змусить студента не бездумно записувати лекцію, а усвідомлено сприймати її. Викладач, працюючи в спеціалізованій аудиторії, організовує лекцію у формі діалогу із студентами так, щоб кожен рух думки студентів був здогадкою, його маленьким відкриттям. Створення проблемних ситуацій, їх аналіз, активна участь студентів у пошуках шляхів вирішення поставленої навчальної задачі спонукає розумову активність і підтримує глибокий пізнавальний інтерес. Дидакти відзначають, що в активізації пізнавальної діяльності студентів, питання, які задаються викладачем в ході лекції, мають чи не першорядне значення. Студент під час лекції повинен розібратися в новому для нього явищі самостійно. Але

здійснити на практиці проблемне навчання, можна далеко не завжди. Таку можливість дають використання в ході лекції мультимедійних комплексів, оскільки в процесі комп'ютерної демонстрації викладач може побудувати лекцію у формі діалогу із студентами. Студент найактивнішим чином бере участь в обговоренні і вирішенні проблем, поставлених перед ним під час лекції, при вирішенні яких студенти застосовують свої знання у формі понять і тим самим підвищують рівень їх засвоєння. При цьому нове поняття піддається всесторонньому осмисленню, відпрацьовуються уміння і навички, встановлюються логічні зв'язки. Комп'ютерна демонстрація виступає засобом вирішення проблеми.

Від студентів досить часто можна почути питання про доцільність отримання тих або інших знань з наочної області. І якщо викладач не в змозі переконати про їх необхідність не тільки для підсумкового контролю, то надалі інтерес до предмету знижується також як і мотивація. Дійсно навіщо отримувати нові знання тільки для подальшого їх контролю? Питання такого роду періодично виникають у студентів, навіть якщо вони не висловлюються вголос. Тому завданням викладача є не тільки навчання новим знанням, але і мотивація студентів для оволодіння ними. Одним із способів мотивації може бути реалізований на показі зв'язку отриманих тут і зараз знань з дисциплінами, які вивчатимуться пізніше, тобто на підставі міжпредметних зв'язків. Для цього в кращій мірі підійдуть зорові образи, які можуть бути отримані за допомогою комп'ютерного супроводу.

Розглянемо на конкретному прикладі методику включення комп'ютерних демонстрацій і експерименту, для проблемного навчання, яке стимулює вирішення проблемної ситуації при роботі студентів з електронною таблицею.

Студенту пропонується уявити, що він бере участь в підготовці ярмарку для продажу саморобних товарів. Від продажу планується отримати x гривень. Потрібно розрахувати, як отримати заплановану суму. Для цього необхідно визначити:

- а) яку ціну встановити на кожен товар;
- б) скільки виробів кожного типу потрібно продати.

Спочатку студенти заповнюють електронну таблицю: оформляють заголовки, формують необхідні колонки, вводять передбачувані дані (кількість товарів, що продаються, і їх ціну). Потім приступають до вирішення проблеми. Для досягнення необхідного результату неодноразово змінюють введені дані, аналізують проміжні суми і кінцевий результат до тих пір, поки не буде досягнутий бажаний або прийнятний результат.

Далі приведемо приклад проблемного завдання за темою «Початкові відомості про операційну систему». В ході заняття викладач знайомить студентів з поняттям операційної системи, які програми (службові, прикладні) входять в операційну систему.

Далі студенти знайомляться з етапами завантаження операційної системи. Спочатку вивчається теорія питання, потім за допомогою електронного проектора вони візуально спостерігають за етапами завантаження операційної системи з коментарем викладача. Після чого проробляють те ж саме, але парами, сидячи на робочих місцях за персональними комп'ютерами.

Наступний етап заняття полягає у фронтальному опитуванні студентів за основними пристроями комп'ютера (до цього моменту була вивчена тема «Функціональна схема комп'ютера»): для чого служать пристрої комп'ютера? А потім створюється проблемна ситуація: Як можна назвати одним словом все те, що було перераховане? І чи має операційна система «це»? Студенти повинні прийти до поняття «функції». Викладач підводить студентів до цього поняття. Як і будь-який інший об'єкт, предмет або явище операційна система теж має ряд конкретних функцій.

Викладач (не називає ці функції), пояснює студентам з наочним показом. Студенти намагаються самі сформулювати ці функції операційної системи (ряд проблемних ситуацій: викладач створює – студенти вирішують).

Викладач, після постановки проблеми, може поступити двома способами. Після декількох реплік з місць про можливість або неможливість такого уявлення і пояснення відразу провести комп'ютерну демонстрацію, яка наочно покаже ці функції, а потім пояснити кожен функцію окремо. Другий варіант - після постановки проблеми і отримання відповідей показати аналітично, шляхом аналізу та обговорення застосування кожної функції окремо, а потім за допомогою комп'ютера показати вирішення даної задачі.

У міру подальшого вивчення матеріалу, труднощі повинні ускладнюватися викладачем, але так, щоб вони завжди були переборні. Подолання труднощів в оволодінні знаннями

сприятливо впливає на психіку студента. Він набуває упевненості в своїх силах і привчається до самостійності і творчості.

Створивши такі умови, потрібно допомогти студентів: дати йому засоби об'єктивного самоконтролю результатів, щоб дійшовши до якого-небудь висновку самостійно, він міг бути переконаний в правильності своїх дій. Такий експеримент може бути як завершальною частиною якої-небудь теми (комп'ютерна демонстрація або експеримент виступає засобом вирішення проблеми), так і своєрідною основою лекції, при читанні якої викладач поперемінно використовує то аудиторну дошку, то програмні засоби.

На закінчення відзначимо цілі, які можна досягти введенням комп'ютерного супроводу при проведенні лекційних занять. Це формування глибоких і міцних знань, розвиток творчого мислення, коли особа вкладає розумові зусилля в процес засвоєння знань і вони стають джерелами доцільної діяльності і розвитку. Окрім цього, застосування комп'ютерного експерименту можливе для створення мотивації навчання.

Застосування проблемних завдань може перетворити навчання на процес з гарантованим результатом. Головна проблема, що підлягає вирішенню за допомогою комплексу проблемних завдань, – керованість процесом навчання. Традиційні методики навчання, що реалізуються на заняттях, мають деякі недоліки: значну «розмитість», нечітку цільову спрямованість і мало керовані процедури навчання, відсутність виховання самостійності студентів, суб'єктивну і епізодичну перевірку засвоєного. Все це виключає гарантоване досягнення позитивного результату навчання. Комплекс проблемних завдань припускає перехід педагогічного задуму в ланцюжок педагогічних дій, що вибудовуються строго відповідно до цільових установок, які переводяться у форму конкретного результату. Це і є вирішенням проблемної задачі.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Ильина Т. А. Педагогика: курс лекций.[учебн. пособ. для студ. пед. ун-тов] /Т. А. Ильина – М.: Просвещение, 1969.
2. Енергетичний менеджмент: Навчальний посібник / Праховник А. В., Розен В. П., Разумовський О. В. та інші. - К.: Нот. ф-ка, 1999.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Трегуб Ольга Дмитрівна – аспірант кафедри інформаційних систем і технологій, НПУ імені М. П. Драгоманова.

Коло наукових інтересів: проблемне навчання при вивченні інформаційних дисциплін.

ЦІЛЕПОКЛАДАННЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ

Валерія ЦИСЬ

У статті розкриваються різні погляди до розуміння поняття «цілепокладання», роблячи головний акцент на педагогічний підхід, охарактеризовані основні способи постановки цілей під час уроків математики у початковій школі.

The article describes the different views to understand the concept of "goal-setting", making the main emphasis on the pedagogical approach, describes the main methods of setting goals during mathematics lessons in elementary school.

Зміни, які відбуваються в українському суспільстві вимагають переосмислення цілій та завдань навчально-виховного процесу у загальноосвітніх навчальних закладах, оскільки основним орієнтиром стає не просто отримання загальних знань з різних галузей науки, а вміння знаходити необхідну інформацію, аналізувати та систематизувати отриманні дані, застосовувати їх на практиці. Тобто сучасна система освіти спрямована на розвиток креативності, мобільності, ерудованості підростаючого покоління.

Переосмислення загальної мети навчально-виховного процесу вимагає переформування тих цілей, які ставить перед собою педагог на кожен окремий урок. Тому вивчення питання цілепокладання у педагогічній діяльності та розвитку вміння формувати загальнонавчальні цілі у майбутніх вчителів початкових класів є актуальним, оскільки дасть їм можливість у подальшому планувати та проектувати свою професійну діяльність.

Метою статті є теоретичний аналіз особливостей цілепокладання на уроках математики у початковій школі.

Питання визначення цілей діяльності вивчався багатьма вченими, їх нароби можна класифікувати за двома напрямками: психологічному (М. Д'яченко, О. Леонтєва, О. Тихомиров) та педагогічному (В. Бондара, Ю. Кулюткіна, О. Савченко, В. Семиченко).

Перший напрям розглядає цілепокладання як ключову основу цілеспрямованої діяльності людини і сприяє її соціальній активності, здатності до вироблення нових стратегій діяльності, тобто має мотиваційну основу для подальшої діяльності. А з педагогічної точки зору воно орієнтоване на заздалегідь обумовленні результати освітнього процесу, соціалізації підростаючого покоління та трансформуються в конкретні завдання, які можна реалізувати у певний період освітнього процесу при створенні відповідних умов.

Так, наприклад, О.Тихомиров у цій діяльності виділяє два етапи: цілеформування (потреба – мотив – інтерес), коли відбувається процес формування мети як ідеального образу бажаного, а потім – як цілереалізація (ціль – засіб – результат) – досягнення мети і втілення її в результаті діяльності [9, с. 205]. Якщо розглядати зазначені етапи стосовно педагогічної діяльності, то перший етап є визначенням кінцевого результату, спрямуванням на ті знання, уміння та навички, які визначені у Державному стандарті початкової школи, а другий є етапом реалізації, досягнення поставленої мети визначеними для цього засобами, методами та прийомами.

Підтвердженням цього є наукові нароби І.Підручної [7]. Вона зазначає, що для досягнення загальної мети необхідним є прогнозування й планування діяльності, при чому планування передбачає формування як кінцевої, так і проміжних цілей. Тобто всі вони мають ієрархічну структуру: від глобальних (соціального замовлення) до цілей виконання окремих вправ, завдань. Проте менші з них спрямовані на досягнення більших, тобто орієнтовані на кінцевий результат. У зв'язку з цим О. Гура зауважує, що «... педагог не вільний у виборі кінцевих результатів своєї праці, але конкретні задачі, що виходять з мети, він має ставити сам, співвідносити з умовами реалізації діяльності» [3, с. 43]

З вище сказаного ми можемо зробити висновок, що цілі освітнього процесу у початковій школі мають вертикальний взаємозв'язок – ієрархічний, тобто мають між собою узгоджені та оптимізовані зв'язки. Проте можна виділити ще і горизонтальні, коли одні цілі сприяють реалізації інших, або реалізують плавний перехід з однієї ієрархічної ступені на іншу, тим самим організуючі систему, оскільки мають взаємозалежні зв'язки, які у процесі взаємодії утворюють цілісний механізм.

Проте кожні з них виконують певну функцію. В. Чайка виділяє наступні: конструювальну, що передбачає прогнозування і планування навчального процесу, декомпозицію загальної мети на окремі структурні елементи; функцію відбору оптимального змісту, адекватного визначеним цільовим орієнтирам; технологічну, що передбачає комплекс методів, засобів, прийомів навчання, адекватних цілям; розвивальну, що відображає систему цілей, спрямованих на пошук адекватних методів діяльності, усвідомлення структурних зв'язків та ієрархії змістових елементів діяльності [6].

Для реалізації цілепокладання у освітньому процесі педагогу необхідно чітко визначити місце кожної цілі, взаємозв'язок між ними. Для чіткого їх розподілу, та щоб не випустити із поля зору жодну з них, або хоча б один із зв'язків між ними, слід спочатку на рівні загального ознайомлення вивчити обсяг і зміст навчального матеріалу певного класу, а потім проаналізувати програми для початкових класів [8]. Ця робота пропонується для того, щоб визначити ієрархічні взаємозв'язки між цілями, які з них є домінуючими для всього курсу початкової школи, а які – для певного класу, встановлення їх місця під час вивчення певного предмету та структурувати відповідно до вивчення навчального матеріалу. Проте не слід забувати про реалізацію наступності, для цього необхідне додаткове вивчення програм для 5 класу. Зазначена робота допоможе не тільки систематизувати освітні цілі, а й буде сприяти реалізації функцій цілепокладання під час навчально-виховного процесу.

Реалізація освітніх цілей у початковій школі може відбуватися через застосування технології досягнення учнями обов'язкових навчальних результатів в системі уроків математики, що визначає єдиний для всіх фіксований рівень оволодіння знаннями, уміннями і навичками, однак при цьому змінюються час, методи, форми та умови організації навчальної діяльності для кожного учня [5].

У сучасній школі можна виділити такі основні способи постановки цілей [6]:

1. Визначення цілей через аналіз основних компонентів змісту навчального матеріалу (наприклад, вивчити зміст параграфа...). Цей спосіб вказує на частину змісту, що вивчатиметься на уроці, але не на ступінь досягнення цілей.

2. Визначення цілей через діяльність учителя (наприклад, ознайомити учнів з прийомами розв'язання прикладів ...). Такий спосіб ґрунтується на власній діяльності вчителя, але не дає можливості зіставляти свої дії з реальними результатами навчання.

3. Постановка цілей через внутрішні процеси особистісного, інтелектуального, емоційного розвитку учнів (наприклад, формувати пізнавальний інтерес, розвивати пізнавальну самостійність, уміння аналізувати). У формулюваннях такого типу узагальнено освітні цілі на рівні навчального предмета чи циклу предметів, але не на рівні конкретного уроку. Неможливо переконатися у досягненні їх за результатами одного уроку.

4. Постановка цілей через навчальну діяльність учнів (наприклад, застосувати поняття і прийомів у нових ситуаціях). Такі формулювання також не відображають очікуваного результату навчання, його наслідків.

Проте більш ефективним є прийом рівномірного розподілу в межах системи уроків вправ різного цільового призначення, технічних засобів навчання, засобів мотиваційного і розвивального стимулювання [4].

Деякі науковці (Б.Блум, Г.Мушинський, П.Крейцберг) зазначали, що поряд із загальними цілями інституціонального характеру в педагогічній діяльності існують так звані конструктивні та оперативні педагогічні цілі. На відміну від загальних, конструктивні постійно корегуються, уточнюються та поновлюються відповідно розвитку сучасної освіти, оперативні ж цілі ставляться вчителем безпосередньо у навчально-виховному процесі, тому є дуже динамічними і змінюються в залежності від педагогічної ситуації [4].

І.Якиманська звертала увагу на те, що оскільки вектор розвитку дитини однозначно не задається тільки навчанням, головною метою діяльності вчителя має бути не стільки створення інформаційного, скільки розвивального середовища, в якому учень може самореалізуватися відповідно до його пізнавальних можливостей [10]. Тому, на нашу думку, не зважаючи на те, що в початковій школі визначається триєдина мета уроку, під час уроків математики головний акцент все ж таки слід робити на навчальну і розвивальну цілі.

Проаналізувавши теоретичні основи цілепокладання у освітньому процесі зупинимось детальніше на особливостях визначення їх на уроках математики.

Вивчення математики в початковій школі забезпечує опанування учнями знань, умінь та навичок, необхідних для подальшого вивчення цієї дисципліни та інших предметів, а саме формування предметної математичної і ключових компетентностей, необхідних для самореалізації індивіду у соціумі.

Особливе місце під час навчання у початкових класах займає цілепокладання, яке регламентує не тільки діяльність вчителя, а й мотивує учнів до вивчення зазначеної галузі.

П.Анохін вважав, що мотивування на реалізацію поставленої мети активізує в пам'яті людини всього минулого досвіду, з метою задоволення сформованих мотивів [1]. Тому під час навчально-виховного процесу учні не повинні пасивно відтворювати запропоновані педагогам цілі, а бути активним учасником при їх визначенні.

При чому, Ф.Василюк зазначав, що вибір є активною дією суб'єкта, а не пасивною реакцією, а основою вибору не може бути сила спонукання як така; там, де справа вирішується силою, немає сенсу говорити про вибір» [2].

Мотивувати та активізувати пізнавальну діяльність молодших школярів можливо за умов застосування під час уроку математики елементів технології співробітництва. Так, наприклад, Л.Коволь пропонує такі форми роботи [5, с. 52]:

Учитель на початку уроку повідомляє, що в клас завітала Жар-птиця. На її пір'їнках записаний план, який має привабливу для дітей форму:

- пташиний спів: усні обчислення;
- летимо у височінь: перевірка домашнього завдання;
- стрімкий злет: робота над темою уроку;
- самостійний злет: виконання самостійної роботи;
- назустріч вітру: розв'язування задач;
- вичищаємо пір'їнки: підсумок уроку. Учитель запитує:
- Чи погоджуєтесь ви з таким планом? (Учні вносять свої пропозиції).

Або вчитель може запропонувати учням разом відправитись у плавання на великому кораблі, на вітрилах якого записано план уроку. Для того щоб плавання було успішним, дітям дати завдання: «розкрити» вітрила та поставити їх у правильному порядку; на «чистих» вітрилах дописати свої можливі варіанти плану [5, с. 53].

Як ми зазначали вище, урок у початковій школі має триєдину мету: навчальну, розвивальну та виховну. Зупинимось на їх характеристиці стосовно уроку математики.

Навчальна спрямована на досягнення навчального матеріалу регламентовану програмою для 1-4 класів з галузі «Математика», тобто передбачає ознайомлення, розширення, поглиблення, уточнення, закріплення, систематизацію знань про нумерацію, способи виконання арифметичних дій, розв'язування задач, уявлення про геометричні фігури, просторові відношення.

На думку О.Савченко розвивальні та виховні цілі повинні визначатися відповідно до конкретного навчального матеріалу. Проте загальним для першого є спрямування на розвиток самостійності, що можна досягти через формування вмінь працювати за зразком і вказівками вчителя, таблицями, алгоритмами; навчання працювати з коментуванням своїх дій (що буде сприяти не тільки усвідомленому виконанню дій, а розвитку математичного мовлення), формування вмінь самостійно застосовувати правило, формування пізнавальної самостійності, тобто такої, яка передбачає самостійне ознайомлення з новим матеріалом [8].

Стосовно другої групи цілей науковець зазначає, що цілеспрямоване виховання дитини триватиме багато років, тому слід ставити більш конкретні завдання, які можна досягти на конкретному уроці. Тобто слід уникати під час формулювання мети таких формулювань, як «сформувати», «виховати», а краще застосовувати такі формулювання які вказують на тривалість зазначеного процесу, наприклад: «викликати...», «зміцнювати...», «виховувати...», оскільки розвиток особистості відбувається поступово і є довготривалим процесом, тому виникає необхідність у багаторазовому поверненні до однієї і тієї ж самої мети [8]. Проте, на нашу думку, це стосується не тільки виховної, а й розвивальної та навчальної мети, оскільки в межах одного уроку можуть бути лише частково і однобічно вивченні окремі питання теми, а процес розвитку психічних функцій є довготривалим і не може бути обмежений у часі.

Для чіткого формування цілей уроку математики необхідне поперечне діагностування знань, умінь та навичок учнів з даної теми, а також рівня розвитку тих чи інших психічних процесів, тобто результати цієї роботи є одним з важливих компонентів для формування освітньої мети. На основі отриманих даних вчителю початкових класів слід спрогнозувати свою професійну діяльність, під час цієї роботи можуть буди видозмінені цілі уроку.

Також окремо необхідно виділити етап рефлексії під час визначення цілей уроку у початкових класах. На основі вивчення та аналізу власної діяльності вчитель початкових класів може корегувати та формувати освітні цілі. Тобто всі ці компоненти: цілі, діагностування, прогнозування та рефлексія, можна зобразити як єдину цілісну структуру (рис. 1).

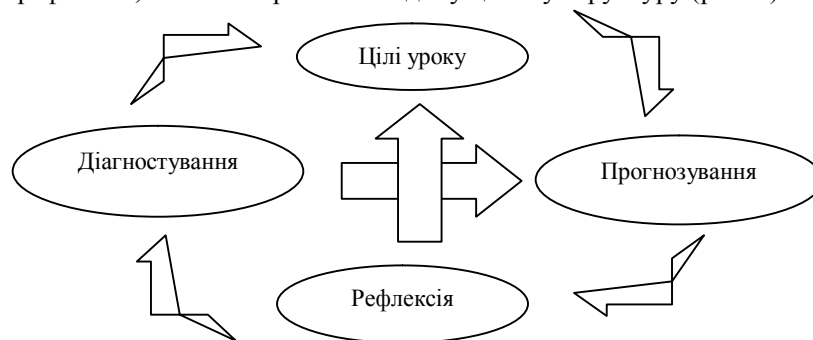


Рис. 1 Структурні компоненти визначення цілей уроку

Результативність уроку математики у початковій школі буде залежит від того, наскільки досягнутий взаємозв'язок між зазначеними компонентами.

Висновки. Одним із показників ефективності уроку є чітко сформовані цілі уроку, а також досягнення їх вчителем під час професійної діяльності. А це можливо, якщо на попередньому етапі чітко структурувати за ієрархією освітні цілі, визначити, які з них є пріоритетними. Для цього слід на напочатку проаналізувати програму, підручники, провести діагностування учнів

стосовно питання, яке вивчається та спрогнозувати подальшу діяльність, одночасно проводячи рефлексію на кожному з цих етапів.

Перспективи подальших досліджень за означеною проблемою будуть спрямовані на розвитку вміння формувати загальнонавчальні цілі у майбутніх вчителів початкових класів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Анохин П.К. Проблема принятия решения в психологии и физиологии // Проблемы принятия решения. М.: Издательство «Наука», 1976. – С. 7-16.
2. Василюк Ф.Е. Психотехника выбора // Психология с человеческим лицом: гуманистическая перспектива в постсоветской психологии. Под ред. Д.А.Леонтьева, В.Г. Шур. М., 1997.- С. 284-314.
3. Гура О.І. Педагогіка вищої школи: вступ до спеціальності: навч. посіб. / О.І.Гура. – К.: Центр навч. літ., 2005. – 224 с., с. 43
4. Інтерактивні технології навчання: теорія, практика, досвід: Метод, посіб. / Авт.-уклад.: О. Пометун, Л. Пироженко. — К.: АПН, 2002. - 136 с.
5. Коваль Л. В. Сучасні навчальні технології в початковій школі. – Донецьк: ТОВ «Юго-Восток, Лтд», 2006.-226с.
6. Основи дидактики. Навчальний посібник // Чайка В.М.- К. Академія, 2011.- 240с.
7. Підручна Ірина Теоретичний аспект дослідження цілепокладання у філософській та психологічній науках http://www.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/Vpu/filos_psihol/2010_13/pidruchna.pdf.
8. Савченко О.Я. Урок у початкових класах / навч.-метод. посібник. – К.: Освіта, 1993. – 223 с.
9. Тихомиров О. К. Психологические исследования творческой деятельности / О. К. Тихомиров. – М. : Наука, 1975. – 252 с.
10. Якиманская И.С. Технология личностно-ориентированного образования / И.С.Якиманская. – М.: Сентябрь, 2000. – 176 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Цись Валерія Валеріївна – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри природничо-математичних дисциплін та логопедії Херсонського державного університету.

Коло наукових інтересів: організація цілеспрямованої навчальної діяльності.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ТРИБОМЕТР

**Игорь ЯКОВЦОВ, Виталий ГРИЩЕНКО, Александр КУПО,
Александр ВЕРАКСИЧ**

Авторами розроблена лабораторна установка для вивчення сил сухого тертя з елементами автоматизації. Розроблена установка забезпечує проведення вимірювань кутів нахилу площини, як у ручному, так і автоматичному режимі роботи, що значною мірою збільшує точність одержуваних результатів.

Have developed a laboratory setting to study the dry friction forces with elements of automation. An installation provides measurements angles planes as in manual or automatic mode, which significantly increases the accuracy of the results.

Лабораторний практикум в вищій школі орієнтований на постановку ряду експериментів, з отриманням більшого числа вимірних даних для їх послідовної обробки. Собственно вимірний експеримент зазвичай залежить від людського фактора, який вносить в кінцевий результат суб'єктивні похибки. І якщо задача обробки результатів вимірювань достатньо добре вирішується з допомогою сучасної обчислювальної техніки і програмних додатків, то постановочна частина лабораторного експерименту потребує конкретних рішень, в яких дуже ефективними виявляються елементи автоматизації. Прикладом такого підходу є запропонована лабораторна установка для вимірювання коефіцієнта тертя пари твердих тіл методом нахилної площини. Конструктивно - це доработана версія простейшого нахилного трибометра, використовуваного для вивчення сухого тертя, з електричним приводом. Загальний вигляд конструкції лабораторної установки представлений на рисунку 1.

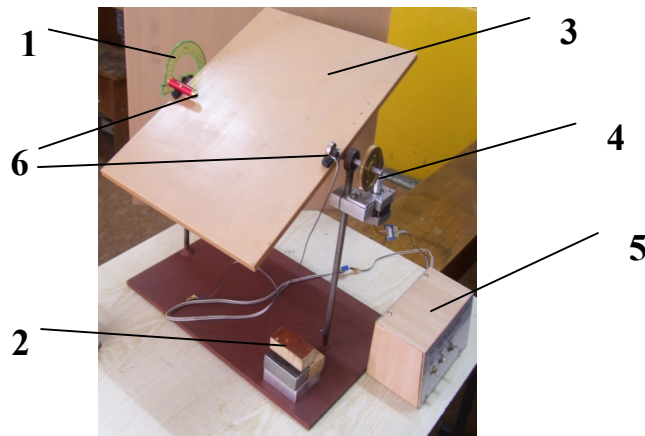


Рис. 1 – Общий вид лабораторной установки

- 1 - измерительный инструмент (транспортир);
- 2 - исследуемые образцы;
- 3 - наклонная плоскость;
- 4 - привод с шаговым двигателем;
- 5 - блок управления;
- 6 - оптопара

Лабораторная установка состоит из неподвижного основания со стойками для крепления поворотной плоскости, приводимой в движение посредством червячной передачи от, закрепленного на неподвижной опоре, шагового двигателя (ШД). Режимы работы ШД задаются с помощью блока управления (БУ) с применением оптопары с открытым оптическим каналом. Схема электрической части лабораторной установки приведена на рисунке 2.

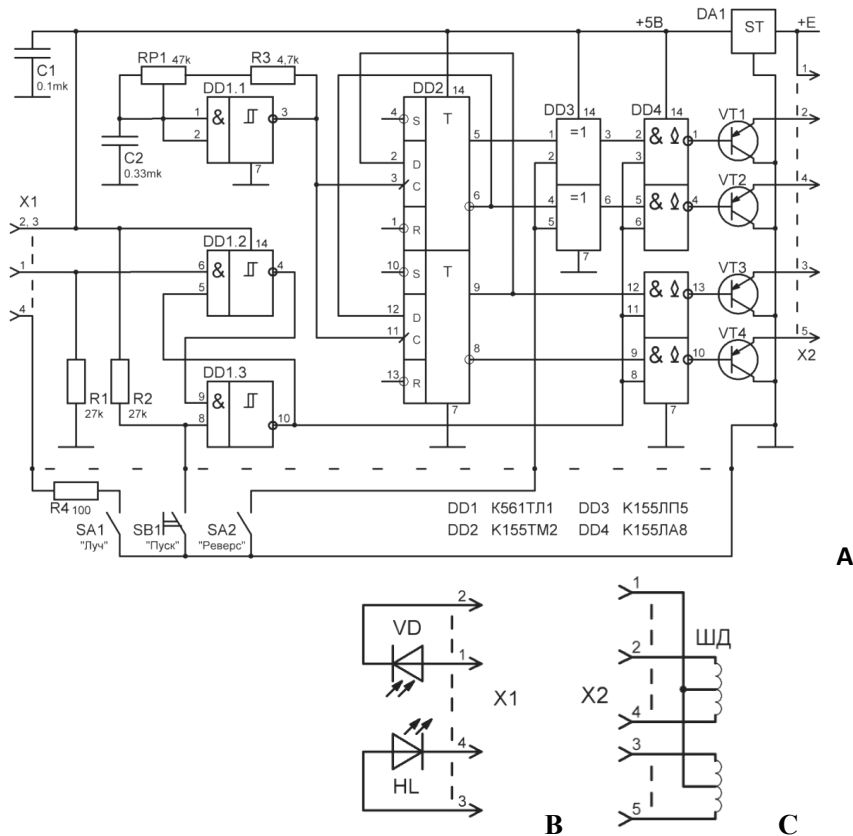


Рис. 2 - Принципиальная схема электрической части установки.

- A – схема блока управления (БУ)
- B – схема оптопары и ее подключение к БУ
- C - схема шагового двигателя и его подключение к БУ

Сигнал тактового генератора, выполненного на элементе DD1.1, (с установкой частоты резистором RP1), поступает на тактовые входы D-триггеров DD2, включенных по схеме счетчика Джонсона.

Сигналы с выходов этих триггеров представляют последовательности импульсов со скважностью 2, сдвинутые друг относительно друга на четверть периода. Одна пара противофазных импульсов может быть взаимно инвертирована с помощью элементов “исключающее ИЛИ” (DD3), что обеспечивается с помощью выключателя SA2 “Ревёрс” (для задания направление вращения ШД и поворота плоскости).

Два взаимно инверсных сигнала с выходов триггера и два взаимно инверсных сигнала с выходов DD3 поступают на входы элементов 2И-НЕ с открытым коллектором (DD4), на вторые входы которых подается сигнал включения шагового двигателя – “Ход” - логическая “1” или “Останов” - логический “0” (далее – “0” или “1”). Сигналы с выходов DD4 поступают на базы мощных транзисторов VT1-VT4, в эмиттерные цепи которых включаются обмотки шагового двигателя ШД (разъем X2). Питание микросхем осуществляется напряжением +5В от интегрального стабилизатора DA1, конструктивно закрепленном на общей металлической пластине вместе с транзисторами VT1-VT4, без электрической изоляции их корпусов.

Включение \ выключение ШД производится сигналом с выхода элемента DD1.3, который совместно с элементом DD1.2 включен по схеме R-S триггера. Резистор R1 задает “0” на входе DD1.2, а “1” с его выхода разрешает работу элемента DD1.3, на входе которого “1”, заданная резистором R2, может быть заменена “0” при нажатии и удержании кнопки SB1 “Пуск”. Соответственно “1” на выходе DD1.3 разрешает включение ШД. При отпускании кнопки SB1 “Пуск” - “0” с выхода DD1.3 приводит к обесточиванию и останову ШД. Таким образом обеспечивается режим ручного управления ШД, условием которого является “0” на входе DD1.2.

Если на входе DD1.2 установлена “1”, то при кратковременном нажатии кнопки SB1 «Пуск» триггер опрокидывается и на выходе DD1.3 устанавливается “1” - включение ШД, выключить который можно только “0” на входе DD1.2. Сигнал на входе DD1.2 определяется состоянием фотодиода, катод которого подключен к цепи +5В, а анод ко входу DD1.2. Если фотодиод не засвечен, то возможен режим ручного управления ШД.

При засветке фотодиода разрешается включение триггера (и работа ШД) кратковременным нажатием кнопки SB1 «Пуск». Обратный переброс триггера (останов ШД) происходит при кратковременном прерывании луча засветки фотодиода от лазерного светодиода, включаемого SA1 “Луч”.

Конструктивно светодиод и фотодиод представляют собой оптопару с открытым оптическим каналом.

Работа с установкой производится в следующем порядке:

- на плоскую плиту, расположенную горизонтально, кладут бруски из исследуемых материалов (сталь, бронза, дерево, резина и т. д.);
- включают питание лазера выключателем «ЛУЧ»;
- при нажатии кнопки «ПУСК» включается ШД, начинается поворот плоскости и, при определенном угле ее наклона приходит в движение исследуемый образец, который, перекрывая световой луч оптопары, останавливает ШД, фиксируя угловое положение плоскости;
- измеряется угол наклона плоскости;
- измерения повторяются (для статистической обработки), для чего плоскость приводится в исходное горизонтальное положение с помощью выключателя «РЕВЕРС».

Лабораторная установка достаточно проста, надежна, и может быть предложена для повторения и дальнейшего совершенствования лабораторного практикума.

ВЕДОМОСТИ ОБ АВТОРАХ

Яковцов Игорь Николаевич - старший преподаватель кафедры общей физики УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины». Республика Беларусь, 246019, г. Гомель, ул. Советская 102

Купо Александр Николаевич – старший преподаватель кафедры общей физики УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины». Республика Беларусь, 246019, г. Гомель, ул. Советская 102

Грищенко Виталий Владимирович - старший преподаватель кафедры общей физики УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины». Республика Беларусь, 246019, г. Гомель, ул. Советская 102

Вераксих Александр Николаевич - студент 4 курса УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины». Республика Беларусь, 246019, г. Гомель, ул. Советская 102

Научные интересы: современное учебное оборудование.

II. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

INTEGRATION OF KNOWLEDGE OF NATURE STUDIES WHILE FORMING COGNITIVE INTEREST TO PHYSICS IN SECONDARY SCHOOLS

Stepan VELYCHKO, Victoria BUZKO

The article deals with formation of pupils' cognitive interest in the process of teaching Physics in Ukrainian schools by means of integration of Nature Studies. Specific examples of forming pupils' cognitive interest for Physics while studying the themes "Nucleus. Nuclear Energy" are analyzed.

Forming pupils' cognitive interest while teaching Physics at comprehensive school is rather actual. The problem of interest in the context of various cognitive-searching activities of students is being increasingly researched nowadays. It allows to bring to light theoretical foundations of this phenomenon, to actively form and develop pupils' interests, bring up their active attitude towards learning process and their own life activity.

Interest, as a complex and meaningful formation for a human being, has various interpretations in psychological pedagogical aspects of its definition. It is considered as:

- selective focus of people's attention (N. F. Dobrynin [5], T. Ribo [12]);
- manifestation of his mental and emotional activity (S. L. Rubinshtein [13]);
- active emotional and cognitive attitude to the world (N. G. Morozova [8; 9]);
- specific attitude of an individual to the object caused by the realization of its vital significance and emotional appeal (A. G. Kovaliov [7]);
- a form of manifestation of cognitive needs, that provides the focus on individual's understanding of activity goals and thus contributes to orientation, familiarization with new facts, reflection of reality in a fuller and deeper way (according to Petrovsky [10]).

One of the drawbacks of organizing the educational process in modern secondary schools in Ukraine while teaching Physics, is the contradiction of the principle of continuity of natural education in Grades 5-6 and 7-9 and we believe the reason of this phenomenon is that the knowledge obtained by pupils during previous years of studying occurs in an isolated form and is not linked by general laws. The task of an educational process is to combine such knowledge in pupils' mind and provide an individual with new knowledge at any time while forming a personal outlook. One of the means of such directions of pedagogical activity is the integration of the knowledge of Nature Studies while teaching Physics in a comprehensive school.

The research of psychologists and pedagogues is directed at examining different aspects of the issue of cognitive interest. The psychological nature of interest is the subject of the research of one group (M. F. Beliayev, L. A. Gordon), scientists of another group consider the interest as a means of learning (G. I. Shchukina, V. B. Bondarevsky) or as a motive (A. N. Leontiev, S. L. Rubinstein).

The questions of pupils' integration of knowledge and interdisciplinary links in particular were highlighted profoundly in the works of well-known pedagogues and methodologists: O. I. Buhayov, S. U. Honcharenko, I. D. Zvereiev, V. R. Ilchenko, O. I. Liashenko, P. I. Samoilenko, A. V. Usova, V. M. Fedorova and others.

Methodological and theoretical problems of knowledge integration were examined in the works of S. U. Honcharenko, I. M. Kozlovska, P. I. Samoilenko, O. V. Sergeyev and others. Organization of the educational process on the basis of integration became the research subject in the scientific works of Y. M. Sobko, V. T. Fomenko, T. D. Yakymovych; the integration of the knowledge in Nature Studies was analyzed in the scientific works of Y. I. Dick, M. T. Martyniuk, V. G. Razumovsky; the principles of interdisciplinary connections and professional orientation training were examined in the works by V. M. Maksimova, V. I. Palamarchuk, V. M. Fedorova and others.

The essence of the integration of training is to combine ideas, scientific theories, concepts, teaching technologies by coordinating the activity of teachers of different Nature Studies disciplines and cognitive and learning activities of students. The idea of integrating content and form of teaching has always interested scientists and educators who worked practically. For instance, S. U. Honcharenko and I. M. Kozlovska offer to implement the integration into the educational process using several ways:

- related elements, concepts or actions are selected among two subjects and an integrated course is developed;
- the knowledge of different subjects is grouped around a particular object (this option can be called modular or profiled);
- being based on really existing objectivity of knowledge, one subject can comprise the elements of knowledge and skills in other subjects that are necessary in general and particular cases (basic academic subject is placed in the center and concentric circles of approximation of different order accrue around it).

The studies of S. P. Velychko [15] prove convincingly that it is important to form and develop scientific and research thinking and make it possible to effectively use it to solve different didactic purposes in physics in secondary school in order to prepare a highly qualified teacher who will be able to implement basic tasks of individually oriented technologies while teaching physics. It is important to integrate mandatory professional psychological and pedagogical disciplines studied at Pedagogical University and to complement them with additional special courses that are of an integrated nature both in content and in their procedural component for a positive solution of this global didactic problem.

Under the circumstances, an integrated approach to special disciplines being created should be combined with: 1) the opportunity to get acquainted with the latest scientific advances in physics, pedagogy and psychology and issues of methods of teaching physics and to solve complex scientific and methodological problems of differentiated instruction at school simultaneously; 2) the intensification of the role of an active individual activity of each student in developing specific guidelines and in the aspect of his personal development as a future specialist; 3) highlighting contemporary problems of physics methods not only at the lectures where the teacher's competence is in no doubt, but mainly during laboratory practical sessions and while carrying out individual tasks, which are based on independent and active cognitive searching activity of students and which simultaneously develop cognitive interest towards the subject under the study and make the teacher an active and effective practitioner; 4) each student's possessing the completed materials and works (like: synopses of the lessons, educational activities, instructions, etc.) that have previously been discussed and evaluated and are allowed to be used during teaching practice and independent activity) [15, p. 289]. The following samples of such specialized disciplines that were introduced in Kirovohrad pedagogical university and are implemented to prepare future teachers of physics for different educational qualifications the following courses can be considered: for the “bachelor” level — “Modern innovative technologies of teaching physics in high school”, for the level of “specialist” — “Using a training laser in teaching the school course of Physics”, for the level of “Master” — “Computer facilities in the educational process while teaching Physics”.

The essence of integration is to obtain a new cognitive outcome that has an advantage because of its heuristic significance of the cognitive value of all integrated components. The following features of integration should be pointed out: 1) the integration is formed as the interaction of isolated elements, that were previously scattered (new conditions that vary in quantity can arouse only due to different elements); 2) the integration is connected with qualitative and quantitative transformations of related items, as a gradual change of separate elements takes place. The elements are included into an increasing quantity of links, the accumulation of these changes leads to changes in the structure, the appearance of new functions of elements, i.e. the nascence of a new integrity; 3) the process of integration has its logical and profound basis (the construction of integration means, first of all, the determination of a common framework for combining scattered elements of knowledge, the search and reasoning the criteria of unity of different sets) [16].

The *objective* of this article is to reveal the potential for integration of knowledge in Nature Studies to form cognitive interest while teaching Physics at school, the main objectives include the possibility to integrate the knowledge in Nature Studies to create and enhance cognitive interest of students by studying the theme “Nucleus. Nuclear energy” (Grade 9).

The term “integration” is derived from Latin *integratio* — recovery, replenishment, from *integer* — whole, which means the process and result of interaction of elements (with properties given), that are accompanied by the restoration, establishment, complication and strengthening of significant ties between them on the basis of reasonable cause, resulting in emerging integrated object (system) with qualitatively new properties, which are stored in the structure properties of individual source elements [6, p. 337]. Methodical basis of an integrated approach to learning is development of the knowledge about the surrounding world, establishment of interdisciplinary and intersubject connections while

teaching Physics. Thus, we consider it advisable to call any lesson having its own structure an integrated one, if the knowledge, skills and results of the material analysis that is studied by methods of other Nature Studies disciplines are applied for its conduction. Because of it integrated lessons are also called interdisciplinary. Such basic didactic requirements towards an integrated lesson can be pointed out:

- having a specific educational and cognitive aims that are distinctly formulated;
- arising pupils' interest for establishing links between adjacent fields of science;
- a high activity of students to apply knowledge from other disciplines is provided;
- deepening and expanding the students' outlook;
- the development of skills while studying popular scientific literature, stimulate the students' desire to acquire new knowledge independently.

It is hard to imagine the modern approach to teaching Physics without making interdisciplinary connections. It intensifies the educational process, stimulates students' learning interest, promotes the outlook expanding. In particular, the links between physics, biology and chemistry that are successfully revealed and shown, reinforce the practical orientation of both a school subject and the educational process in general. Thus, integration aims at laying the foundation for students' holistic understanding of nature and society and forming their personal attitude towards the laws of their development [3, p. 26].

Specific examples of the integration of natural knowledge to create and enhance students' cognitive interest for Physics while studying the theme “Nucleus. Nuclear energy” (Grade 9) are represented by Table 1.

Table 1

The list of interdisciplinary connections that are used in teaching physics:

<i>Grade, chapter</i>	<i>Subject</i>	<i>Contents</i>
Grade 9. Nucleus. Nuclear Energy	Primary school	Grade 3. Bodies, substances, particles
	Nature Studies	Grade 5. Bodies and substances, surrounding a person
	Biology	Grade 10. Cytoplasm and its components Grade 11. Hypotheses of life arising on earth
	Chemistry	Grade 8. The Nucleus Structure: nucleus and electronic shell. The composition of atomic nuclei (protons and neutrons). Proton number. Nucleon number. Isotopes (stable and radioactive)
	Geography	Grade 8. Major climatic factors: solar radiation, atmospheric circulation.
	Physics	Grade 7. Substance Structure.

It is appropriate to use historical information about the scientists who made a significant contribution to the development of an appropriate direction while teaching this topic: E. Rutherford, J. Thomson, Maria Sklodowska-Curie, Pierre Curie, N. Bohr and others. It is worth considering the issues of biological effects on the theme “Ionizing radiation effects”. Biochemical changes can occur both in a few seconds, and in several decades after the exposure and become an immediate cause of cell death or the changes in it, which can lead to a serious and complicated disease. Radiation influences the heredity intensively and affects the genes in the chromosomes in particular. In most cases, the effect is adverse.

The exposure of living organisms can have some benefit as well. For example, the cells that multiply rapidly in malignant tumors are quite sensitive to radiation. The inhibition of cancer by γ -rays of radioactive drugs that are more effective for this purpose than X-rays is based on it.

Students consider it to be interesting that scientists themselves have only recently realized that radon is the most significant of all the natural sources of radiation. It is an invisible, tasteless and odorless heavy gas, which is 7.5 times heavier than the air. According to the United Nations estimates radon and its products of radioactive decay generate approximately 3/4 doses of radiation received by the population from terrestrial sources of radiation. A person receives the bulk of the radiation dose from radon while being in the rooms that are not ventilated. Then it is advisable to analyze the diagram concerning the influence of a room ventilation on the contents of radon in it (Fig. 1).

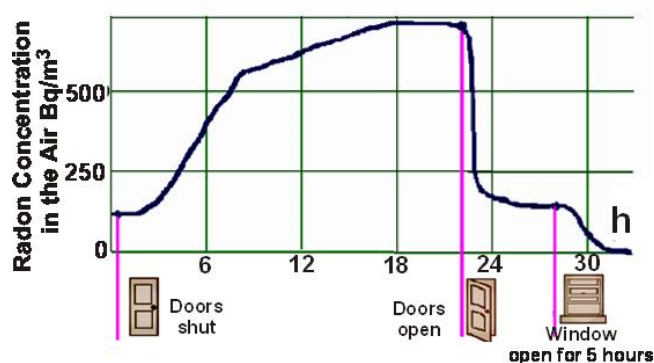


Fig. 1. The influence of airing the room on the contents of radon in the air of a bedchamber in a single-family house

It is useful to show the diagram at the Physics lesson, which is conducted as a conference. It should be noted that the pupils were previously offered to do an individual or group research or mini-projects. The results of pupils' independent research can be integrally presented as diagrams, that are illustrated in Figure 2 and 3.

Doing home laboratory assignments in Physics as a means of developing pupils' cognitive interest, forms the flexible and critical thinking, observation, increases the interest for Physics and is rather effective didactic method.

The research of natural radioactivity of food [2, p. 73], is the example of the task whose didactic objective is to experimentally measure the radioactivity of the mostly wide-spread items of food. Such a research develops pupils' cognitive interest for Physics and forms independence while carrying research work out.

The research of natural radioactivity of food [2, p. 73], is the example of the task

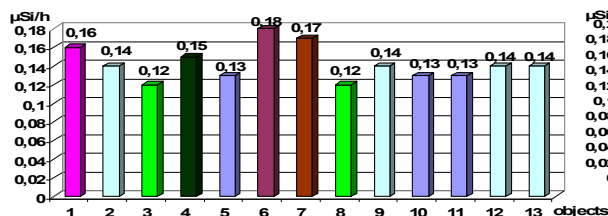


Fig. 2. Measuring the equivalent doses of gamma-radiation on the school premises (1 - 8 — classrooms, 9 — Physical Laboratory, 10 — the Principal's Office, 11 — Methodical study, 12 — Teachers'Room, 13 — Assembly Hall

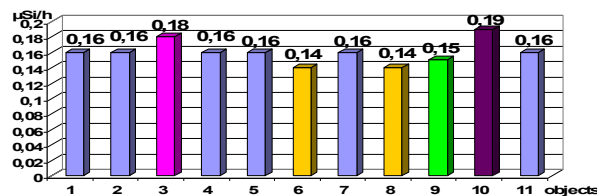


Fig. 3. Dosimetric measurements of radioactivity in the centre of the town (1 — school yard, 2 — Velyka Perspektyvna Street (Part I), 3 — Velyka Perspektyvna Street (near the surface), 4 — Kirov Square, 5 — Kirov Square (near the surface), 6 — Shevchenko Street, 7 — Bohdan Khmelnytsky Square, 8 — over the Ingul River, 9 — on the banking (Part I), 10 — on the banking (Part II), 11 — Velyka Perspektyvna Street (Part II)

Besides important theoretical questions, it is reasonable to reveal the notion of radiation background, radiation of substances that enter the human body through food, natural radioactivity. At the same time, it is appropriate to reveal the possible effects of radioactivity on a man. Therefore, the ability to explore food's radioactivity is an important aspect of life.

Besides important theoretical questions, it is reasonable to reveal the notion of radiation background, radiation of substances that enter the human body through food, natural radioactivity. At the same time, it is appropriate to reveal the possible effects of radioactivity on a man. Therefore, the ability to explore food's radioactivity is an important aspect of life.

The equipment and materials used in the experiment mentioned consist of a dosimeter, buckwheat, instant coffee, milk and other products. To write the results of the experiment into Table 2.

Table 2

The results of the study of natural radiation of products

№	Names of product items	Background Activity A_{back}	Activity Measurement A_{meas}	Product Activity $A=K(A_{meas}-A_{back})$		Natural specific radioactivity (table meaning)	
				Bq/kg	Ki/kg	Bq/kg	Ki/kg
				$K_2=20$	$K_1=8 \cdot 10^{-9}$		
1	Buckwheat					60-70	$(1,6-1,9) \cdot 10^{-9}$
2	Instant Coffee					900	$2,4 \cdot 10^{-8}$
3	Milk					30-60	$(0,8-1,6) \cdot 10^{-9}$
-	---					---	----

Special attention should be paid, in our opinion, to solving integrated and interdisciplinary problems while implementing the integrated approach. Such training problems in physics with interdisciplinary content are a source, means and a necessary condition for pupils' interest. If a student has solid knowledge and skills in the field of Physics, this ability to solve applied problems significantly activates his cognitive activity [4, p. 267].

The revision and generalization of the material learned previously, the solution of non-standard creative tasks that require creative thinking are other examples of the integration of knowledge in the natural sciences. The following sums can serve as the examples of such tasks while teaching physics in comprehensive schools.

1. To give examples that characterize the quantity and sizes of atoms and molecules:

a) There are $2 \cdot 10^{22}$ drops of water in the Black Sea. There is an equal number of molecules in one water drop.

b) A pin head contains more than 10^{19} atoms of iron. If these atoms are distributed by one in a row on the way from the Earth to the Sun (150 million km), then there will be half a million atoms on every millimeter of the way [1, p. 151].

2. The average capacity of an exposure dose of radiation in an X-ray room is $6,45 \cdot 10^{-12} \frac{Kl}{kg \cdot s}$. A

doctor spends 5 hours a day in this office. What is his dose of radiation in six weekdays? [11, p. 147]

3. Isotope phosphorus-32 is widely used in biology and medicine. Thus, using the method of tracer atoms, the processes of assimilation of nutrients from fertilizer by plants and metabolism in the body are learnt, the growth of plants' root system is examined. The therapy of blood diseases is done in medicine. The half-life of phosphorus is 14 days, it is a β -radioactive isotope. The maximum radiation energy equals to 1.71 MeV. Define the chemical element whose nucleus is formed as a result of the following reaction (${}^3_5P \rightarrow {}^{31}_{16}S + {}^0_{-1}e$) [14, c. 239].

4. Solving crossword-puzzles as a means of raising interest for Physics is presented in Fig. 4.

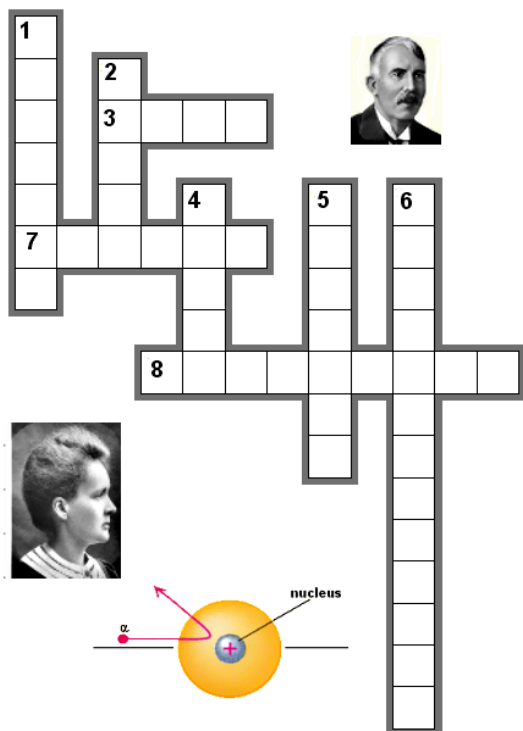


Fig. 4. Nuclear Physics

Horizontally:

2. A French Physicist who was one of the founders of the doctrine of radioactivity.

4. An uncontrolled conversion of unstable isotopes into other isotopes, which are accompanied by the emission of elementary particles.

7. The name of the woman who is one of the founders of the radioactivity doctrine and who discovered the influence of radiation on a living cell. She was the first to use radiation in medicine.

Vertically:

1. A chemical element that was discovered in 1789, it was obtained in a pure form only in 1841 (the metal of a grey-steel colour).

3. A part of an atom that has a positive charge.

4. The English physicist who offered a nuclear model of an atom.

5. The tiniest particle of a chemical element that consists of a nucleus and electrons.

6. A positively charged particle of a nucleus.

Conclusion. So, the integration of knowledge in Nature Studies gives an opportunity to notably activate the cognitive activity of pupils in secondary school and develop pupils' interest for Physics. At the same time the fact that the integration of fundamental and special knowledge in Nature Studies promotes: the formation

of generalized and systemized knowledge, skills and competences in different school subjects and corresponding fields of sciences; formation of pupils' general learning skills and competences; the deeper and more long - lasting acquisition of general scientific notions; removal of the repetition and

economizing time, keeping the principle of continuity during the first concentrum of teaching Physics in secondary school, is very important.

REFERENCES

1. Bilimovych, B. F., *Physical Quizzes in Secondary School, A Manual for Teachers*, (Prosveshcheniye, Moscow, 1977), p. 159.
2. Buzko V. L., *Didactic Material to Check the Knowledge of Physics. Grade 9, part 2: manual for pupils / Buzko V. L;* scientific editor: Professor S. P. Velychko (Kirovograd: IE M. V. Aleksandrova, 2012), p. 84.
3. Buzko, V. L., *Integration of Natural Studies in the Process of Teaching Molecular Physics in Secondary School*, Scientific Notes, Issue 2, (Kirovohrad State Teachers' Training University Publishing, Kirovohrad, 2011), p. 202.
4. Buzko, V. L., *Solving Sums as a Means of Integrating Natural Knowledge while Teaching Physics in Secondary School*, A Digest of Scientific Works Kamianets-Podilsky National University, (Kamianets-Podilsky National University, 2011), p. 330.
5. Dobrynin, N. F., *Attention and its Upbringing*, (Moscow, 1951), p. 30.
6. Dychkivska, I. M., *Innovative Pedagogical Technologies*, (Academy Publishing, Kyiv, 2004), p. 352.
7. Kovaliov, A. G., *Psychic Peculiarities of a Man: Character*, (Leningrad, 1957), p. 263.
8. Morozova, N. G., *About a Cognitive Interest for Teacher*, (Moscow, 1976), p. 46.
9. Morozova, N. G., *The Upbringing of Children's Cognitive Interests in the Family*, (Moscow, 1961), p. 224.
10. Petrovsky, A. V., *Back to Understanding Personality in Psychology*, (Voprosy Psihologiiyi, 1981), №2, p. 40 — 46.
11. Remizov, A. N. *A Collection of Sums in Medical and Biological Physics*, (Drofa, Moscow, 2001), p. 192.
12. Ribo, T., *The Psychology of Attention*, (Moscow, 1976), p. 208.
13. Rubinstein, S. L., *The Grounds of General Psychology*, (Peter, St. Petersburg, 2000), p. 712.
14. Semke, A. I. *Non-Conventional Sums in Physics. For the Forms of Natural and Humanitarian Profile*, (Academy of Development, Yaroslavl, 2007), p. 320.
15. Stepan Velychko. On the Experience of Forming and Developing Research Trinking of Phyaics Teachers. — Conference Proceeding “Democracy and Education”. — June 1—2. 2001, Kyiv, Ukraine. — Montclair State University; Kirovograd State Pedagogical University,. — Kyiv, 2002. — p. 289 — 294.
16. Tiunnikov, Y. S., *Methods of Discovery and Description of Integrated Processes in Educational Work*, (Academy of Pedagogical Sciences, Moscow, 1986), p. 47.

Stepan Velychko – Faculty of Physics and Mathematics, Kirovohrad Teacher Training University, Shevchenko Street 1, 25006, Kirovohrad, Ukraine.

Victoria Buzko – Specialized Secondary School №6, Kirovohrad Municipal Council, Kirovohrad Region, Timiriazev Street, 63, 25006, Kirovohrad, Ukraine.

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ НАВЧАЛЬНИХ БЛОКІВ З ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

Андрій АНДРЕЄВ

У статті розглядається проблема вивчення фізичних основ енергозберігаючих технологій у процесі навчання фізики. Для здійснення цієї теоретичної підготовки запропоновано метод проблемних ситуацій з енергозбереження. Розглянуто структуру і наведено приклади навчальних блоків, які складають основу даного методу.

The problem of studying the physical principles of energy saving technologies in physics course is considered in the article. The method of problem situations on energy conservation is proposed for such theoretical training. The structure and examples of teaching units, which are the basis of this method, is described.

Проблема вивчення фізичних основ енергозберігаючих технологій. Успішне формування в учнів компетентності у сфері енергозбереження можливе лише за умов наявності в них відповідних знань, що стосуються теоретичних основ енергозберігаючих технологій. У сучасних підручниках та посібниках з фізики вже з'являються деякі відомості щодо останніх досягнень науки і техніки у галузі альтернативної енергетики, економії енергетичних ресурсів та раціонального природокористування. Однак, окрім вивчення учнями навчального матеріалу, поданого у готовому вигляді, потрібно ще й залучати їх до активної діяльності, зокрема, до безпосереднього розв'язування ними навчальних проблем, пов'язаних з енергозбереженням та енергоефективністю. Лише за таких умов можна сподіватися на підвищення рівня усвідомленого засвоєння матеріалу.

Отже, постає проблема розроблення відповідних навчальних засобів (наприклад, задач, проблемних ситуацій, запитань, лабораторних робіт), які б сприяли творчому засвоєнню навчального матеріалу, пов'язаного з енергозбереженням, а також спонукали б учнів до самостійного використання набутих знань на практиці.

Деякі аспекти щодо розв'язання цієї проблеми можна знайти у науково-методичній літературі. Для прикладу вкажемо на дослідження [1; 2; 3; 4].

Так, розглядаючи вимоги до відбору методів екологічного навчання і виховання, В.Д. Шарко зазначає, що методи навчання, спрямовані на формування екологічних переконань учнів, повинні забезпечувати їх активну пізнавальну діяльність протягом усього процесу засвоєння екологічних знань. У зв'язку з цим головне місце в системі роботи вчителя повинні зайняти *проблемно-пошукові* методи [1, с. 22].

Аналізуючи особливості методики розгляду екологічного матеріалу при вивченні фізики, Е.А. Турдикулов наголошує на тому, що учні мають не лише засвоювати екологічну інформацію, але й набувати вмінь і навичок щодо розв'язування задач, виконання експериментальних завдань, пов'язаних з питаннями охорони природи. Він також вказує на важливість навчання учнів *самостійно ставити* і розв'язувати найпростіші природоохоронні питання, що потребують використання фізичних знань, вмінь і навичок роботи з вимірювальними приладами [2, с. 37].

Попри досить велику кількість досліджень, присвячених формуванню у молоді екологічної культури, ще бракує методичних розробок щодо змісту, форми і методів навчання учнів саме *фізичних основ енергозберігаючих технологій*.

У даній статті ми маємо на меті розглянути запропонований нами спосіб здійснення теоретичної підготовки учнів з основ енергозберігаючих технологій, а також навести приклади навчальних засобів, що уможливають його використання.

Сутність методу проблемних ситуацій з енергозбереження. Для ознайомлення учнів з фізичними основами енергозберігаючих технологій нами запропоновано метод, який можна умовно назвати *методом проблемних ситуацій з енергозбереження*. Теоретичним підґрунтям даного методу виступили методологічні засади *проблемного навчання*, різні аспекти якого розглядали у своїх роботах Л.А. Закота та О.І. Ляшенко [5], Р.І. Малафєєв [6], М.І. Махмутов, А.М. Матюшкін та інші вчені. Реалізація запропонованого методу базується на *задачному підході*: навчальний матеріал, пов'язаний з фізичними основами енергозбереження, подається у вигляді циклу пізнавальних задач. Розв'язуючи ці задачі, учні засвоюють відповідні знання та набувають ціннісних ставлень до проблеми раціонального використання енергетичних ресурсів.

Під терміном "*проблемна ситуація*" будемо розуміти (відповідно до [7, с. 175]) обставину, коли перед учнями постають нові умови й інформація, через що вони не можуть прийняти рішення на основі своїх власних знань і досвіду і тому мають відшукувати нову інформацію і набувати новий досвід. Розглянемо сутність і особливості використання даного методу.

Матеріал, пов'язаний з енергозбереженням, подається у вигляді *навчальних блоків*. Кожен з них має свою назву і передбачає наявність таких основних компонентів:

- проблемна ситуація;
- формулювання фізичної задачі (або кількох задач);
- розв'язання задачі з аналізом отриманих результатів.

Розглянемо ці компоненти детальніше.

Проблемна ситуація. Вона базується на певній *технічній проблемі*, зміст якої пов'язаний з конкретним питанням (заходом) з енергозбереження та енергоефективності. Як правило, проблемна ситуація у навчальному блоці завершується *проблемним завданням (творчою задачею)*.

Використовуючи термін "технічна проблема", ми, в першу чергу, маємо на увазі його методичний аспект. Так, проблемою у педагогіці називають різновид питання, відповідь на яке не міститься в накопичених учнями знаннях і способах діяльності, тому вимагає відповідних практичних дій, відмінних від простого інформаційного пошуку [7, с. 25]. В основі навчальної проблеми, як зазначається у [5, с. 6], лежить певна суперечність, що може мати об'єктивний та суб'єктивний характер. При цьому останні виникають тоді, коли в учнів не вистачає відповідних знань, а також тоді, коли вони застосовують свої знання у нових пізнавальних ситуаціях.

Під *творчою задачею* тут ми розуміємо, слідом за В.Г. Разумовським [8, с. 10], таку задачу, в якій сформульована певна вимога, що може бути виконана на основі фізичних законів, але в якій відсутні будь-які прямі або посередні вказівки на ті фізичні явища, законами яких слід

скористатися для розв'язання цієї задачі. За класифікацією, наведеною А.А. Давиденком, такі задачі залежно від способу розв'язання можна розділити на типи: логіко-математичні, експериментальні, дослідницькі, винахідницькі, конструкторські та раціоналізаторські [9, с. 73].

Формулювання фізичної задачі (або кількох задач). У процесі детального вивчення певної технічної проблеми (під час розв'язування творчої задачі) виникає потреба у виокремленні і формулюванні більш конкретних фізичних задач. При цьому часто доводиться одну й ту ж саму задачу переформулювати кілька разів (адже від вдалого формулювання задачі залежить успішність її розв'язання).

Наступна (остання) частина навчального блоку з енергозбереження містить *розв'язання сформульованих фізичних задач* та аналіз отриманих у них результатів.

Розглянуті компоненти навчальних блоків з енергозбереження обумовлені основними етапами розв'язання проблеми у загальному вигляді. Дійсно, розв'язання починається з постановки проблеми (тобто із з'ясування її суті та формулювання). У процесі детального вивчення проблеми можливе неодноразове переформулювання і уточнення самого творчого завдання. В результаті отримують конкретну задачу. Наступні етапи пов'язані з її розв'язанням та аналізом отриманих результатів.

Деякі спільні ознаки із запропонованим нами підходом до структурування навчальних блоків з енергозбереження подано у дослідженні Н.Л. Мислинської [10], яке присвячене особливостям методики розв'язування задач з екологічним змістом. У ньому, зокрема, зазначається, що умови таких задач можуть містити, окрім екологічного, ще й ціннісний аспект (фабулу). За змістом останнього виділено задачі з історичним, світоглядним, естетичним, економічним, регіональним змістом, цікаві задачі. Процес розв'язування задач з екологічним змістом, зазначає дослідниця, може включати, поряд із традиційним аналізом умови та використанням фізичних знань, ще й такі компоненти як вступ (преамбула) до задачі та висновки (резюме). Їх зміст визначає викладач.

Серед головних вимог, які ми висуваємо до навчальних блоків з енергозбереження (та які визначають відмінні ознаки запропонованого нами методу), вкажемо на наступні.

➤ **Дидактичний аспект.** Матеріал, що розглядається у навчальному блоці, має відповідати навчальній програмі з фізики. Разом з цим у проблемній ситуації (що, як вже зазначалося, завершується проблемним завданням) має міститися пізнавальне утруднення (тобто ще невідомий учневі змістовий елемент, що потребує засвоєння). При цьому, як наголошується у [5, с. 10], проблемне завдання результативне лише у тому випадку, коли воно відповідає реальному питанню, яке виникає в учнів у процесі виконання ними певного пізнавального завдання. Тобто учні мають *усвідомлювати* проблемне завдання.

➤ **Практичний аспект.** Проблемна ситуація має базуватися на конкретному технічному матеріалі і повинна відображати зв'язок фізики з технікою. При цьому вона повинна базуватися на *реальних* задачах, які можуть виникати під час використання енергозберігаючих технологій в умовах виробництва або у побуті.

➤ **Актуальність та новизна матеріалу.** Матеріал навчальної технічної проблеми має відповідати сучасному рівню розвитку техніки. Проте це не означає, що він обов'язково повинен мати елементи об'єктивної новизни. Адже зрозуміло, що при вивченні фізики більшість із проблемних ситуацій з енергозбереження можуть мати лише навчальний характер (оскільки вони не пов'язані зі створенням нових технічних рішень), але це зовсім не применшує їх пізнавального значення. Наявність елементів новизни у навчальному блоці з енергозбереження викликає виникнення в учнів певного емоційного стану, що позитивно впливає на якість засвоєння навчального матеріалу.

Кожен з навчальних блоків містить розгляд певного питання з енергозбереження (від формулювання проблемної ситуації до аналізу результатів розв'язання відповідної фізичної задачі). Між собою ці блоки є відносно незалежними. Це уможливило використання різних форм ознайомлення з ними школярів. При самостійному ж вивченні учень може почати розгляд саме з тих блоків, які викликають у нього найбільший інтерес.

Приклади навчальних блоків з енергозбереження та їх методичний аналіз. Розглянемо далі приклад навчального блоку із відповідним методичним аналізом його структурних компонентів.

Приклад 1. Назва блоку: *“Теплові втрати у трубопроводі”*. Цей навчальний блок нами було розроблено на основі реальної проблемної ситуації, яка полягала у наступному.

Проблемна ситуація. До студентського гуртожитку гаряча вода подається з бойлера центрального теплового пункту університету по сталевому трубопроводу, який прокладено під землею (у теплоtrasі). Мешканцями гуртожитку помічено, що температура “гарячої” води, яка до них подається, нижче норми. Потрібно:

- знайти теплові втрати у трубопроводі за певний проміжок часу;
- запропонувати можливі заходи щодо зменшення цих втрат.

Відповідно до розглядуваного нами методу до кожної проблемної ситуації, подається одна або кілька фізичних задач, доцільність розв’язування яких визначається самою технічною проблемою. При цьому слід враховувати наступне.

Результат, отриманий в ході розв’язування задачі, повинен давати відповідь на конкретне запитання практики. В цьому випадку в учнів з’являються додатковий інтерес до розв’язування задачі, поза як вони усвідомлюють можливість подальшого використання результату.

Крім того, умова задачі не повинна бути громіздкою, переобтяженою зайвими (несуттєвими) даними, що лише ускладнюють її розв’язування. Так, для відповіді на перше запитання, наведеного у нашому прикладі, учні мають проаналізувати проблемну ситуацію і сформулювати відповідну фізичну задачу. Умова задачі повинна містити лише *суттєві ознаки*, що необхідні для подальшого розв’язування задачі.

З цією метою у формулюванні проблемної ситуації слід виокремити *ключові слова* і додати (за необхідністю) дані, яких не вистачає для розв’язання. У даному випадку цими даними є, наприклад, температура води на вході і виході з труби (або різниця цих температур), а також витрата води (об’єм води, що витікає з труби за одиницю часу). При цьому умова відповідної задачі матиме такий вигляд.

З а д а ч а. Вода від нагрівача до споживача подається по трубі. При сталому режимі температура води на вході у трубу 60°C , а на виході з труби 50°C . При цьому витрата води складає 1 м^3 за годину. Визначте кількість теплоти, що втрачається в трубопроводі протягом доби.

Зазначимо, що виділення в умові задачі (на етапі її формулювання) лише суттєвих ознак уможливило використання при подальшому її розв’язуванні учнями відомого у методичній літературі *методу ключових слів*. Так, авторами [11, с. 6] зазначається, що навчання школярів уважного ставлення до тексту умови, проведення його ретельного аналізу, виділення ключових слів, сприяє переходу учнів на якісно новий рівень умінь, необхідних для розв’язування фізичних задач.

Наведемо ще один приклад навчального блоку з енергозбереження. Його використання у навчальному процесі з фізики найдоцільніше під час вивчення механіки (10 клас).

Приклад 2. Назва навчального блоку: “Нижньобійне водяне колесо”.

Проблемна ситуація. На сьогодні дедалі популярним є створення малих гідроелектростанцій (для енергозабезпечення селища або приватного будинку). При цьому найбільш перспективним є виробництво електроенергії на тих річках, де є значні перепади висоти і спостерігається значна кількість опадів протягом року, оскільки на них не потрібно споруджувати штучні водосховища. Такі річки є, наприклад, у районі Карпат. При великому напорі і малій витраті води (це має місце, наприклад, на гірських річках) використовують *нижньобійні водяні колеса* (рис. 1).

Для найбільш ефективного перетворення енергії за допомогою такого пристрою потрібно визначити його максимально можливу потужність, тобто потужність при якій коефіцієнт використання енергії струменя води досягає максимального значення.

З а д а ч а. Оцінити максимальну потужність і найвигіднішу кутову швидкість

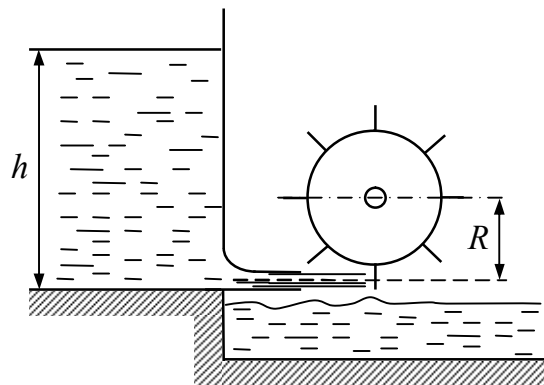


Рис. 1. Схема, що пояснює роботу нижньобійного водяного колеса.

нижньобійного водяного колеса (див. рис. 1), якщо відомі: висота напору води $h = 2$ м, поперечний перетин струменя $S = 0,02$ м², радіус колеса $R = 0,6$ м. Яке значення при цьому набуває коефіцієнт використання енергії водяного струменя. Вважати, що струмінь неперервно б'є у лопаті (число лопатей досить велике) і після удару падає вниз.

Розв'язання. Швидкість витікання води з отвору дорівнює $u = \sqrt{2gh}$. Нехай лінійна швидкість руху лопаті v (кутова швидкість колеса $\omega = v/R$). Тоді швидкість води відносно лопаті

$$\sqrt{2gh} - v.$$

Маса води, що взаємодіє з лопатями колеса впродовж 1 с, дорівнює

$$\rho S(\sqrt{2gh} - v).$$

Після удару вода втрачає свій імпульс (за умовою). Тому щосекундна зміна її імпульсу, яка дорівнює силі, що діє на лопать, складає

$$F = \rho S(\sqrt{2gh} - v)^2.$$

Обертальний момент колеса дорівнює

$$M = R \cdot F = R \cdot \rho S(\sqrt{2gh} - v)^2. \quad (1)$$

З урахуванням (1) знаходимо формулу для потужності, яку розвиває колесо:

$$N = M \cdot \omega = \rho S(\sqrt{2gh} - v)^2 v. \quad (2)$$

Дослідивши вираз (2) на екстремум, знаходимо, що максимального значення потужність набуває при

$$v = \sqrt{2gh}/3, \quad (3)$$

при цьому кутова швидкість колеса складатиме

$$\omega = v/R = \sqrt{2gh}/(3R).$$

Отже, максимальне значення потужності колеса дорівнює

$$N_1 = \frac{4}{27} \cdot \rho S(2gh)^{3/2}. \quad (4)$$

Потужність водяного струменя, що має швидкість u ($u = \sqrt{2gh}$) можна визначити так:

$$N_2 = \frac{mu^2}{2t},$$

де t – час, за який через поперечний перетин труби протікає вода масою m .

Враховуючи, що $m = \rho \cdot Su t$, отримуємо:

$$N_2 = \frac{1}{2} \cdot \rho S u^3 = \frac{1}{2} \cdot \rho S(2gh)^{3/2}. \quad (5)$$

Отже, коефіцієнт використання енергії водяного струменя дорівнює

$$\xi = N_1/N_2 = 8/27 \approx 0,3.$$

Апробацію методу проблемних ситуацій з енергозбереження нами проведено в експериментальній групі на базі Запорізької гімназії №28 та Економіко-правничого коледжу Запорізького національного університету. Педагогічний експеримент засвідчив ефективність даного методу.

Висновки. Для ознайомлення учнів з фізичними основами енергозберігаючих технологій нами запропоновано *метод проблемних ситуацій з енергозбереження*. Він передбачає подання матеріалу у вигляді *навчальних блоків*. Кожен з них містить розгляд певного питання, пов'язаного з фізичними основами енергозбереження, і структурований за проблемною ситуацією, фізичними задачами, їх розв'язаннями та аналізом результатів. Між собою ці блоки є відносно незалежними. Це уможливило використання різних форм організації пізнавальної діяльності учнів для ознайомлення з питаннями енергозбереження у процесі вивчення фізики.

Наші подальші дослідження будуть присвячені розробці системи навчальних блоків з енергозбереження (яку можна структурувати за розділами шкільного курсу фізики), а також із вивченням методичних особливостей їх використання у навчальному процесі з фізики.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Шарко В.Д. Екологічне виховання учнів під час вивчення фізики: Посібник для вчителя / Валентина Дмитрівна Шарко. – К.: Рад. шк., 1990. – 207 с.
2. Турдикулов Э.А. Экологическое образование и воспитание учащихся в процессе обучения физике: Кн. для учителя / Эшбай Атакулович Турдикулов. – М.: Просвещение, 1988. – 126 с.
3. Шмалей С.В. Система екологічної освіти в загальноосвітній школі в процесі вивчення предметів природничо-наукового циклу: дис. ...доктора пед. наук: 13.00.01 / Світлана Вікторівна Шмалей. – К., 2005. – 479 с.
4. Шарко В.Д. Елективний курс як засіб формування екологічної компетентності учнів основної школи / В.Д. Шарко, Н.В. Куриленко // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Вип. 99 (Серія: педагогічні науки) / Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г.Шевченка; гол. ред. Носко М.О. – Чернігів: ЧНПУ, 2012. – С. 141-145.
5. Загота Л.А. Проблемне навчання фізики: посібник для вчителів / Л.А. Загота, О.І. Ляшенко. – К.: Рад. шк., 1985. – 96 с.
6. Малафеев Р.И. Проблемное обучение физике в средней школе: Из опыта работы. Пособие для учителей / Радиогел Иванович Малафеев. – М.: Просвещение, 1980. – 127 с.
7. Енциклопедія педагогічних технологій та інновацій / [автор-укладач Н.П. Наволокова]. – Х.: Вид. група "Основа", 2012. – 176 с. – (Серія "Золота педагогічна скарбниця").
8. Разумовский В.Г. Творческие задачи по физике в средней школе / Василий Григорьевич Разумовский. – М.: Просвещение, 1966. – 154 с.
9. Давиденко А.А. Методика розвитку творчих здібностей учнів у процесі навчання фізики (теоретичні основи) / Андрій Андрійович Давиденко. – Ніжин: ТОВ "Видавництво "Аспект-Поліграф", 2004. – 264 с.
10. Мислинська Н.Л. Реалізація принципу екологізації у навчанні фізики / Н.Л. Мислинська // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [ред. кол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка. – 2012. – Вип. 18. – С.125 – 127.
11. Мінаєв Ю.П. Мова фізичних задач: навчальний посібник для студентів фізичного факультету / Ю.П. Мінаєв, Н.І. Тихонська. – Запоріжжя: ЗНУ, 2011. – 95 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Андрєєв Андрій Миколайович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її викладання Державного вищого навчального закладу "Запорізький національний університет" Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України.

Коло наукових інтересів: теорія та методика навчання фізики у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах.

РАЗРАБОТКА ГЕНЕРАТОРА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СХЕМ

**Валентина БОГДАНОВИЧ, Валентина СВИРИДОВА,
Михаил ДУБАСОВ**

Для исследования радиоэлектронных схем разработан функциональный генератор, позволяющий формировать синусоидальные, треугольные и прямоугольные формы выходного сигнала с плавной регулировкой частоты на пяти дискретно переключаемых частотных диапазонах с частотными множителями 1, 10, 10², 10³, 10⁴.

Function generator is designed to study the electronic schemes designed a function generator, allowing to form sinusoidal, triangular and rectangular forms of the output signal with continuous control frequency to five discrete switchable frequency ranges with frequency multipliers of 1, 10, 10², 10³, 10⁴.

Для практического исследования радиоэлектронных схем важным и необходимым оборудованием являются генераторы. Промышленные генераторы обладают качественными параметрами, но, как правило, это устройства узконаправленные, так как реализуют выходные сигналы определенной формы (например, только или прямоугольной, или треугольной, или синусоидальной). Для исследования радиоэлектронных схем в лабораторных условиях наиболее целесообразно иметь генератор, выполненный в едином конструктивном решении и способный вырабатывать сигналы как различных форм, так сигналы регулируемой частоты.

Разработка функционального генератора такого типа является актуальной и необходимой задачей для его дальнейшего применения как при выполнении лабораторных работ по радиоэлектронике, так и при его применении в радиолюбительских целях.

Основными метрологическими характеристиками измерительных генераторов являются: пределы уровней и частот воспроизводимых сигналов, погрешность установки частоты, нестабильность частоты, погрешность установки выходного напряжения (мощности), допусаемые пределы искажения формы сигнала, погрешность установки параметров выходного сигнала при модуляции, выходное сопротивление генератора, коэффициент стоячей волны выхода генератора.

Был сделан анализ известных схем генераторов, приведенных в литературных источниках [1 – 4]. Рассмотрена схема генератора синусоидального сигнала, работающего в диапазоне 25 Гц до 20 кГц. Этот диапазон разбит на три поддиапазона, в каждом из которых прибор генерирует только синусоидальные колебания шести фиксированных частот. Известная схема генератора на полевом транзисторе имеет диапазон частот 0.01...0.1 кГц; 0.1...1; кГц 1...10 кГц; 10...100 кГц. Генератор собран на транзисторах типа Т1-КП102Е, Т3-Т5, Т2-МП38А, Т8-Т10-МП42Б, Т7-П214А. Несмотря на простую элементную базу, схема генератора достаточно громоздка и сложна в практической реализации. Схема генератора со стабилизацией выходного напряжения работает в диапазоне частот 25 Гц до 250 кГц, но генерирует напряжение только синусоидальной формы. Схема генератора на операционном усилителе, генерирует также только напряжение синусоидальной формы частотой от 14 Гц до 200 кГц. Схема генератора, приведенная в источнике [2] генерирует только прямоугольные импульсы с частотой их следования от 0.6 Гц до 50 кГц. Схема проста и не вызывает трудностей при сборке, но основной недостаток, как и у всех выше перечисленных генераторов, что все они генерируют сигналы только одной формы.

В источнике [3] приведена схема функционального генератора. С помощью этого генератора можно получать сигналы прямоугольной, треугольной и синусоидальной формы, что дает ему большее преимущество перед ранее рассмотренными генераторами. Однако автор утверждает что, частоту функционального генератора можно изменять в довольно широких пределах, но делать это нецелесообразно. Так как, во-первых, для проверки основных характеристик большинства радиоэлектронных узлов достаточно изучать прохождение прямоугольных и треугольных импульсов фиксированной частоты. Во-вторых, при необходимости данный функциональный генератор можно сделать многодиапазонным, для этого достаточно установить переключатель диапазонов, коммутирующий конденсаторы С2, С3, С4, емкость которых нужно подобрать для каждого диапазона. Простейший функциональный генератор, а именно к нему относят рассматриваемый генератор, при изменении частоты одновременно изменяет и скважность (симметрия) сигнала, а при корректировке симметрии несколько изменяется частота. В результате перестройки частоты в схеме генератора требуется одновременная манипуляций двумя переключателями, что неудобно само по себе и, кроме того, из-за этого сужается диапазон перестройки, в пределах которого остается неизменной скважность (симметрия) выходного сигнала. Поэтому наиболее приемлемой, по утверждению автора, представляется работа с генератором, настроенным только на одну фиксированную частоту.

При разработке функционального генератора была взята за основу предложенная в [3] схема генератора. При разработке лабораторного генератора была поставлена задача учесть рассмотренные ранее замечания и разработать схему, которая бы отвечала следующим основным техническим требованиям:

- диапазон генерируемых частот от 15 Гц – 150 кГц;
- регулируемый уровень синусоидального сигнала 0 – 1 В;
- прямоугольный импульс логического уровня транзисторной логики;
- треугольный сигнал с размахом 0 – 3 В.

В состав генератора входят следующие блоки: блок питания, генератор прямоугольного сигнала, генератор пилообразного сигнала, генератор синусоидального сигнала.

В процессе изготовления и отладки выбранной схемы генератора выяснилось, что форма выходных сигналов не соответствует требуемым формам сигналов. Так синусоидальный, прямоугольный и треугольный сигналы имели искажения и были не симметричны, что потребовало замены ряда элементов. Так резистор R1с сопротивлением 3.3 кОм был заменен переменным резистором 4.7 кОм, последовательно включенным к нему резистор с сопротивлением 1.1 кОм, резистор R11 с сопротивлением 9.1 Ом был заменен построечным

резистором 10 кОм.

Изменением значения резистора R1 устанавливается напряжение 4 В, изменением значения резистора R11 подстраивается период колебаний, тем самым удалось добиться симметрии прямоугольных колебаний (равенство по длительности положительного и отрицательного импульсов), а установление максимального значения резистора R8 позволило получить импульсы симметричной формы.

Для обеспечения симметрии треугольного сигнала был заменен диод V5 на диод марки КД514А, при котором был получен симметричный сигнал треугольной формы.

Настройке синусоидального сигнала потребовала также замены диода на диод марки КД522А. Изменением значения резистором R15 устанавливается симметрия ограничения, а изменение значения резистора R17 был установлен порог ограничения, не искажающий форму синусоидального напряжения.

Схема функционального генератора приведена на рисунке 1. Рассмотрим работу схемы генератора. Предположим, что напряжение на выходе элемента D1.2 имеет высокий уровень и транзистор V2 открыт. При положении переключателя, указанном на схеме, конденсатор C10 начинает заряжаться через резисторы R7 и R8, а напряжение на выходе интегратора (выход элемента D1.3) будет линейно падать. Как только напряжение достигнет уровня ниже потенциала на базе транзистора V2, диод V5 открывается, и транзистор V2 закрывается. Триггер переходит в другое устойчивое состояние, при котором выходное напряжение близко к нулю. Так как напряжение на базе транзистора V4 выше, то конденсатор C1 начинает разряжаться через резисторы R7 и R8 и выходное сопротивление элемента D1.3, при этом напряжение на его выходе будет линейно нарастать. Когда оно достигнет напряжения примерно 4 В (определяется сопротивлением резистора R11), триггер возвращается в исходное состояние и напряжение на выходе интегратора вновь начинает падать. Изменяя конденсаторы C6 и C10 в интеграторе и сопротивления резистора R8, можно изменять частоту колебаний генератора. Диод V3 в схеме триггера фиксирует верхний уровень прямоугольного напряжения, что необходимо для обеспечения постоянства амплитуды и формы треугольного напряжения при изменении сопротивления R8.

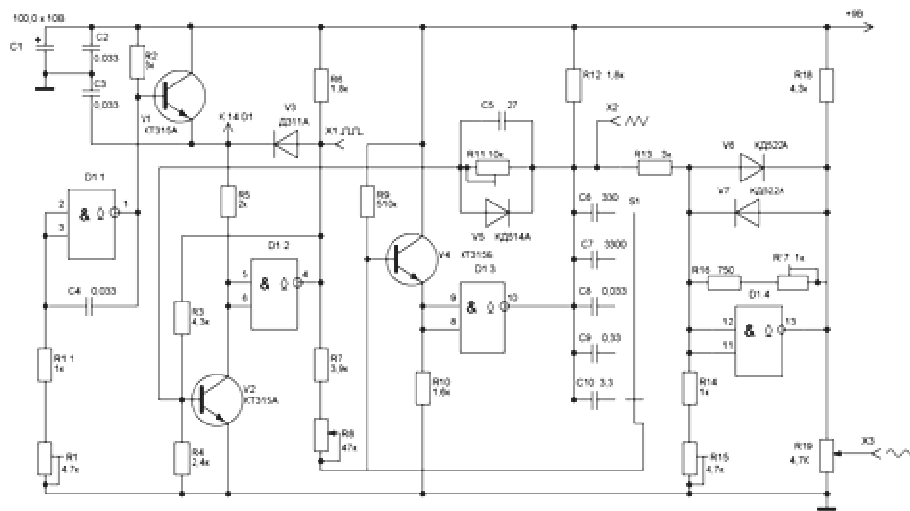


Рис. 1 – Схема функционального генератора

Для преобразования колебаний треугольной формы в синусоидальную используется инвертирующий усилитель с линейной и нелинейной обратными связями. Через резисторы R13 с выхода интегратора на вход усилителя поступает симметричное треугольное напряжение. Пока разность между входным и выходным напряжениями меньше порога открывания диодов V6 и V7 (примерно 0.5 В), он работает как линейный усилитель. Как только напряжение на диодах станет больше 0.5 В – они открываются, а их прямое сопротивление уменьшается настолько, что начинает шунтировать резисторы R16 и R17 и коэффициент усиления уменьшается С этого

момента верхушки трикутних імпульсів як би округляються і напруга на виході усилителя по формі совпадає з синусоїдальним.

Режим роботи функціонального преобразователя устанавлюють резисторами R15 і R17. Спочатку підстрайвають симетрію обмеження, потім коефіцієнт посилення усилителя, рівень обмеження трикутного напруги. Амплітуда синусоїдального сигналу регулюється змінним резистором R19. Його максимальний розмах (удвоєнна амплітуда) становить приблизно один вольт ($U_{\text{вих}} \approx 300$ мВ ефективна).

Експериментальні дослідження розробаного функціонального генератора показали, що:

- генератор формує регульовані по частоті сигнали синусоїдальної, трикутної, прямокутної форм;

- генератор працює на п'яти дискретно перемикаємих частотних діапазонів з частотними множителями 1, 10, 10^2 , 10^3 , 10^4 ;

- плавна регулювання частоти в межах кожного піддіапазона.

Рівні вихідних сигналів:

- прямокутні імпульси (скважність 2.5): логічний «0» – 0.02 В, логічний «1» ± 2.6 В;

- синусоїдальний сигнал з плавною регулюванням рівня $U = (0 \pm 1)$ В, (розмах сигналу $2U_m = 8$ В);

- трикутний сигнал: розмах $U = 2,5$ В;

- постійне напруга (джерело): $U_{\text{вих}} = +9$ В, $I_n = 1$ А;

- частота кожного з піддіапазонів: 10...40 Гц; 40...200 Гц; 200...2000 Гц; 2000...16000 Гц; 16...160 кГц.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Дробина Н.А. Генератори. – М.: Радио и связь, 1990. – С. 305 – 308.
2. Степанов Н.Г. Генератор и его настройка. – Киев :Научное предложение, 1972. – С. 477 – 480.
3. Ворсин Н.Н. Низкочастотные генераторы. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – С. 207 – 213.
4. Фролов В.В. Справочник радиолюбителя. – М.: Высшая школа, 1993. –С. 186 – 187.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Богданович Валентина Йосифовна – старший преподаватель кафедры радиопизики и электроники УО «Гомельский государственный университет имени Ф.Скорины»

Свиридова Валентина Владимировна - кандидат физико- математических наук, доцент, доцент кафедры общей физики УО «Гомельский государственный университет имени Ф.Скорины»

Дубасов Михаил – студент 5 курса физического факультета

Научные интересы: современные информационные технологии обучения в ВУЗе

ПРОБЛЕМНО-ЗМІСТОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗВИТКУ МЕТОДОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ СТАРШОКЛАСНИКІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ПРИРОДНИЧИХ ПРЕДМЕТІВ

Михайло ГАЛАТЮК, Тарас ГАЛАТЮК, Юрій ГАЛАТЮК

У статті запропоновано диференціацію засобів проблемно-змістового забезпечення навчально-пізнавальної діяльності в контексті розвитку методологічної культури з фізики.

In the article the offered differentiation of facilities of the problem-semantic providing of educational-cognitive activity is in the context of development of methodological culture from physics.

Постановка проблеми. Відомо, що навчальна діяльність є процесом розв'язування навчальних задач, а її моделювання зводиться до моделювання процесу розв'язування задач. Отже, навчальна задача є основним детермінуючим чинником навчальної діяльності.

У контексті розвитку методологічної культури важливо визначитися стосовно засобів проблемно-змістового забезпечення навчально-пізнавальної діяльності. Ми вживаємо термін „проблемно-змістове забезпечення”, щоб підкреслити спосіб представлення змісту навчального матеріалу, а саме, за допомогою навчальних проблем, формалізованих у навчально-пізнавальних завданнях і навчально-пізнавальних задачах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Відповідно до цього, у фокус нашої уваги попадають поняття „навчально-пізнавальне завдання” і „навчально-пізнавальна задача”. Очевидно, що розкрити їхній зміст можна, поглянувши на них лише крізь призму таких споріднених понять, як „завдання”, „задача”, „пізнавальне завдання”, „навчальне завдання”, „навчальна задача”, „пізнавальна задача”, які часто використовуються у психолого-педагогічній літературі в різних контекстах і мають неоднозначне тлумачення.

Аналіз літературних джерел [1, 2, 5, 6, 7, 8] показує неоднозначність тлумачення поняття „задача”, а також неабиякий інтерес до нього в психолого-педагогічних дослідженнях. Прояв зацікавленості до суті поняття „задача” викликано відсутністю його однозначного тлумачення і чітких меж, які дали б можливість розрізнити поняття „задача” і „завдання”. Мабуть це пояснюється широкою різноманітністю видів задач і завдань, кожне з яких характеризується своїми особливостями.

С. Гончаренко навчальну задачу розуміє як „сукупність вимоги (або мети) та умов, за яких її треба задовольнити”, поряд з цим віднаходимо, що задачу складає „дана в певних умовах (наприклад, у проблемній ситуації) мета діяльності, яка повинна бути досягнута перетворенням цих умов згідно з певною процедурою” [5, с. 173].

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Завдання нашого дослідження – визначити основні засоби проблемно-змістового забезпечення навчально-пізнавальної діяльності у процесі вивчення природничих; розглянути їх диференціацію та класифікацію у контексті розвитку методологічної культури старшокласників.

Виклад основного матеріалу. Особливість задачі полягає в тому, що в ній явно або латентно представлені вказівки щодо розв’язку. Отже, в загальному випадку навчальна задача виконує детермінуючу функцію – визначає предмет, ціль, засоби і процедуру діяльності.

Поряд з навчальною задачею зустрічаємо поняття пізнавальної задачі, під яким С. Гончаренко вбачає „навчальне завдання, яке передбачає пошук нових знань, способів (умінь) і стимуляцію активного використання в навчанні зв’язків, відношень, доведень” [5, с. 174]. Там само знаходимо означення пізнавального завдання, яке має ідентичне формулювання: „навчальне завдання, яке передбачає пошук нових знань, способів (умінь) і стимуляцію активного використання в навчанні зв’язків, відношень, доведень” [5, с. 171]. Це ще раз є підтвердженням того, що не завжди в педагогічній літературі поняття „задача” і „завдання” розрізняються.

У психолого-педагогічній літературі та навчальних підручниках терміну „задача” часто приписують різноманітні завдання та вправи. Завдання розуміють як наперед визначений, запланований для виконання обсяг роботи, а також як мету, до якої прагнуть [2, с. 378]. Найчастіше межа, що розділяє ці поняття полягає у проблемності, яка притаманна задачі.

Під навчальними завданнями розуміються також „різноманітні за змістом і обсягом види самостійної навчальної роботи, які виконуються учнями за вказівками учителя” [5, с. 170].

З наведених означень видно, що завдання по своїй суті є ширшим поняттям ніж задача, хоча б тому, що виконання завдання може включати в себе розв’язування задачі.

На наш погляд, завдання визначає мету і зміст діяльності, але, на відміну від задачі, не завжди визначає умови досягнення цієї мети. Ми говоримо „не завжди”, маючи на увазі, що, наприклад, у завданні: „Розв’язати задачу № 23 із збірника задач...” умови досягнення мети визначені, але вони визначені не в змісті самого завдання, а в змісті задачі, яку необхідно розв’язати. Таким чином, завдання передбачають здійснення різноманітних видів діяльності: практичного, творчого, інтелектуально-методологічного характеру, у тому числі і розв’язування задач. Іншими словами, змістом завдання, поміж інших варіантів, може бути розв’язування задачі.

У діяльності учителя завдання – це засіб за допомогою якого організовується навчально-пізнавальна діяльність учнів, а також контроль за нею. Завдання забезпечує орієнтувальну основу діяльності, служить засобом усвідомлення та засвоєння змісту навчальних предметів.

Говорячи про засоби проблемно-змістового забезпечення, ми вживаємо подвійну назву „навчально-пізнавальна” задача. Це робиться для того, щоб підкреслити подвійний (дуалістичний) зміст даного поняття, а саме: що задача, про яку йде мова, є *навчальною*, тобто виконання її вимоги не є прямим продуктом діяльності, на відміну від пізнавальної задачі, яку розв’язує науковець. Прямий продукт навчальної діяльності полягає у засвоєнні способу розв’язання задачі. З іншого боку, задача є *пізнавальною* в тому смислі, що отриманий результат, який відповідає її вимозі, має пізнавальне значення для учня – учень здобуває нові знання.

Щоб остаточно визначитися з поняттям навчально-пізнавальної задачі в контексті нашого дослідження спробуємо означити його через родові поняття „задача”, вказавши видову відмінність, розуміючи під задачею вимогу (предмет і ціль діяльності), задану певними умовами її досягнення. Видовою відмінністю навчально-пізнавальної задачі є та її істотна особливість, що вона детермінує (визначає) саме навчально-пізнавальну діяльність.

Таким чином, у нашому розумінні, **навчально-пізнавальна задача** – це задача, яка визначає зміст (пізнавальний предмет) і ціль навчально-пізнавальної діяльності, а також умови її досягнення.

Усе сказане стосовно навчально-пізнавальної задачі відноситься і до навчально-пізнавального завдання за винятком однієї обставини. **Навчально-пізнавальне завдання**, так само, як і навчально-пізнавальна задача визначає зміст (пізнавальний предмет) і ціль навчально-пізнавальної діяльності, але не визначає умов її досягнення.

Розглядаючи навчально-пізнавальні задачі і навчально-пізнавальні завдання як засоби проблемно-змістового забезпечення навчально-пізнавальної діяльності, ми маємо їх оцінювати крізь призму тих дидактичних вимог, дотримання яких забезпечує сприятливі дидактичні умови розвитку методологічної культури. Реалізація цих вимог вимагає диференціації навчально-пізнавальних задач за рівнем їх проблемності.

Щоб охарактеризувати такі поняття, як „проблемність”, „рівень проблемності”, треба звернутися до генезису проблемної навчальної задачі (рис. 1) і подивитися як трактуються у цьому контексті поняття „проблемна ситуація”, „навчальна проблема” і „проблемна задача”.

Проблемна ситуація лежить в основі навчальної проблеми. Під навчальною проблемою І. Лернер розуміє усвідомлену учнем суперечність, подолання якої вимагає від нього пошуку нових знань і способів дій. Але проблема не вказує напрямку її розв’язку і не обмежує його. Це властивість проблемної задачі. Отже, проблемна задача – це проблема з вказівкою певних параметрів її розв’язку [7, с.102]. Отже, із вищесказаного випливає, що навчальна проблема є суб’єктивною, а навчальна проблемна задача є об’єктивно заданою.

Якщо спробувати осмислити проблемну ситуацію з позицій діяльнісного підходу, то, мабуть, треба говорити про низький рівень розвитку методологічної культури учня, який не дозволяє йому подолати проблемну ситуацію, розв’язати конкретну навчально-пізнавальну задачу. Таким чином, *рівень проблемності* навчально-пізнавальної задачі може бути охарактеризований як ступінь невідповідності рівня розвитку методологічної культури учня тому рівню, який необхідний для розв’язку цієї задачі.

Диференціюючи навчально-пізнавальні завдання за рівнем проблемності, ми виділили три типи завдань (схема на рис. 2):

виконавсько-репродуктивні – передбачають виконання репродуктивної діяльності, що вимагає лише відтворення, повторного виконання раніше засвоєного алгоритму або виконання діяльності за інструкцією, в якій детально описано, як потрібно діяти в даній ситуації;

евристично-дискурсивні – виконання цих завдань передбачає поєднання виконавських і пошукових процедур, характерних для діяльності в новій ситуації, коли алгоритм невідомий, але використовуються евристичні засоби і дискурсивні (логічні) процедури аналізу, синтезу, узагальнення і т. ін.

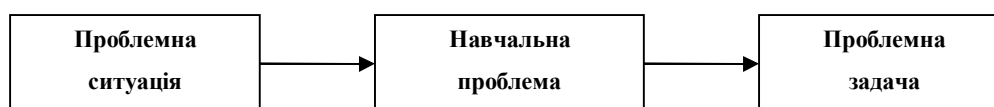


Рис. 1. Генезис проблемної задачі

дослідницькі(творчі) – детермінують діяльність у новій ситуації, коли алгоритми і квазіалгоритми невідомі, домінують евристичні процедури, пов’язані з висунанням гіпотез, пошуку аналогів на основі поєднання інтуїтивних і логічних механізмів розумової діяльності.

Диференціюючи навчально-пізнавальні задачі за рівнем проблемності, ми виділили три типи задач (схема на рис. 2):

рутинні – віднесені задачі, детальний алгоритм розв’язку яких відомий і відповідна алгоритмічна процедура не передбачає кроків, виконання яких неоднозначно б сприймалося тим, хто їх виконує;

квазірутинні (проблемні) – віднесені задачі, які розв’язуються на основі квазіалгоритму за відповідною квазіалгоритмічною процедурою [1], яка містить розгалуження, і окремі кроки якої неоднозначно сприймаються суб’єктом щодо їх виконання.

творчі – віднесені задачі, розв’язування яких не спирається на відомі алгоритми і квазіалгоритми, психологічний механізм їх розв’язку характеризується поєднанням інтуїтивних і логічних процедур.

На поняттях проблемної задачі і творчої задачі варто зупинитися детальніше, бо саме вони забезпечують механізм розвитку продуктивного компонента методологічної культури.

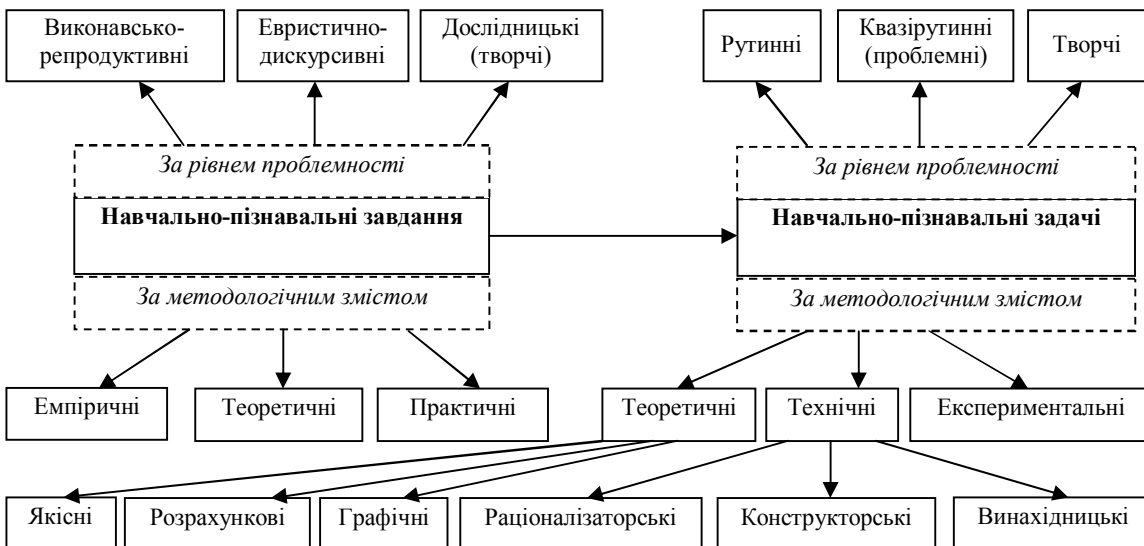


Рис. 2. Засоби проблемно-змістового забезпечення навчально-пізнавальної діяльності

Поняття проблемної задачі є родовим до поняття творчої задачі. Проблема задача не обов’язково має бути творчою, тоді як творча задача завжди є проблемною. Якщо процес розв’язування нетворчої проблемної задачі веде до отримання нових знань та способів дій логічним шляхом, то процедура розв’язку творчої задачі вимагає здійснення творчого акту за логічною схемою: *здогадка – ідея – гіпотеза (модель розв’язку)* з опорою на інтуїцію та ірраціональне мислення.

Диференціюючи навчально-пізнавальні завдання за змістом, ми брали за основу його методологічну складову, тобто виходили з того, які методи наукового пізнання реалізуються у процесі діяльності і, які дії, теоретичні чи практичні, є домінуючими. Це дало змогу виділити три типи завдань: емпіричні, теоретичні і практичні.

Емпіричні – завдання, зміст яких представлений у фактах і явищах, під час виконання таких завдань реалізуються методи емпіричного рівня

пізнання: спостереження, експеримент, порівняння, узагальнення та ін.

Теоретичні – завдання, зміст яких представлений в теоретичних моделях, законах, принципах. У процесі виконання таких завдань використовуються методи теоретичного рівня пізнання: моделювання, абстрагування, ідеалізація, систематизація та ін.

Практичні – завдання, зміст яких передбачає застосування учнями вже набутих емпіричних і теоретичних знань у практичній площині. У процесі виконання таких завдань учні оволодівають елементами технологій, розвивають практичні уміння і навички.

Диференціюючи за методологічним змістом навчально-пізнавальні задачі, ми виходили з того, що методологічний механізм розв’язування фізичної, хімічної чи біологічної задачі полягає у моделюванні задачної ситуації. Під задачною ситуацією розуміють явище, процес, про який йдеться в задачі з відповідно заданими параметрами і умовами [8]. Теоретична модель розв’язку

задачі будується на застосуванні наукових методів пізнання: аналізу, синтезу, ідеалізації, абстрагування, порівняння, аналогії.

Як правило, теоретична модель розв'язання задачі має три складові: предметну (фізичну, хімічну, біологічну), математичну і графічну [3, 4]. Предметна складова включає в себе наукові поняття, величини, закони, закономірності і принципи. Математична модель представлена у формулах, відповідних геометричних інтерпретаціях, у рівняннях та способах їх розв'язування. Графічна модель – це, як правило, інтерпретація об'єкта і предмета задачі в рисунках, графіках, діаграмах тощо.

Окремо треба виділити моделювання експерименту в процесі розв'язування задачі. Це стосується експериментальних задач. Розв'язок експериментальної задачі, як правило, містить теоретичну модель (теоретичне обґрунтування моделі експерименту), саму модель експерименту (схема експериментальної установки, план виконання експерименту, способи вимірювання, реєстрації, інтерпретації результатів). Крім цього, процедура розв'язування експериментальної задачі передбачає практичне виконання експерименту. Такий модельний підхід до розв'язку навчально-пізнавальних задач став прийнятною основою для їхньої класифікації [3, 4].

Усі задачі можна поділити на *теоретичні*, *експериментальні* і *технічні* (рис. 2). Серед теоретичних задач виділяємо *розрахункові*, *якісні* і *графічні*. *Розрахункові задачі* – це задачі, теоретична модель розв'язку яких містить математичну складову. Задачі, в розв'язку яких математична модель відсутня або є латентною, називаємо *якісними*. *Графічні задачі* – це задачі, у розв'язку яких визначальною є графічна складова теоретичної моделі. *Експериментальні* навчально-пізнавальні задачі – це задачі, розв'язування яких передбачає моделювання експерименту і його практичне виконання.

Окремо треба зупинитися на технічних задачах. Технічні задачі є засобом проблемно-змістового забезпечення технічної творчості учнів.

Найбільш вдало та обґрунтовано, на наш погляд, диференціює технічні задачі в контексті навчання фізики А. Давиденко, класифікуючи їх за змістом на винахідницькі, конструкторські та раціоналізаторські [6].

Він вважає, що винахідницькою „треба називати таку задачу, в результаті технічного розв'язання якої одержується новий продукт або спосіб досягнення корисного ефекту” [6, с. 106].

Принципово інший підхід до визначення раціоналізаторської, конструкторської і винахідницької задачі, який відображає генетичні зв'язки між ними і ієрархічні відношення за рівнем проблемності, запропонований нами, застосовуючи, так зване, кваліфікаційне означення через рід і видову відмінність. Це своєрідний логічний прийом, коли вказується найближче родове поняття, до якого відноситься означуваний об'єкт і притаманні лише йому властивості (видові відмінності), які відрізняють його від інших об'єктів, що також належать до цього роду.

Як вже зазначалося, задача у самому загальному її вигляді – це система, обов'язковими компонентами якої є: а) предмет задачі, що знаходиться у вихідному стані (вихідний предмет задачі); б) модель стану предмета задачі, що вимагається (ця модель ототожнюється з вимогою задачі).

Найближчим родовим поняттям до понять „винахідницька задача”, „конструкторська задача”, „раціоналізаторська задача” є поняття технічної задачі. Тому спочатку, на основі загального поняття задачі, дається означення технічної задачі.

Технічна задача – це пізнавальна задача предметом якої є вихідний стан деякої технічної системи, а стан, що вимагається на рівні моделі даної системи, може бути досягнутий шляхом розв'язання технічного протиріччя або на основі втілення вже готового винаходу чи відомої фізико-технічної ідеї, або шляхом незначного удосконалення за рахунок зміни її конструкції.

Потім, вже на основі даного родового поняття дається визначення винахідницької, конструкторської і раціоналізаторської задач як видових.

Винахідницька задача – це технічна задача, предметом якої є вихідний стан деякої технічної системи, а стан, що вимагається на рівні моделі даної системи може бути досягнутий шляхом розв'язання технічного протиріччя.

Конструкторська задача – це технічна задача, предметом якої є вихідний стан деякої технічної системи, а стан, що вимагається на рівні моделі даної системи досягається завдяки втілення вже готового винаходу чи відомої фізико-технічної ідеї.

Раціоналізаторська задача – це технічна задача, предметом якої є вихідний стан деякої технічної системи, а стан, що вимагається на рівні моделі даної системи досягається шляхом незначного удосконалення за рахунок зміни її конструкції.

Технічні задачі є основним засобом проблемно-змістового забезпечення тих видів практичної навчально-пізнавальної діяльності, що характеризуються високим рівнем креативності: евристичної і творчої.

Висновки. Визначальним чинником навчально-пізнавальної діяльності старшокласників у процесі вивчення природничих предметів, засобом її проблемно-змістового забезпечення є навчально-пізнавальні задачі та навчально-пізнавальні завдання, які чітко розрізняються і є засобом розвитку методологічної культури старшокласників. Вони диференціюються за методологічним змістом і рівнем проблемності. Така диференціація є важливим технологічним елементом у проектуванні навчально-пізнавальної діяльності старшокласників.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Балл. Г. А. Теория учебных задач: Психолого-педагогический аспект / Балл. Г. А. – М.: Педагогика, 1990. – 184 с.: ил.
2. Великий тлумачний словник сучасної української мови (з дод. і допов.) / [уклад. і голов. ред. В. Бусел]. – К.: Ірпінь: 2005. – 1728 с.
3. Галатюк Ю.М. Методологічна культура у навчанні фізики як засіб і продукт творчої навчально-пізнавальної діяльності / Т. Ю. Галатюк, Ю. М. Галатюк // Вісник Черкаського національного університету. Серія педагогічні науки. – Черкаси, 2012. – № 13 (226). – С. 25–29.
4. Галатюк Т.Ю. Розвиток методологічної культури у процесі розв'язування фізичних задач / Тарас Галатюк, Юрій Галатюк // Наукові записки. – Випуск 100. – Серія : Педагогічні науки. - Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2012. – С. 26-29.
5. Гончаренко С. У. Український педагогічний енциклопедичний словник. Видання друге, доповнене й виправлене / Гончаренко С. У. – Рівне: Волинські обереги, 2011. – 552 с.
6. Давиденко А. А. Методика розвитку творчих здібностей учнів у процесі навчання фізики (теоретичні основи) / Давиденко А. А. – Ніжин: ТОВ "Видавництво "Аспект-Поліграф" 2004. – 264 с.
7. Лернер И. Я. Внимание технологии обучения / И. Я. Лернер // Советская педагогика. – 1990. – № 3. – С. 139–140.
8. Павленко А. І. Методика навчання учнів середньої школи розв'язуванню і складанню фізичних задач: (теоретичні основи) / Павленко А. І. – К.: Міжнародна фінансова агенція, 1997. – 177 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Галатюк Михайло Юрійович – кандидат педагогічних наук, Рівненський державний гуманітарний університет.

Коло наукових інтересів: Теорія і практика впровадження компетентнісного підходу у вивченні природничих дисциплін.

Галатюк Тарас Юрійович – магістр, учитель фізики та інформатики

Коло наукових інтересів: Теорія і методика вивчення природничих предметів у загальноосвітній школі.

Галатюк Юрій Михайлович – кандидат педагогічних наук, професор, Рівненський державний гуманітарний університет.

Коло наукових інтересів: Теорія і методика навчання фізики.

З ДОСВІДУ ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ДО ПРОВЕДЕННЯ ПОЗАКЛАСНОЇ РОБОТИ В ШКОЛІ

Оксана ГНАТЮК

В статті узагальнено досвід організації наскрізної педагогічної практики в аспекті формування у майбутніх вчителів фізики готовності до проведення позакласної роботи з учнями у загальноосвітніх навчальних закладах.

In the article generalized experience of organization of through pedagogical practice in the aspect of forming for the future teachers of physics of readiness to the leadthrough of extracurricular work with students in general educational establishments.

Актуальність дослідження обумовлена тим, що перед учителями фізики постає актуальна проблема – розвиток пізнавального інтересу учнів до вивчення фізичних явищ і процесів, основ наукових теорій, та навчити застосовувати здобуті знання на практиці. Науковці й педагоги пропонують його формувати різними способами: зміною структури змісту предмета,

удосконаленням фізичного шкільного експерименту, застосуванням нестандартних форм і методів у організації уроку, залученням учнів до позакласної роботи з фізики.

У зв'язку з цим сучасний учитель фізики повинен володіти вмінням формувати інтерес учнів до фізики, так, щоб сприяти їхній навчально-пізнавальній діяльності. Відповідно майбутні вчителі мають набути такого досвіду роботи в навчальних закладах ще в період навчання у вузі, на заняттях та при проходженні педагогічної практики в загальноосвітній школі. Професійний розвиток майбутнього фахівця передусім формується шляхом його практичної діяльності. Функціонування практичної підготовки студентів спрямоване не тільки на формування якостей учителя фізики, набуття ним кваліфікації необхідної для успішного виконання відповідних професійних функцій, а й на вміння організовувати і проводити позаурочну роботу з фізики.

Адже, діяльність студентів у період педагогічної практики є аналогом професійної діяльності вчителя, що здійснюється в реальних умовах роботи навчально-виховних закладів. Студенти мають можливість відчутти себе на майбутньому робочому місці вчителя, закріпили набуті в університеті теоретичні знання у вигляді практичних навичок, набути певного досвіду роботи в педагогічному колективі та показати свій рівень теоретичної підготовки, застосовувати знання шкільних програм і підручників для організації і здійснення навчально-пізнавального процесу школярів, вміння використовувати інноваційні та інформаційно-комунікаційні технології навчання.

Аналіз наукової літератури свідчить про те, що педагогічна теорія обов'язково передбачає закріплення набутих знань на практиці. У працях учених розроблено структуру теоретичної та практичної підготовки майбутнього учителя (Г. С. Альтшуллер, В. І. Загвязинський, С. О. Сисоева та інші), багато уваги приділяється механізму управління, педагогічного спілкування (Ю. П. Азаров, Н. В. Кузьміна, Р. К. Серьожникова та інші) [2, 3].

Гончаренко С. У. розглядає педагогічну практику, як обов'язкову складову навчального процесу педагогічних інститутів, університетів, педагогічних училищ, інститутів удосконалення вчителів, інститутів післядипломної педагогічної освіти, яка передбачає професійну підготовку педагогічних кадрів і підвищення їх кваліфікації. У навчальному плані на педагогічну практику відводиться час з урахуванням специфіки навчального закладу [1, с. 252].

Мета статті полягає у розкритті змісту та завдань педагогічної практики при організації та проведенні позаурочної роботи в загальноосвітніх навчальних закладах.

Виклад основного матеріалу. Змістом методичної підготовки студентів – майбутніх вчителів фізики – мають бути всі компоненти його майбутньої педагогічної діяльності в тому числі й оволодіння ним всіх форм позаурочної роботи з фізики.

Однак варто зазначити, що у зв'язку з особливістю сучасних педагогічних методик та технологій при організації та проведенні позаурочної роботи з фізики вже в стінах педвузу потрібно формувати майбутнього вчителя фізики, який матиме не тільки міцні знання з фізики, а й володіти гострим почуттям нового, творчо мислити і не замикатися лише на одному своєму предметі, а вміти вдало поєднати шкільний курс фізики з іншими навчальними дисциплінами, з наукою в цілому.

У відповідності з вищезазначеним і з метою забезпечення належної підготовки майбутнього вчителя фізики в нашому вузі на фізико-математичному факультеті здійснюється вивчення курсу «Методика організації позаурочної роботи з фізики».

Вивчення даного курсу розкриває зміст організації проведення позаурочної роботи з фізики по всіх напрямках і дає студентам повну можливість оволодіти методикою відповідно до нового змісту фізичної освіти та сучасних технологій навчання. Особлива увага приділяється діяльності учителя фізики щодо організації позакласних заходів, проблемам розвитку пізнавального інтересу учнів, взаємодії школи з іншими навчальними закладами, в тому числі організації екскурсій в навчально - методичний центр «Планетарій», який розташований на фізико-математичному факультеті Уманського державного педагогічного університету.

Навчання курсу включає також такі види діяльності, як підбір інформаційного й ілюстративного матеріалу згідно вибраній тематиці, робота з літературою по предмету, розробка сценарію різних заходів з позаурочної роботи з фізики, які можна використовувати під час проходження педагогічної практики в загальноосвітніх школах.

Досвід педагогічної діяльності показує, що часто студенти непогано знаючи основи знань з методики організації позаурочної роботи з фізики та методики навчально-виховної роботи не в змозі реалізувати їх на практиці через недостатнє володіння методами передачі цих знань учням.

Не рідко такими студентами є ті, що показують досить високий рівень теоретичної підготовки у вузі.

Більшість майбутніх учителів фізики може добре розробити сценарій заходу, але вони часто не вміють його провести, не враховують психолого-педагогічні особливості учнів, а відтак, недостатньо якісно вирішують навчально-виховні завдання позаурочної роботи.

Всі знання й практичні вміння вчителя можуть передаватися учням тільки через систему живого й безпосереднього спілкування. Тому, після вивчення курсу «Методика організації позаурочної роботи з фізики» майбутні вчителі мають можливість закріпити набуті теоретичні знання і отримати досвід методики організації та проведення позаурочної роботи з фізики при проходженні педагогічної практики в загальноосвітній школі.

Під час проходження педагогічної практики студенти вчаться змінювати зміст і форми організації позакласних занять, проектувати матеріал та елементи заходів так, щоб проведена позаурочна робота на всіх етапах педагогічної практики не відзначалася одноманітністю.

На III курсі в 6 семестрі навчальним планом передбачена навчальна педагогічна практика (з відривом від навчання). Така практика має на меті формування готовності майбутнього учителя до здійснення педагогічної діяльності та спонукання студентів до професійного самовдосконалення.

Головна мета практики – оволодіння методиками педагогічної діяльності та формування вмінь і навичок самостійного проведення навчально-виховної, позашкільної та позакласної роботи з фізики із учнями основної школи.

На нашу думку, під час проходження цієї практики розпочинається перший період адаптації студента до особливостей роботи вчителя фізики. Адже, це початковий період самостійної роботи студента, на майбутньому робочому місці – вчителя фізики.

Так, розвиток практичних умінь у майбутніх учителів здійснюється в процесі проведення позаурочної роботи з фізики. Протягом двох тижнів студенти, наряду з виконанням завдань практик розробляють і проводять самостійно позаурочні заходи з фізики використовуючи сучасні педагогічні технології навчання та передовий педагогічний досвід учителів загальноосвітніх шкіл, набуваючи при цьому навичок та вмінь проведення позаурочної роботи в межах окремого класу та школи [4].

На даному етапі педагогічної практики здійснюється робота по організації переважно масових заходів, таких як КВК, інтелектуальних боїв, турнірів з фізики і т.п. Проходження практики студентами III курсу, як правило, припадає на весняний період, коли в школах проводять тижні фізики. Тому студенти практиканти здійснюють допомогу учителям фізики в організації та проведенні запланованих заходів.

На IV курсі – у 8 семестрі студенти поглиблюють знання про систему позаурочну роботу в основній школі в цілому, специфікою методики її проведення. Вона є логічним продовженням практики на попередніх курсах, але зміст її є максимально наближений до професійної діяльності вчителя фізики в 7-9 класах.

При цьому студенти оволодівають практичними навичками роботи з методичною та науковою літературою, виробляють вміння підготовки та проведення різних типів позаурочної роботи з фізики в основній школі. Так, під керівництвом вчителя ведуть гурткову роботу та беруть участь в організації та проведенні заходів позаурочної роботи з фізики. В процесі практики здійснюється постійне вдосконалення професійної майстерності майбутнього вчителя фізики, ведеться робота з вивчення сучасних педагогічних технологій в діяльності учителів.

Студенти навчаються підбирати навчальний матеріал у відповідності до завдань заходу та психолого-педагогічних особливостей учнів, поєднувати та узгоджувати методи, засоби і форми позаурочної роботи з фізики в основній школі.

В X семестрі студенти ознайомлюються з системою навчально-виховної та позакласної роботи в старшій школі в цілому, порядком ведення шкільної документації та специфікою методики навчання і позакласної роботи вчителя з фізики старшої школи та роботою класного керівника закріпленого класу (10-11 класи).

Майбутні педагоги оволодівають практичними навичками роботи з методичною та науковою літературою, практичними вміннями у підготовці та проведенні, крім уроків різних типів з фізики та виховної роботи в старшій школі, вчаться оптимально підбирати, поєднувати та узгоджувати методи, засоби й форми організації і проведення позаурочної роботи в старших класах, підбирати матеріал у відповідності до завдань заходу та психолого-педагогічних особливостей

старшокласників. Студенти здійснюють керівництво гуртковою роботою, організують вечори з фізики і наукові конференції, допомагають вчителям фізики організувати і проводити олімпіади.

Під час викладацької педагогічної практики майбутні фахівці відповідного напрямку підготовки беруть участь у розробці планів роботи студентського гуртка [4].

Для кращого здійснення аналізу позакласних заходів студентами здійснювався запис окремих фрагментів на відеоплівку. При перегляді їх студент-практикант має можливість поглянути на себе з боку, проаналізувати свої дії, побачити зроблені ним помилки й дати оцінку своїй роботі.

Висновки. Практика є однією із складових професійної підготовки майбутнього вчителя. Формування професійної компетентності студентів у процесі педагогічної практики залежить від створення системи практичної підготовки та організації педагогічної практики відповідно до змісту та завдань підготовки майбутніх учителів фізики

Вивчення курсу «Методика організації позаурочної роботи з фізики», адаптовано до програми практик, вносить певний вклад у подальший розвиток змісту і структури педагогічної практики як засобу професійної практичної підготовки майбутнього фахівця та визначаються системою ключових, галузевих і предметних компетентностей, що враховують сучасні тенденції розвитку науки, техніки і технології освіти і забезпечують формування кваліфікованого вчителя до викладання предметів циклу природничо-наукових спеціальностей.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гончаренко Семен. Український педагогічний словник. – К. : Либідь, 1997. – 376 с.
2. Євтух М. Б. Педагогічна практика / М. Б. Євтух // Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України; головн. ред. В.Г.Кремень. – К. : Юрінком, 2008. – 1040 с.
3. Калініна Л.В. Педагогічна практика : традиції та інновації / Л.В.Калініна // Вища освіта і наука України : історія, сьогодення та перспективи розвитку. Житомирська область. – К. : Знання України, 2009. – С. 467-488.
4. Педагогічна практика : навчальний посібник / М. Т. Мартинюк, О. В. Гнатюк, Т. Л. Годованюк, Н. М. Стеценко. – Умань : ПП Жовтий О. О., 2011. – 175 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Гнатюк Оксана Володимирівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання, Рівненський державний гуманітарний університет.

Коло наукових інтересів: Теорія і практика впровадження компетентнісного підходу у вивченні природничих дисциплін.

ПОСТРОЕНИЕ КРИВЫХ ИНВЕРСИИ ЭФФЕКТА ДЖОУЛЯ – ТОМСОНА МЕТОДОМ ПРИВЕДЕННЫХ ПЕРЕМЕННЫХ

Евгений ДЕЙ, Геннадий ТЮМЕНКОВ

Рассмотрение уравнений состояния реальных газов в приведенных переменных позволяет существенно расширить круг учебных задач при изложении эффекта Джоуля-Томсона и получить результаты, применимые к различным газам в силу принципа соответственных состояний.

Consideration of the equations of state of real gases in reduced variables allows to expand the range of educational problems in describing the Joule-Thomson effect and to obtain results that are applicable to various gases by the principle of corresponding states.

Эффект Джоуля-Томсона, приводящий к изменению температуры реальных газов при изотермальной фильтрации сквозь пористую перегородку, представляет собой один из важнейших термодинамических процессов, определяющих многие свойства и явления в окружающей среде, в быту и на производстве. В курсе «Термодинамика и статистическая физика» обычно этот процесс рассматривается на примере газа Ван-дер-Ваальса [1-3].

В работе [4] был предложен вариант теоретического изучения эффекта с применением приведенных термодинамических переменных и получены результаты для газов Ван-дер-Ваальса, Берглю и первого уравнения Дитеричи. Был сделан вывод о том, что изучение процесса Джоуля-Томсона может служить еще одним примером использования приведенных переменных в курсе термодинамики. В силу принципа соответственных состояний, получаемые результаты в рамках выбранного уравнения состояния являются общими для всех термодинамически подобных веществ.

В данной работе мы продолжим рассмотрение двухпараметрических уравнений состояния реальных газов в плане применения их для расчета параметров процесса Джоуля-Томсона и последующего использования при изложении материала в рамках классических курсов «Термодинамика и статистическая физика» и «Физическая химия».

Удобным для изучения и физически обоснованным является упрощенное уравнение состояния, молярная форма которого имеет вид [5]

$$P = \frac{RT}{V-b} - \frac{a}{V(V+b)}. \quad (1)$$

Стандартным этапом практического использования уравнений состояния реальных газов является определение параметров уравнений на основе рассмотрения критического состояния вещества. На изотерме при критической температуре этому состоянию соответствует единственная критическая точка, являющаяся одновременно точкой схождения локальных экстремумов и точкой перегиба. Математически это означает, что

$$\left(\frac{\partial P}{\partial V}\right)_{T_{кр}} = 0, \quad \left(\frac{\partial^2 P}{\partial V^2}\right)_{T_{кр}} = 0. \quad (2)$$

Для уравнения (1) частные производные (2) равны

$$\left(\frac{\partial P}{\partial V}\right)_T = \frac{a(2V+b)}{V^2(V+b)^2} - \frac{RT}{(V-b)^2}; \quad \left(\frac{\partial^2 P}{\partial V^2}\right)_T = \frac{2RT}{(V-b)^3} - \frac{2a(3V^2+3Vb+b^2)}{V^3(V+b)^3}. \quad (3)$$

Соотношения (2) - (3) образуют систему уравнений, позволяющую выразить характеристики критического состояния (критическую температуру $T_{кр}$, критическое давление $P_{кр}$ и критический объем $V_{кр}$) через параметры a , b уравнения состояния. При этом для вспомогательной величины $x = V_{кр} - b$ получаем неполное уравнение $x^3 - 6b^2x - 6b^3 = 0$, действительный корень которого равен $x = b(\sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{2})$. Следовательно,

$$V_{кр} = (\sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{2} + 1)b = b/\xi, \quad \xi = (\sqrt[3]{2} - 1) = 0.259921 \cong 0.26;$$

$$T_{кр} = \frac{a}{bR} \cdot 3\xi^2 = 0.202677 \frac{a}{Rb}, \quad P_{кр} = \frac{a}{b^2} \cdot \xi^3 = 0.01756 \frac{a}{b^2}. \quad (4)$$

Из (4) получаются соотношения для вычисления параметров a , b отдельного газа по экспериментально измеряемым параметрам критического состояния:

$$a = \frac{(RT_{кр})^2}{9\xi P_{кр}}; \quad b = \frac{\xi RT_{кр}}{3P_{кр}}. \quad (5)$$

Определив приведённые параметры как

$$\tilde{V} = \frac{V}{V_{кр}}, \quad \tilde{T} = \frac{T}{T_{кр}}, \quad \tilde{P} = \frac{P}{P_{кр}}, \quad (6)$$

на основе выражений (5), (6) и (1), получим приведенное уравнение

$$\tilde{P} = \frac{3\tilde{T}}{\tilde{V} - \xi} - \frac{1}{\xi\tilde{V}(\tilde{V} + \xi)}. \quad (7)$$

Рассмотрим задачу построения кривой инверсии процесса Джоуля-Томсона в приведенных переменных для уравнения (1). Как показано в [4], для этого удобно использовать приведенный коэффициент

$$\tilde{\lambda} = \tilde{V} \left(\frac{\partial \tilde{P}}{\partial \tilde{V}} \right)_{\tilde{T}} + \tilde{T} \left(\frac{\partial \tilde{P}}{\partial \tilde{T}} \right)_{\tilde{V}}. \quad (8)$$

При уменьшении давления ($d\tilde{P} < 0$), следующем из условия протекания процесса Джоуля-Томсона, возможны два варианта изменения температуры в зависимости от знака параметра $\tilde{\lambda}$:

$$\tilde{\lambda} > 0 \rightarrow d\tilde{T} < 0, \quad \tilde{\lambda} < 0 \rightarrow d\tilde{T} > 0.$$

Первый вариант соответствует положительному эффекту Джоуля-Томсона (газ остывает), второй – отрицательному (газ нагревается). Условием же $\tilde{\lambda} = 0$ задаются точки инверсии, в которых изменяется знак эффекта, поэтому данному условию можно сопоставить приведенную температуру инверсии \tilde{T}_i и получить выражение для ее расчета. Находим $\tilde{\lambda}$ на основе определения (8) и уравнения (7)

$$\tilde{\lambda} = \frac{2\tilde{V} + \xi}{\xi\tilde{V}(\tilde{V} + \xi)} - \frac{3\xi\tilde{T}}{(\tilde{V} - \xi)^2}. \quad (9)$$

Приравняв (9) к нулю, получаем выражение приведенной температуры инверсии через приведенный объем термодинамического состояния

$$\tilde{T}_i(\tilde{V}) = \frac{(2\tilde{V} + \xi)(\tilde{V} - \xi)^2}{3\xi^2\tilde{V}(\tilde{V} + \xi)^2}, \quad (10)$$

что позволяет также выразить давление в точках инверсии как функцию объема газа

$$\tilde{P}_i(\tilde{V}) = \frac{2(\tilde{V}^2 - \xi\tilde{V} - \xi^2)}{\xi^2\tilde{V}(\tilde{V} + \xi)^2}. \quad (11)$$

В отличие от более простых случаев, рассмотренных в [4], полученные соотношения (10), (11) для точек инверсии не позволяют явно выразить температуру инверсии через давление в виде аналитического выражения кривой инверсии $\tilde{P}_i(\tilde{T})$ или $\tilde{T}_i(\tilde{P})$. Однако, график кривой инверсии можно построить по точкам, изменяя в широком диапазоне значения аргумента \tilde{V} и вычисляя соответствующие значения \tilde{P}_i и \tilde{T}_i на основании (10), (11). Такие вычисления можно осуществить как с помощью любого языка программирования, так и с применением специализированных математических пакетов, например, Mathcad. Кроме того, возникает ряд новых задач по качественному исследованию полученных выражений: нахождение граничных точек кривой, максимально возможного давления инверсии и так далее. При этом наиболее удобным как раз и является использование соотношений, записанных в приведенной форме, так как результат имеет общий для всех реальных газов характер, и решение достаточно выполнить только один раз.

Рассмотрим предельное поведение параметров инверсионной кривой при условии $\tilde{V} \rightarrow \infty$. В этом случае получаем значения максимально возможной температуры инверсии (правая крайняя точка искомой кривой)

$$\tilde{T}_R = \lim_{\tilde{V} \rightarrow \infty} \tilde{T}_i(\tilde{V}) = \frac{2}{3\xi^2} = 9.867925; \quad \tilde{P}_R = \lim_{\tilde{V} \rightarrow \infty} \tilde{P}_i(\tilde{V}) = 0. \quad (13)$$

Для расчета значения минимальной температуры инверсии \tilde{T}_L (крайняя левая точка искомой кривой) найдем вначале значение приведенного объема, при котором величина приведенного давления равна нулю $\tilde{P}_L(\tilde{V}_L) = 0$. На основании (11) получаем

$$\tilde{V}_L = \xi \frac{(\sqrt{5} + 1)}{2} = 0.420561, \quad (14)$$

тогда с учетом (7) этому состоянию соответствует значение температуры

$$\tilde{T}_L = \tilde{T}(\tilde{V}_L) = \frac{2(\sqrt{5} + 2)(\sqrt{5} - 1)^2}{3\xi^2(\sqrt{5} + 1)(\sqrt{5} + 3)^2} = 0.719855. \quad (15)$$

Для вычисления параметров точки максимума \tilde{P}_M , \tilde{T}_M инверсионной кривой $\tilde{P}(\tilde{T})$ нами было использовано соотношение Максвелла, записанное в приведенных переменных $(\partial\tilde{P}/\partial\tilde{T})_{\tilde{P}} = -(\partial\tilde{P}/\partial\tilde{V})_{\tilde{P}} [(\partial\tilde{T}/\partial\tilde{V})_{\tilde{P}}]^{-1}$, на основании которого положение максимума определяется не только условием $(\partial\tilde{P}/\partial\tilde{T})_{\tilde{P}} = 0$, но и условием $(\partial\tilde{P}/\partial\tilde{V})_{\tilde{P}} = 0$. Выполняя дифференцирование соотношения (12), получаем нелинейное уравнение, определяющее значение

приведенного объема, соответствующего состоянию инверсии с максимальным приведенным давлением $(\tilde{V} + \xi)^3 = 2\tilde{V}^3$, положительный корень которого равен $\tilde{V}_M = 1$. Далее на основании формул (11), (12) вычисляем параметры точки максимума инверсионной кривой в приведенных координатах $\tilde{P}_M = 12.541966$, $\tilde{T}_M = 3.847322$.

Аналогичные задачи можно решить и для второго уравнения Дитеричи, которое часто встречается в учебной литературе. Кратко перечислим основные результаты для этого уравнения:

1) Явный вид молярного уравнения $\left(P + \frac{a}{V^{5/3}}\right)(V - b) = RT$.

2) Критические параметры $V_{кр} = 4b$; $P_{кр} = \frac{a}{4(4b)^{5/3}}$; $T_{кр} = \frac{15a}{16(4b)^{2/3}R}$.

3) Связь параметров уравнения с параметрами критического состояния

$$a = \frac{4^{8/3} (RT_{кр})^{5/3}}{15^{5/3} P_{кр}^{2/3}} = \frac{16(4b)^{2/3}}{15} RT_{кр}; \quad b = \frac{RT_{кр}}{15P_{кр}}$$

4) Уравнение в приведенных переменных $\left(\tilde{P} + \frac{4}{\tilde{V}^{5/3}}\right)(4\tilde{V} - 1) = 15\tilde{T}$.

5) Параметр $\tilde{\lambda} = \frac{20}{3\tilde{V}^{5/3}} - \frac{15\tilde{T}}{(4\tilde{V} - 1)^2}$.

6) Связь приведенных параметров $\tilde{T}_i(\tilde{V}) = \frac{4(4\tilde{V} - 1)^2}{9\tilde{V}^{5/3}}$, $\tilde{P}_i(\tilde{V}) = \frac{16(5\tilde{V} - 2)}{3\tilde{V}^{5/3}}$.

7) Граничные точки инверсионной кривой $\tilde{P}_L = 0$, $\tilde{T}_L = \left(\frac{2}{5}\right)^{1/3} = 0.736806$, $\tilde{V}_L = \frac{2}{5}$,

$\tilde{P}_L \rightarrow 0$ $\tilde{T}_L \rightarrow \infty$ $\tilde{V}_L \rightarrow \infty$.

8) Максимально возможное приведенное давление инверсии эффекта Джоуля-Томсона $\tilde{P}_M = 16$ $\tilde{T}_M = 4$ $\tilde{V}_M = 1$.

Для построения графика кривой инверсии значение приведенного объема \tilde{V} изменялось с малым шагом от значения $\tilde{V} = \tilde{V}_L$ до значений порядка $\tilde{V} = 10^3$, по формулам (11), (12) вычислялись приведенные температура и давление состояния инверсии, и полученные точки отображались в плоскости (\tilde{P}, \tilde{T}) . Для сравнения на этом же графике приведена инверсионная кривая для уравнения Ван-дер-Ваальса.

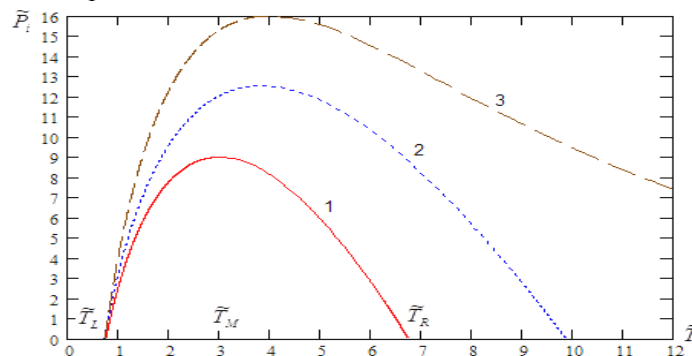


Рис. 1 – Кривые инверсии эффекта Джоуля-Томсона в приведенных переменных (1- уравнение Ван-дер-Ваальса, 2 – уравнение (1), 3 – второе уравнение Дитеричи)

Анализ построенных графиков позволяет сделать вывод о близости инверсионных кривых при малых значениях приведенной температуры инверсии. В то же время при больших значениях температуры инверсионные кривые для различных уравнений существенно отличаются. Такая ситуация с необходимостью приводит к задаче нахождения уравнения, наиболее близкого к поведению реальных газов.

Полученные результаты могут служить основой для разработки комплекта задач для проведения практических занятий, а также в качестве основы задания для проведения самостоятельной управляемой работы студентов (СУРС) и учебно-исследовательской работы студентов.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Румер, Ю.Б. Термодинамика, статистическая физика и кинетика / Ю.Б. Румер, М.Ш. Рывкин. – 2-е изд. – Новосибирск: Издательство Новосибирского университета, 2000. – 608 с.
2. Кириченко П.А. Термодинамика, статистическая и молекулярная физика / П.А. Кириченко. – 3-е изд. – М.: Физматкнига, 2005. – 176 с.
3. Кудинов, В.А. Техническая термодинамика / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов. – М.: Высшая школа, 2001. – 261 с.
4. Дей, Е.А. Изучение процесса Джоуля – Томсона методом приведенных переменных / Е.А. Дей, В.В. Свиридова, Г.Ю. Тюменков // Наукові записки. - Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. Винниченка. – 2012. - Випуск 108. - Ч.2. - С. 32 - 36.
5. Петрик Г.Г. О новом подходе к получению физически обоснованных уравнений состояния. Модель взаимодействующих точечных центров // Г.Г. Петрик. – Мониторинг: наука и технологии. - 2009. - №1(1). - С. 43 - 59.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Дей Евгений Александрович – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры теоретической физики УО «Гомельский государственный университет имени Ф.Скорины».

Тюменков Геннадий Юрьевич – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры теоретической физики УО «Гомельский государственный университет имени Ф.Скорины».

Круг научных интересов: совершенствование методики преподавания дисциплин теоретической физики.

ЗНАЧЕНИЕ УРОКОВ ФИЗИКИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕЛОСТНОГО МИРОПОНИМАНИЯ

Тамара ЖЕЛОНКИНА, Светлана ЛУКАШЕВИЧ, Евгений Шершнев

В статье рассмотрена роль физики, как науки и как учебного предмета, в формировании целостного миропонимания естественно-научной картины мира посредством уроков физики.

In article the physics role, as sciences and as subject, in formation of complete outlook of a natural-science picture of the world by means of physics lessons is considered.

Изучение физики в настоящее время сопряжено с целым рядом особенностей, если не сказать трудностей развития школьного образования в нашей стране. Как отмечается в ряде статей, приходится говорить даже о кризисе физического образования. Причины его видятся, в первую очередь, в следующем: в изменении приоритетов в обществе и в науке -- в настоящее время на фоне резкого падения интереса к науке в целом наблюдается рост приоритета гуманитарных наук; в сложном, чрезмерно формально математизированном содержании учебного предмета; в оторванности содержания физического образования от жизни (особенно в массовых школах); в малом воздействии на чувства и эмоции учащихся.

Наметим круг проблем, учитывая и решая которые, мы, наверное, сможем успешно выйти из сложившейся ситуации. Обозначим эти проблемы, опираясь на высказывания ученых разных времен и народов, без подробных комментариев.

1) Какова основная задача обучения физике в школе?

А.П. Александров: «Преподавание физики в сегодняшней школе ... должно давать твердые основы знаний, которые можно использовать в жизни. В этом смысле учебный курс нужно построить на практическом материале даже больше, чем это было раньше».

2) Как следует подходить к изучению физики на уроках?

М. Планк: «Не так важно, чему учат в школе, а важно как учат... Функции школы не в том, чтобы дать специальный опыт, а в том, чтобы выработать последовательное методическое мышление».

Н.А. Умов: «Всякое знание остается мертвым, если в учащихся не развивается инициатива и самостоятельность: учащегося нужно приучать не только к мышлению, но и к хотению».

3) В чем заключается ценность рассмотрения физики в развитии?

А. Эйнштейн: «... (если этого нет, то учащийся) не переживает радости поиска и находок, не ощущает живого процесса становления идей и ему редко удается достичь ясного понимания всех обстоятельств, которые позволили избрать именно этот, а не какой-нибудь другой путь».

Дж.К. Максвелл: «Наука захватывает нас только тогда, когда, заинтересовавшись жизнью великих исследователей, мы начинаем следить за историей развития их открытий».

4) Формирование мировоззрения и творческого мышления.

П.Л. Капица: «Физика является весьма подходящим предметом для начального воспитания в юности творческого мышления в области естествознания. Это делает организацию преподавания физики в школе ответственной задачей».

5) От учителя зависит многое.

Н.А. Умов: «Знания учителей должны представлять собой не что-либо готовое и раз навсегда усвоенное, а постоянно развивающийся процесс, в котором педагогическая работа должна сочетаться с научной».

А. Эйнштейн: «Где ученье не клеится - а это бывает со всеми предметами - там главная вина падает на учителя. Успехи учащихся -- лучшее мерило для достоинств учителя».

Собрав воедино основные положения, отмеченные в этих удивительно глубоких и современных по смыслу высказываниях, кратко выделим самое главное: роль физики как учебного предмета чрезвычайно велика в плане формирования мировоззрения и творческого мышления учащихся не только в области естествознания, но и в самом общем смысле; знания, твердые основы которых формируются при изучении физики в школе, должны быть максимально приближены к реальной жизни и повседневной практике; изучение физики должно осуществляться так, чтобы учащиеся видели науку в постоянном историческом развитии и, желая изучать ее, испытывали удовлетворение и радость от процесса познания; преподавание наук в школе; обучение физике в школе должны осуществлять учителя, желающие и умеющие проводить педагогические исследования, тактично и незаметно для учащихся организующие и реализующие процесс познания и воспитания.

Сформулируем основные дидактические принципы, на которых должен строиться базовый курс физики с учётом всего вышесказанного:

- Современность научного содержания («Современная физика в современном мире», что возможно только при пренебрежении систематичностью).

- Научно-популярный характер изложения вместо строго научного, что дает возможность доступности содержания и одновременно способно подпитывать интерес. Сюда же относятся и биографический раздел, и занимательные элементы изложения (имеется в виду вкрапление в содержание интересных моментов из биографий ученых-физиков; интересных фактов), столь привлекательные для любого ученика.

- Исторический подход как основа для рассмотрения физических понятий. При этом не подразумевается, что курс должен быть выстроен в линию в соответствии с последовательностью дат и событий. Скорее каждая рассматриваемая тема может основываться на анализе исторических экспериментов и развития физических понятий и идей, к ней относящихся.

- Отбор содержания, то есть выбор отдельных наиболее значимых физических открытий и идей и их подробное рассмотрение.

- Качественный характер изучения физических закономерностей. Умеренный объем математики, формул и расчетов. Вместо этого можно активно использовать графики, таблицы, диаграммы, схемы.

- Модульность курса (компактность, завершенность и самодостаточность).

- Связь с жизнью (политехническая составляющая курса): везде, где это возможно, показывать, как работает в современном мире то или иное открытие; каковы его современные технические приложения, и т.д.

- Методологические знания должны входить в содержание курса не дополнительным блоком информации, а органически вплетаться в содержание курса и изучение каждой темы; весь курс

должен выстраиваться проблемно. При достаточно проработанном историческом подходе возможен анализ методологии научного познания на конкретных примерах.

- В методике преподавания основную роль должен играть реальный физический эксперимент. Причем с методологической точки зрения желательно, чтобы эксперименты не только иллюстрировали определенные понятия, но и предшествовали введению новых понятий.

- Итоговый контроль должен выявлять не уровень запоминания, а понимание сути изученных физических законов, понятий и теорий. В этой связи осмысленно предъявление заданий в форме качественных задач и вопросов, требующих не воспроизведения, а применения изученного содержания.

Формирование целостного миропонимания, которым должен владеть каждый образованный, культурный человек, невозможно без формирования естественнонаучной картины мира, формирование которой целесообразно начинать с построения физической картины мира и продолжать на её основе при помощи межпредметных связей физики с другими дисциплинами. Физическая картина мира базируется на основных физических понятиях, не последнее место среди которых занимают физические модели. Форма моделирования зависит от используемых моделей и сферы их применения. По характеру моделей выделяют предметное и знаковое (информационное) моделирование. Предметным называют моделирование, в ходе которого исследование ведётся на модели, воспроизводящей геометрические, физические либо функциональные характеристики объекта-оригинала. При знаковом моделировании моделями служат схемы, чертежи, формулы, предложения в некотором алфавите (естественного или искусственного языка) и т.п. Важнейшим видом такого моделирования является математическое (логико-математическое) моделирование.

Изучение различных физических процессов, явлений и закономерностей целесообразно проводить на их моделях. При изучении физических процессов стремятся к тому, чтобы по результатам опытов на модели можно было судить о явлениях, происходящих в реальных условиях, которые ученики могут наблюдать в повседневной жизни. Изучение физических теорий невозможно без введения моделей уже на начальных этапах обучения. Так, например, изучение первого раздела механики – кинематики начинается с введения понятия равномерного движения, которое само является моделью, так как практически не встречается в реальности, но позволяет достаточно точно описать закономерности, по которым происходит движение тел в окружающем нас мире. Понятие материальной точки – тела, размерами, которого можно пренебречь по сравнению с фигурирующим в конкретной задаче расстоянием, а по сути геометрической точки, обладающей массой, позволяет в дальнейшем достаточно просто описывать различные виды движения. Модели идеального газа и идеальной несжимаемой жидкости позволяют сформировать у учащихся представление о процессах, происходящих в реальных веществах, с которыми они имеют дело повседневно, и упрощают задачу формулировки соответствующих законов. Стоит также отметить, что даже при решении физических задач учащиеся постоянно сталкиваются с моделями процессов и явлений; даже измерительные приборы, с помощью которых могло быть получено большинство данных, приводящихся в задачах, являются идеальными (не дающими погрешностей измерения), то есть моделями.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Желонкина Тамара Петровна – старший преподаватель кафедры общей физики, УО «Гомельский госуниверситет им. Ф. Скорины».

Лукашевич Светлана Анатольевна – старший преподаватель кафедры теоретической физики, УО «Гомельский госуниверситет им. Ф. Скорины».

Шершнев Евгений Борисович – к.т.н., доцент, заведующий кафедрой общей физики, УО «Гомельский госуниверситет им. Ф. Скорины».

Круг научных интересов: современные технологии обучения в ВУЗе и средней школе.

РЕШЕНИЕ ВОСПИТАТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ ПРИ ПОМОЩИ ИГРЫ В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

Тамара ЖЕЛОНКИНА, Светлана ЛУКАШЕВИЧ

В статье рассматривается возможность применения игры в процессе обучения физике и ее влияния на мотивацию учеников к изучению физики.

In the article are viewed the possibility of playing in teaching physics and its impact on the motivation of school children to study physics.

Многие учащиеся не активны в изучении сложных и скучных для них физических теорий, законов, понятий и в решении физических задач. Причина этого, в частности, в их слабой учебно-познавательной мотивации. Следствие – низкая результативность образовательного процесса. Одним из средств формирования положительного отношения учащихся к изучению физики, повышения познавательного интереса и мотивации к учению является игра. Игра успешно выполняет педагогические функции, если она удовлетворяет следующим критериям: имеются ясные цели и разнообразные реальные пути их достижения (каждый участник или команда могут сами выбрать стратегию и тактику своих действий); правила игры предполагают поощрение удачных действий участников (при традиционном обучении учитель вынужден ограничивать активность лидеров); в игре учащимся предоставляется возможность «блеснуть» перед товарищами, совершить необычные действия, показать эрудицию, проявить нестандартное мышление; имеются четкие, понятные все правила, которые никто не может изменить в процессе игры и которым все участники обязаны подчиняться.

На практике были апробированы веселые соревнования по физике --физико-спортивная полоса препятствий. Это командные соревнования, в которых, преодолевая заданный маршрут, участники выполняют различные задания по физике. Успешнее оказывается та команда, которая не только быстро бежит, но и дружит с физикой. Педагогическое значение этих соревнований состоит также в том, что они способствуют:

- развитию навыков командного взаимодействия и командного сплочения;
- формированию умений принимать согласованные решения в ситуациях неопределенности;
- проявлению исследовательского поведения как предпосылки формирования исследовательской компетентности;
- формированию интереса к физике.

Физико-спортивная полоса препятствий проводится уже около двух десятков лет. За это время сформировались правила, следование которым обеспечивает успех и планируемый педагогический эффект данного мероприятия.

Правило первое. Предполагается одинаковое количество участников в каждой команде – от трех до шести человек. В соревнованиях участвуют 3, реже 4 команды.

Правило второе. Во время открытия организуется жеребьевка, в ходе которой определяются стартовые номера команд.

Правило третье. Участники соревнований и зрители имеют возможность заранее ознакомиться с общими условиями соревнований. За 15–20 минут до старта автор полосы препятствий проводит участников по маршруту. Судьи на этапах рассказывают о том, что командам нужно сделать на каждом из препятствий.

Правило четвертое. Длина маршрута до 500 метров (в зависимости от того где проводится мероприятие, в помещении или на улице); маршрут должен быть замкнутым, то есть точки старта и финиша должны совпадать или быть рядом.

Правило пятое. Применяется раздельный старт команд, то есть следующая команда стартует после прихода на финиш предыдущей команды.

Правило шестое. Время финиша команды фиксируется по последнему участнику, который пересекает финишную черту.

Правило седьмое. После финиша команд и небольшого перерыва организуется общее обсуждение проведенных соревнований. О своих впечатлениях, трудностях, находках рассказывают участники, судьи, а так же зрители. Затем объявляются результаты соревнований, производится награждение участников [1].

Приведем в качестве примера урок–игру « Физический калейдоскоп »:

Тема урока: « Физический калейдоскоп ». *Тип урока:* урок–игра.

Цель урока: организовать работу учащихся таким образом, чтобы они, в результате ее выполнения, могли: воспроизводить опорные знания и умения; характеризовать ориентировочную основу своей деятельности по изученной теме; определить свои общие и конкретные цели.

План урока: 1) организационный этап; 2) выполнение заданий игры; 3) подведение итогов игры, объявление результатов; 4) обсуждение прошедшего мероприятия.

Ход урока

1. Организационный этап

Мероприятие может проводиться как в помещении так и на открытом воздухе (по усмотрению учителя). Ученики заранее были проинформированы о том, что будет проводиться такое мероприятие, в результате этого парты в классе ставятся таким образом, чтобы каждая команда находилась на определенном расстоянии друг от друга. Учащиеся делятся на несколько команд (4 команды), в зависимости от количества учеников в классе (не менее 20) и каждая команда выбирает себе капитана, а так же определяется с названием своей команды. Учитель в самом начале объясняет как будет проходить игра. Данное мероприятие будет включать в себя несколько этапов, после выполнения которых команды будут зарабатывать определенное количество баллов (команда выполнившая первой задание набирает 4 балла, вторая – 3 третья – 2, а четвертая соответственно 1), в зависимости от того какая команда была первой на том или ином этапе игры. Баллы фиксируются судьями которые следят за игрой, которых учитель выбирает сам, это могут быть как и другие преподаватели, так и ученики, приглашенные из другого класса.

2. Первый этап «Имена физиков». На этом этапе каждая команда должна будет называть имена физиков, которые им известны. Та команда, которая назовет большее количества имен, получает высший балл.

Второй этап « Термины ». На этом этапе один человек из команды (капитан), вытягивает листок бумаги с названием любого раздела «Физики». И команда, за отведенное им время (2 минуты), должна написать как можно больше терминов из данного раздела, которые команда общими усилиями сможет вспомнить. По истечению времени судьи проверяют то, что написали участники команд на количество и правильность термина, относящегося к определенному разделу. В итоге каждой команде выставляются баллы.

Третий этап «Кнопки». В этом конкурсе участие принимают только капитаны! Каждому капитану дается определенное количество кнопок, например 40, и деревянная дощечка. Им необходимо наколоть этими кнопками на деревянной дощечке, например, формулу скорости. Чем раньше капитан изобразит эту формулу, тем больше баллов он принесет своей команде.

Четвертый этап «Понятия». Каждой команде дается лист бумаги формата А4, на котором нарисованы две колонки: в одной колонке понятия, а в другой – определения. Нужно за определенное время (3 минуты) соединить между собой понятие и их определения. Команда, которая выполнит задание правильно и быстрее отведенного им времени получает бонусный балл. Если ни одна из команд не успевает к отведенному им времени, то судьи проверяют у кого больше правильных ответов. *Пример:*

Материальная точка	тело, размерами которого в данных условиях можно пренебречь
Ускорение тела при его равноускоренном движении	величина, равная отношению изменения скорости к промежутку времени, в течении которого это изменение произошло
Скорость	направленный отрезок прямой, соединяющий начальное положение тела с его последующим положением
Траектория	определяется положение точки в пространстве относительно тела отсчета
Координата	изменение положения тела в пространстве относительно других тел с течением времени
Механическое движение	движения тела, при котором все его точки движутся одинаково

Перемещение (материальной точки)	тела	линия по которой движется тело
Мгновенная скорость		длина отрезка между проекциями начала и конца вектора на координатную ось
Проекция вектора		расстояние, которое проходит материальная точка в единицу времени
Поступательное движение		положение, перемещение и скорость тела различны в различных системах координат
Вектор		направленный отрезок
Относительность движения состоит в том, что		скорость тела в данный момент времени

Этап пятый «Скрепки». Команде дается неограниченное количество канцелярских скрепок, при этом команда должна выбрать одного человека из команды для участия. Этот человек должен за определенное время (1 минуту), составить из скрепок как можно более длинную цепочку, при этом скрепки должны цепляться друг за друга. У какой команды будет цепочка длиннее, та получает высший балл.

Шестой этап «Города». В начале этого конкурса проводится жеребьевка, которая определит порядок, в котором команды будут отвечать. На данном этапе каждая команда должна будет называть слово, относящееся к определенному разделу в физике, который был выбран за ранее. Начинает та команда, которая была первой в жеребьевке. Кто – то один называет слово, относящееся к разделу, следующая команда должна назвать слово на последнюю букву того слова, которое назвала первая команда, но также имеющее отношение к определенному разделу, и так далее по очереди. В итоге, та команда, которая не сможет в свою очередь назвать слово получает низший балл, следующая команда, также не назвавшая слово выбывает из игры и получает определенный балл, игра продолжается до тех пор, пока не останется одна команда, которая назовет больше всего слов.

3. После проведения последнего конкурса судьи подсчитывают баллы и объявляют результаты. Учитель в это время подводит итог прошедшего урока. После чего командам вручаются призы.

4. После проведения мероприятия учитель проводит опрос всего класса: «Понравилось ли ученикам форма, в которой прошел их сегодняшний урок? Хотелось бы им, чтобы еще были проведены уроки в такой форме? Какие выводы учащиеся сделали для себя после такого необычного урока? Какие бы конкурсы Вы сами хотели бы предложить, чтобы в будущем их можно было включить в урок – игру?»

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Запрудский, Н.И. Веселые соревнования по физике: пособие для учителей \ Н.И. Запрудский. -- Минск: Белорус. асоц. «Конкурс», 2009. – 64с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Желонкина Тамара Петровна – старший преподаватель кафедры общей физики, УО «Гомельский госуниверситет им. Ф. Скорины».

Лукашевич Светлана Анатольевна – старший преподаватель кафедры теоретической физики, УО «Гомельский госуниверситет им. Ф. Скорины».

Круг научных интересов: современные технологии обучения в ВУЗе и средней школе.

ФЕНОМЕН РОЗПОДІЛУ СКЛАДУ ЛАБОРАТОРНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ НАВЧАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ З ФІЗИКИ У СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ

Юрій ЖУК

Стаття присвячена дослідженню особливостей розподілу складу навчального обладнання, яке необхідно для проведення самостійних навчальних досліджень, відповідно до структури курсу фізики у середній школі.

The paper is devoted to studies of the peculiarities of distribution of composition of teaching equipment, which is required for self-sustained educational studies according to the structure of physics course in secondary school.

Актуальність проблеми визначається завданнями, які поставлені Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 27 серпня 2010 р. № 1720-р «Про схвалення Концепції Державної цільової соціальної програми підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти на період до 2015 року». Незадовільний стан забезпечення загальноосвітніх навчальних закладів України обладнанням та устаткуванням, яке необхідне для здійснення лабораторних робіт та робіт фізичного практикуму, відсутність в Україні галузі виробництва вітчизняного навчального обладнання і дидактичних засобів навчання, не дасть, на наш погляд, можливості досягнути цілей, які сформульовані у Розпорядженні, у передбаченому обсязі.

Проблема дослідження. Поліпшення матеріально-технічного стану системи загальної середньої освіти в галузі засобів навчання має вирішуватися на підставі розроблення оптимальної стратегії налагодження виробництва засобів навчальної діяльності, використання яких надасть змоги реалізувати повноцінний навчально-виховний процес, зокрема при вивченні природничо-математичних дисциплін у середній школі. Тенденція заміни навчального експерименту у предметному просторі експериментом у «віртуальному» просторі, яка на часі набуває все більшого поширення, не враховує необхідності формування в учнів навичок поведінки з матеріальними предметами у фізичному просторі. Такий підхід може негативно впливати на процес вибору учнем майбутньої професії, адаптації людини у технологічно розвинутому суспільстві, обмежити можливості активної діяльності людини в галузі матеріального виробництва. З іншого боку, раціональна стратегія відновлення в Україні галузі виробництва засобів навчання не може бути вироблена без аналізу того досвіду використання засобів навчання, який довів свою педагогічну продуктивність в результаті багатовікового досвіду.

Стан дослідження проблеми. Аналіз педагогічної літератури, яка присвячена проблемам використання засобів навчання у середній школі, показує, що кількість публікацій відносно вироблення стратегії відродження в Україні системи виготовлення і постачання в школи засобів навчання обмежена [1, 3, 5, 7, 10]. Характерною особливістю публікацій є аналіз зазначеної проблеми, в більшості, як проблеми педагогічної. У нашому дослідженні зроблено спробу розглянути проблему з точки зору, яка виходить за межі педагогіки, а саме з використанням методологічного апарату технетики [8].

Методика дослідження. Сучасне навчальне дослідження (зокрема, більшість лабораторних робіт та робіт фізичного практикуму з фізики у середній школі) відбувається з використанням технічних виробів, тобто у певній технічній реальності, характерною рисою якої є залежність від розвитку технології, від якої, у свою чергу, залежить досконалість залучених до навчальної діяльності виробів. Отже, ми спостерігаємо технологічну орієнтованість навчального середовища, у якому відбувається навчальна подія, що базується на використанні промислових виробів.

Лабораторна робота у середній школі виконується, як правило, з залученням не одного окремого пристрою (виробу), а визначеною сукупністю виробів, що утворюють певну «спільноту», яка, з погляду технетики, може розглядатися як технічний ценоз [9]. Отже, сукупність одиниць обладнання, яке локалізовано в просторі навчальної події «лабораторна робота», утворює систему, яка може бути представлена як приклад технічного ценозу (техноценозу), існування якого визначається педагогічними цілями, а структурне (технологічне) формування визначається цілями даного конкретного навчального дослідження. При цьому простір навчальної події може бути реалізований як у предметному просторі кабінету-лабораторії, так і у віртуальному просторі, який генерується відповідним апаратно-програмним комплексом (АПК) на екрані комп'ютера [6].

З іншого боку, характерною рисою технологічно орієнтованого навчального середовища є його раціональність відносно побудови апаратного складу середовища, що забезпечує можливість формування продуктивної поведінки суб'єкту навчання у середовищі сучасних технологій. Можна стверджувати, що саме такий підхід до формування навчального середовища базується на представленнях про те, що відношення між людиною та технікою тоді нормальні, коли вони раціональні і продуктивні.

Отже, множину навчальних досліджень з фізики можна розглядати як множину технічних систем, тобто як множину таких систем, які здатні забезпечити виконання заданої функції – навчального дослідження. Говорячи про педагогічну подію «навчальне дослідження» як про

технологічну реальність, ми повинні враховувати вплив технологічного прогресу на якісний склад устаткування.

Аналогічно до роботи [12], методика перевірки на «ценозність», тобто приналежність об'єктів системи до ценозу, включає етапи: а) виділення системи для перевірки на відповідність H -розподілу [13], б) побудова графічного рангового розподілу (параметричного або рангового видового). Для проведення аналізу ми скористалися даними з переліків засобів вчення, рекомендованих МОН України до використання у середніх школах при вченні курсу фізики. По осі абсцис відкладається кількість назв засобів вчення, по осі ординат – кількість засобів в групі (досліджуваний параметр). Графік видового розподілу є сукупність точок: кожній точці графіка відповідає певна особина або вигляд ценозу. Крива H -розподілу має вигляд гіперболи, в) апроксимація розподілів за допомогою комп'ютерної програми Excel.

Якщо диференціювання об'єктів-виробів у технетиці здійснюється за ознакою їх кількісної характеристики, то у нашому випадку диференціювання можна здійснювати і за цільовою ознакою – як технічне середовище, у якому може бути виконаний заданий технологічний процес (конкретне навчальне дослідження). На рис. 1 подано видовий розподіл засобів навчання відповідно темам, які вивчаються в курсі фізики середньої загальноосвітньої школи

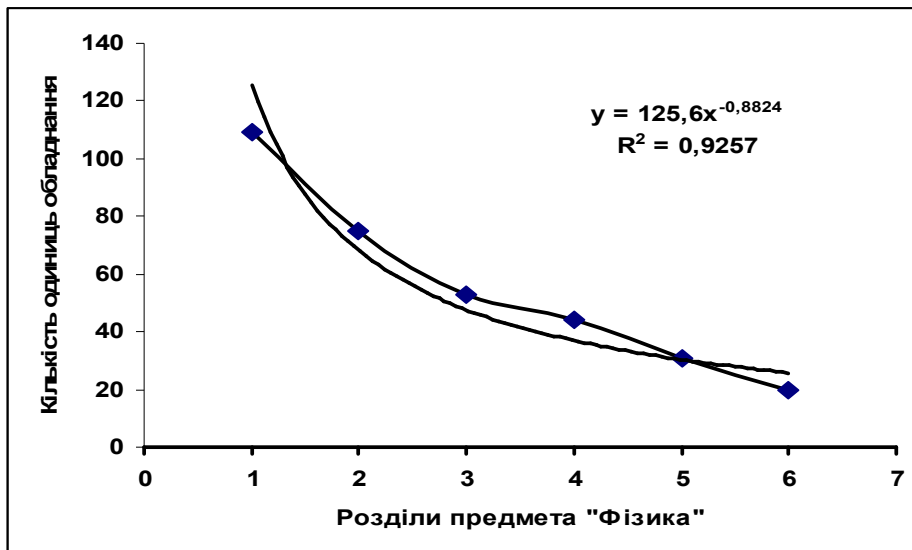


Рис. 1. Залежність кількості одиниць лабораторного обладнання від розділів предмету «Фізика»: 1 - електричний струм, 2 – механіка, 3 - хвильова оптика, 4 - магнітне поле, 5 – термодинаміка, 6 - геометрична оптика.

Вибір тематики і методика проведення тієї або іншої лабораторної роботи продиктований, у першу чергу, педагогічними цілями. З іншого боку, підбір устаткування, вибір і установка будь-якого виробу визначається їх можливістю виконувати конкретні технічні завдання в ході лабораторного дослідження. Наш аналіз показує, що спостерігається жорстка детермінованість між тематикою навчального предмета «фізика» і чисельним складом обладнання, яке забезпечує проведення тієї або іншої лабораторної роботи.

Як показує аналіз, характер даної залежності практично не змінюється навіть із урахуванням безлічі випадкових (авторських) і не випадкових (наприклад, перенос досліджуваних фізичних явищ та процесів з одного класу в іншій) впливів, що визначають конкретний вибір устаткування. Згідно досліджень в галузі техноценозу, незмінність у часі характеру розподілу при якісних змінах вибірки свідчать про стабільність явища, що вивчається [11].

Виявилось, що виконання навчальних досліджень у предметно-просторовому середовищі [2] забезпечується більш менш стабільним складом обладнання. Цей факт можна пояснити стабільністю педагогічних міркувань відносно місця і ролі лабораторних робіт в курсі фізики середньої школи, які доведені величезною педагогічною практикою [4]. Але треба також враховувати залежність саме такого складу обладнання від налагодженого виробництва промисловістю саме такого переліку обладнання.

Не можна заперечувати той факт, що відбувається певна еволюція складу і якості обладнання яка є відображенням технічного прогресу у його педагогічному заломленні. Зокрема, використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій надає можливості виконання лабораторних робіт у «віртуальному просторі». Однак, і в цьому випадку на екрані в більшості відображаються такі ж самі навчальні засоби, які використовуються суб'єктом навчальної діяльності у випадку реалізації навчального дослідження у предметному просторі. Отже, техніка утворює «каркас» діяльності, яка здійснюється учнем у процесі виконання лабораторної роботи (навчального дослідження). При цьому технологічний рівень виробів, які залучені до роботи (тобто є знаряддями навчальної діяльності) впливає на якість кінцевого результату навчальної діяльності.

Отже, апаратно орієнтоване навчальне дослідження з фізики у середній школі може бути представлено як певний технологічний процес, тобто як впорядкована послідовність взаємозалежних дій, що виконуються з моменту виникнення вихідних даних (постановки цілей навчальної діяльності) до одержання необхідного результату (зокрема, формування в учнів навичок дослідницької діяльності). Відомо, що для здійснення технологічного процесу необхідне застосування сукупності знарядь виробництва, тобто такого технологічного устаткування, яке дозволяє реалізувати цільову функцію названого процесу. В контексті нашого дослідження сукупність знарядь виробництва розуміється як система жорстко зв'язаних певною цільовою функцією (реалізація завдань навчального дослідження) засобів навчальної діяльності. Виявлена нами стабільність розподілу засобів навчання за темами навчального предмету визначається тим, що у системі із жорсткими зв'язками руйнування кожної з них веде до неможливості виконання системою частини своїх функцій або навіть до повної втрати працездатності.

Висновки.

1. Дослідження явища «склад навчального обладнання» показує, що історично склалася стійка множина засобів навчальної діяльності, які забезпечують реалізацію навчальних досліджень з фізики у середній школі. Отже, є підстави стверджувати, що відродження в Україні промисловості в галузі засобів навчання має відбуватися на основі історично виправданих переліків назв засобів навчання з урахуванням технологічного прогресу.

2. Використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій надає можливості виконання лабораторних робіт у «віртуальному просторі». Однак, і в цьому випадку на екрані в більшості відображаються такі ж самі навчальні засоби, які використовуються суб'єктом навчальної діяльності у випадку реалізації навчального дослідження у предметному просторі.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Биков В.Ю., Жук Ю.О. Теоретико-методологічні засади моделювання навчального середовища сучасних педагогічних систем/ Збірник наукових праць: Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти, 2003. - 1 (5). стор. 64-77.
2. Експеримент на екрані комп'ютера: монографія/авт. кол.: Ю.О. Жук, С.П. Величко, О.М. Соколюк, І.В. Соколова, П.К. Соколов. - За редакцією: Жука Ю.О. - К.: Педагогічна думка, 2012. – 179 с.
3. Жук Ю. О. Навчальне середовище предметів природничо-математичного циклу: проблеми системного аналізу / Ю. О. Жук // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету. – К. : Науковий світ, 2004. – С. 88–94.
4. Жук Ю.О. Засоби навчання/ Енциклопедія освіти. – АПН України; Гол. ред. В.Г.Кремень. – К.: Юріном Інтер, 2008. – С. 313-314.
5. Жук Ю.О. Науково-педагогічне супроводження створення сучасного навчального середовища кабінетів-лабораторій природничо-математичного циклу загальноосвітніх навчальних закладів/ Наукові записки.-Випуск 72.- Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В Вінниченка. – 2007. –Частина 1. – С. 173-178.
6. Жук Ю.О. Організація суб'єктно орієнтованого навчального середовища у дидактичному просторі «віртуальна лабораторія»/ Інформаційні технології і засоби навчання. 2010. №3 (17). Режим доступу до журналу: <http://www.ime.edu.ua/net/em.html>
7. Жук Ю.О. Техніко-економічні проблеми виробництва лабораторних комплексів засобів навчання з фізики загальноосвітньої школи./ Інформаційні технології і засоби навчання. – Вересень 2007. – № 2. – [WWW document]. URL <http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/ITZN/em1/emg.html>
8. Кудрин Б.И. Введение в технетику. - Томск, 1991. – 384 с.
9. Кудрин Б.И. Исследования технических систем как сообществ изделий – техноценозов// Системные исследования. Ежегодник – 1980. - М., 1981. - С. 236–254.
10. Сторіжко В.Ю., Биков В.Ю., Жук Ю.О. Основні положення Концепції створення та впровадження в навчальний процес сучасних засобів навчання з природничо-математичних і технологічних дисциплін/ Фізика та астрономія в школі. – 2, 2006. – С.2-8.

11. Фуфаев В.В. Основы теории динамики структуры техноценозов /Математическое описание ценозов и закономерности технетики. - Вып. 1. Ценологические исследования. - Абакан: Центр системных исследований, 1996. - С. 156-193.

12. Хайбуллов Р.А. Ранговый анализ космических систем/Известия Главной астрономической обсерватории в Пулковке. - № 219, выпуск 3. – С.95-104.

13. Хайтун С.Д. Количественный анализ социальных явлений: Проблемы и перспективы. Изд. 2-е. – М.: КомКнига, 2005. – 280 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Жук Юрій Олексійович – кандидат педагогічних наук, доцент, провідний науковий співробітник, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.

Коло наукових інтересів: навчальна діяльність у високотехнологічному полікомпонентному навчальному середовищі.

ДОМІНУЮЧІ СКЛАДОВІ МОДЕЛІ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ СТАРШИХ КЛАСІВ ЯК ОСНОВА ЯКІСНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Наталія ІВАНИЦЬКА

У статті розглядаються моделі компетентностей старшо-класників, які запропоновані у дослідженнях з педагогіки, психології та методики фізики. Визначені домінуючі складові моделі, яка може бути обрана вчителем за основу якісного навчання учнів фізики.

The article considered the models of competitions of pupils, that's was proposed in researches of pedagogical, psychological and methodic of physics'. Was determined the main parts of model, that teacher choose in the basic for quality teaching.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Управління та виражене науково-методичне спрямування і керування навчально-пізнавальною діяльністю учнів 10-х – 11-х класів фізико-математичного профілю потребує визначення та чітке усвідомлення вчителем не лише компетентностей учнів, а й структури цих компетентностей, що передбачає знання їх відповідної моделі. Відповідно, виникає **проблема:** яка саме модель компетентностей старшокласників може бути обрана вчителем за основу якісного навчання учнів фізики. Зазначена проблема пов'язана із **розв'язанням важливих практичних завдань:** вибором ефективних форм, методів та засобів навчання з метою підвищення якості знань учнів з фізики.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковане розв'язання даної проблеми. Проблема формування та розвитку компетентностей була ґрунтовно досліджена науковцями за різними напрямками, на рівні: загальних положень впровадження засад компетентнісної освіти у навчальний процес (І. Бех, С. Гончаренко, Е. Зеер, І. Зимня, В. Краєвський, А. Кух, О. Овчарук, О. Пометун, І. Родигіна, О. Хуторський, С. Шишов та ін.); організації навчально-виховного процесу у вищій і середній школі (К. Баханов, Г. Бойко, Ю. Галатюк, В. Заболотний, І. Зязюн, О. Іваницький, О. Пінчук, Г. Селевко, М. Степанченко, В. Шарко та ін.); формування та розвитку ключових компетентностей (Н. Бібік, С. Воронцов, О. Лебедев, В. Мендерецький, Л. Петухова, О. Хуторський та ін.), вивчення фізичної компетентності (П. Атаманчук, Л. Благодаренко, С. Величко, В. Заболотний, М. Мартинюк, М. Садовий, В. Шарко, М. Шут та ін.). Згідно проведених нами попередніх досліджень, провідними для учнів 10-х – 11-х класів фізико-математичного профілю загальноосвітньої школи визначені навчально-пізнавальні компетентності (навчальна, інформаційна, пізнавальна, особистісна), які є ключовими компетентностями старшо-класників. Тому серед зазначених напрямків дослідження науковців розглянемо пропозиції щодо вивчення зазначених компетентностей учнів.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Формування ключових компетентностей старшокласників розглядається дослідниками переважно у педагогічних дослідженнях з точки зору управління навчально-виховним процесом (Н. Бібік, С. Г. Воронцов, О. Лебедев, О. В. Хуторський, П. В. Шиварьов та ін.). Однак, питання вибору відповідної моделі цих компетентностей залишається недостатньо вивченим. Тому **мета нашого дослідження** – на основі аналізу існуючих моделей компетентностей учнів визначити, яка саме

модель компетентностей старшокласників може бути обрана вчителем за основу якісного навчання учнів 10-х – 11-х класів фізико-математичного профілю.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для розв'язання сформульованої нами мети дослідження розглянемо загальні вимоги, які висувають до розробки моделей в освіті. Згідно педагогічних досліджень І. Г. Єрмакова [4, с. 15 – 16], будь-яка модель в освіті має враховувати, що моделювання – це складний, багатоплановий метод пізнання дійсності, за допомогою якого досліджують органічні та неорганічні системи, природні та соціальні процеси, явища. Моделювання передбачає створення предметної або ідеальної (схеми) моделі, яка відтворює суттєві статичні та динамічні характеристики певного предмету, процесу, явища, який є об'єктом моделювання. За результатами досліджень І. Г. Єрмакова, сфера освіти – це специфічна галузь моделювання, для якої властиві такі загальні та особливі риси моделювання: 1) визначення можливостей розвитку та удосконалення освітніх процесів та їх результатів; 2) варіативність моделей, які повинні адекватно відображати як людську індивідуальність, так і усі вимоги практичної суспільної діяльності, які висуватимуться до особистості; 3) відображення вимог до життєдіяльності та практичної діяльності випускника закладу освіти; 4) адекватність (точно та повно відображати сучасні умови, точно та вірно прогнозувати майбутні) та динамічність (модель має періодично відтворюватися з метою коригування). Вибір універсальної моделі навчально-пізнавальних компетентностей учнів потребує, на наш погляд, врахування загальних ознак ключових компетентностей, які вказані у дослідженнях О. В. Овчарука [6]: поліфункціональність, надпредметність, міждисциплінарність, багатокомпонентність, спрямування на формування критичного мислення, рефлексія, визначення власної позиції. У дослідженнях Н. М. Бібіка [1], крім зазначених ознак ключових компетентностей, виділені такі: ключові компетентності пов'язують особистісне й соціальне в освіті; відображають комплексне оволодіння сукупністю способів діяльності, що створює передумови для розроблення індикаторів їх вимірювання; вони виявляються не взагалі, а в конкретній справі чи ситуації. Вказані Н. М. Бібіком [1], О. В. Овчаруком [6] ознаки ключових компетентностей узгоджуються із загальними та особливими рисами моделювання, запропоновані І. Г. Єрмаковим [5], та виступають їхніми відповідними складовими. Тому при виборі універсальної моделі компетентностей старшокласників, яка може бути використана вчителем як основа якісного навчання учнів 10-х – 11-х класів фізико-математичного профілю, будемо враховувати загальні та особливі риси моделювання, вказані І. Г. Єрмаковим. Для вибору такої моделі проаналізуємо найбільш вживані у практиці роботи вчителів фізики загальноосвітніх шкіл моделі компетентностей старшокласників, запропоновані у сучасних дослідженнях з педагогіки, психології та методики фізики. Відповідно, будемо враховувати зазначені вимоги до моделей в освіті у цілому та склад навчально-пізнавальних компетентностей, які були визначені нами у попередніх дослідженнях як провідні для учнів 10-х – 11-х класів фізико-математичного профілю.

Однією з моделей навчально-пізнавальних компетентностей учнів є модель, запропонована С. Г. Воровщиковим [2]. Вона спрямована на ефективне здійснення вчителем управлінської діяльності із розв'язання учнями пізнавальних проблем. Складовими розробленої моделі навчально-пізнавальних компетентностей учнів є: 1) цінності пізнання, учіння, освіти (гносеологічні, соціокультурні, етичні парадигми тощо), принципи гносеології як теорії пізнання, категоріальний устрій науки у цілому; 2) теорія учіння, загальнонаукові принципи, форми, підходи до відображення реальної дійсності (системний підхід, діяльнісний і інформаційний підходи до пізнання, методи моделювання, формулювання гіпотез тощо); 3) сукупність методів, принципів, прийомів наукового дослідження як системи процедур, що забезпечує отримання емпіричного матеріалу і його первинну обробку; 4) уміння, що підвищують ефективність навчально-пізнавальної діяльності. Володіння навчально-пізнавальною компетентністю, згідно досліджень С. Г. Воровщикова [2], передбачає її сприйняття у декількох аспектах, тобто як фактор: 1) академічної мобільності особистості учня – його успішності в школі й готовності продовжувати навчання в закладах професійної освіти; 2) професійної мобільності особистості, що забезпечує реалізацію сучасної політики безперервної освіти, отримання професії, підвищення кваліфікації; 3) підвищення ефективності роботи школи, соціального інституту, покликаною реалізувати програму загальної освіти.

Запропонована С. Г. Воровщиковим модель компетентностей учнів має, на наш погляд, такі важливі особливості її структури, які узгоджуються із зазначеною І. Г. Єрмаковим [4] першою рисою моделювання: визначення можливостей розвитку та удосконалення освітніх процесів та їх

результатів (системний підхід, діяльнісний і інформаційний підходи до пізнання). Однак, на нашу думку, С. Г. Воровщиков переважно у цій моделі вказує на те, яким чином формувати компетентності учнів, але не визначає чітко компоненти навчально-пізнавальної діяльності учнів, що ускладнює розуміння структури навчально-пізнавальних компетентностей старшокласників.

Спроба визначити такі компоненти була зроблена у педагогічних дослідженнях П. В. Шиварьова [7], який обирає складовими моделі компетентностей учнів: 1) знання (когнітивні компоненти); 2) цінності (аксіомогічні компоненти); 3) вміння, навички, способи діяльності (операційні компоненти); 4) мотиви, позиції, установки (мотиваційні компоненти); 5) особистісні властивості; 6) життєвий досвід. Шиварьов П. В. виділяє базову тріаду компетентностей: свідомість (знання), досвід (життє-діяльності), особливості особистості. Шиварьов П. В. вказує на те, що крім даної тріади у структурній моделі компетентності є ще духовний стрижень: мотиви і потреби; цінності; ідеали (рис. 1).

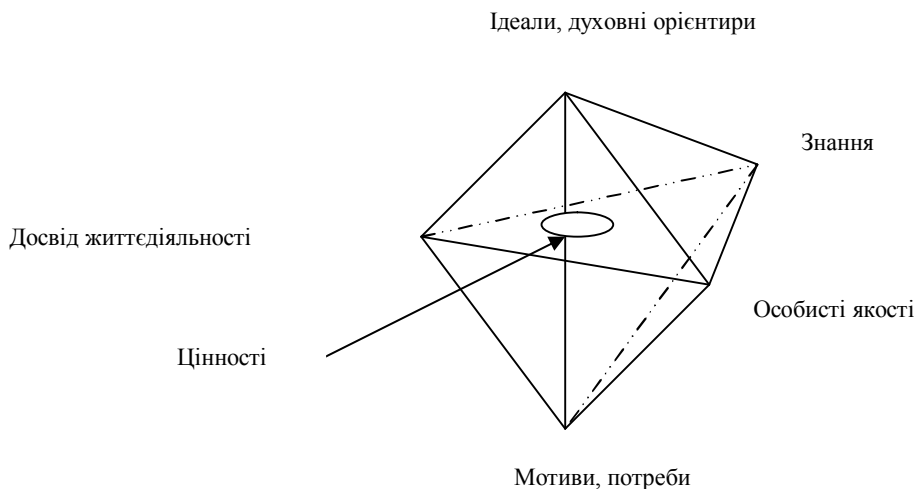


Рис. 1. Модель компетентностей за П. В. Шиварьовим

На наш погляд, особливістю моделі компетентностей, запропонованої П. В. Шиварьовим, є те, що дослідник приділяє увагу як компонентам, які відображають результати навчання, так і причинам ефективного навчання учнів (мотиваційні компоненти та особисті особливості учнів). Ми вважаємо, що мотивація, тобто система спонукань (мотиви, потреби, інтереси, прагнення, цілі, потяги, мотиваційні установки або диспозиції, ідеали), є важливою складовою запропонованої моделі. Це пояснюється особливостями підліткового віку: згідно психологічних досліджень (В. Г. Асєєв, Л. С. Ви-готський, В. А. Крутецький та ін.) у старшому шкільному віці переважна більшість учнів усвідомлює свою навчальну діяльність, її мотиви, завдання, способи і засоби; до кінця підліткового віку спостерігається стійке домінування якого-небудь мотиву. Тому **мотивація – домінуюча складова** запропонованої моделі компетентностей старшокласників. Цінність зазначеної складової моделі, запропонованої П. В. Шиварьовим [7], полягає в тому, що вона узгоджується із вказаною І. Г. Єрмаковим [4] другою рисою моделювання (варіативністю моделі) та узгоджується із складовими навчально-пізнавальних компетентностей, які у попередніх дослідженнях були визначені нами як провідні для учнів 10-х – 11-х класів фізико-математичного профілю.

У запропонованій П. В. Шиварьовим [7] моделі компетентностей крім мотиваційного компоненту, на наш погляд, заслуговує на увагу така складова як «особисті якості учнів», яка також узгоджується із другою рисою моделювання – варіативністю моделі (адекватне відображення індивідуальності учнів). В межах нашого дослідження серед особистих якостей старшокласників ми обираємо такі, які є важливими для навчання фізики старшокласників. Згідно сучасних дисертаційних досліджень з методики фізики (Л. Ю. Благодаренко, Г. В. Жабеєв, М. О. Моклюк, В. В. Молодцова, С. М. Стадніченко та ін.) саме самостійність учнів пов'язана з інтелектуальними якостями особистості: вибором способів розв'язання завдань, проведенням аналізу та синтезу інформації, здійсненням навчальної діяльності (самоконтролем, самооцінкою).

Оскільки самостійність узгоджується із складовими навчально-пізнавальних компетентностей, які у попередніх дослідженнях були визначені нами як провідні для учнів 10-х – 11-х класів фізико-математичного профілю, то *самостійність учнів*, як їхня особиста якість, є *домінуючою складовою* запропонованої моделі компетентностей старшокласників.

Складова «особисті якості учнів» у моделі компетентностей, запропонованій у педагогічних дослідженнях Н. М. Бібіка [1], розглядається по-іншому, тобто відображає такі якості людини, що дозволяють їй інтегруватись у широкий світовий соціокультурний контекст. Розглянемо ті з них, які можна узгодити із навчанням учнів фізики: 1) усвідомлення багатозначності позицій і поглядів на те чи інше явище (різні погляди на світ, різні образи світу); 2) бачення внутрішньої альтернативності рішень будь-якої діяльності; 3) установка на співпрацю та діалог, уміння організувати спільну діяльність; 4) уміння користуватися інформацією.

Враховуючи склад ключових компетентностей учнів, можемо стверджувати, що компетентності №2 та №3 узгоджуються із загально-культурними, соціальними та комунікативними компетентностями). Оскільки у проведених нами попередніх дослідженнях в межах методики навчання фізики складно визначити якість зазначених компетентностей, то вони не були обрані до складу провідних компетентностей учнів 10-х – 11-х класів фізико-математичного профілю. Компетентності №1 та №4 відповідають інформаційним компетентностям. Цінність зазначених складових моделі, запропонованої Н. М. Бібіком, полягає в тому, що вона узгоджується із вказаною І. Г. Єрмаковим [4] четвертою рисою моделювання (адекватністю та динамічністю) та узгоджується із складовими навчально-пізнавальних компетентностей. Відповідно, *інформаційна компетентність є домінуючою складовою* запропонованої моделі компетентностей старшокласників.

Вибір серед існуючих моделей компетентностей універсальної моделі, яка була б максимально наближена до застосування в умовах навчання учнів у класі фізико-математичного профілю загальноосвітньої школи, неможливий, на наш погляд, без врахування специфіки самого навчального предмету (фізики) та формування відповідних компетентностей учнів (фізичних компетентностей). Тому розглянемо моделі компетентностей учнів, запропоновані у сучасних дисертаційних дослідженнях з методики фізики, в основі яких – фізична компетентність. Так, Н. О. Єрмакова [5] до складу фізичної компетентності (оволодіння учнями фізичними знаннями та умінням їх використовувати при розв'язанні практичних і прикладних завдань) включає 5 внутрішньо-предметних компетентностей: навчальну, експериментальну, дослідницьку, методологічну компетентність та компетентність розв'язування фізичних задач. Їх склад і зміст Н. О. Єрмакова визначає видами діяльності, до виконання яких залучаються учні під час вивчення фізики. У дисертаційному дослідженні Л. В. Гуляєвої [3] складовими моделі фізичної компетентності учнів обрані: критичне мислення; аналітико-синтетична діяльність учнів, тобто вміннями класифікувати, порівнювати, перетворювати; пізнання взаємопов'язаних явищ, їх внутрішніх суттєвих зв'язків; оволодіння учнями теоретичними знаннями. Ми вважаємо, що однією із домінуючих складових моделей фізичних компетентностей учнів, запропонованих у дисертаційних дослідженнях Н. О. Єрмакової, Л. В. Гуляєвої, є дослідницькі компетентності, оскільки вони містять у собі переважну більшість із вказаних у цих моделях компетентностей. У методичній літературі під дослідницькими компетентностями В. М. Вла-сенко, С. М. Гайдук, Г. М. Гайдучок, Ю. М. Галатюк, А. М. Гуржій, Ю. О. Жук, М. П. Руденко, О. В. Степанченко розуміють вміння: бачити проблему, відчувати тонкі, невидимі ззовні складні особливості навколишнього світу та передбачити можливий перебіг подій у майбутньому; проводити дослідження за планом, тобто забезпечувати необхідні для даного досліду умови, виконувати в певному порядку операції з відповідними пристроями і засобами вимірювання, зміни в досліджуваному об'єкті; здійснювати порівняння, аналіз, синтез, абстрагування, узагальнення, класифікацію, умовивід; використовувати комплексно теоретичні знання у практичній діяльності; організувати самостійний пошук розв'язання поставленої практичної задачі без використання готового алгоритму розв'язання та ін.

Цінність дослідницької складової моделей, запропонованих Н. О. Єрмаковою, Л. В. Гуляєвою, полягає в тому, що вона узгоджується із вказаною І. Г. Єрмаковим [4] третьою рисою моделювання – відображення вимог до життєдіяльності, практичної діяльності випускника школи та узгоджується із складовими навчально-пізнавальних компетентностей, які у попередніх дослідженнях були визначені нами як провідні для учнів 10-х – 11-х класів фізико-математичного

профілю. Тому *дослідницьку компетентність ми вважаємо домінуючою складовою* такої моделі компетентностей старшокласників.

Висновки. Розглянуті нами домінуючі складові моделі компетентностей учнів з позицій врахування загальних та особливих рис моделювання дозволили встановити, що: 1) запропоновані науковцями моделі компетентностей не можуть бути обрані універсальною моделлю компетентностей учнів 10-х – 11-х класів фізико-математичного профілю, оскільки не відображають переважну більшість рис, властивих моделюванню в освіті; 2) оскільки кожна із домінуючих складових запропонованих моделей компетентностей старшокласників (мотивація, самостійність, дослідницька та інформаційна компетентності) узгоджуються із окремими рисами моделювання та із відповідними складовими навчально-пізнавальних компетентностей, які у попередніх дослідженнях були визначені нами як провідні для учнів 10-х – 11-х класів фізико-математичного профілю, то поєднання цих домінуючих складових може виступити основою універсальної моделі компетентностей старшокласників; 3) оскільки першою рисою моделювання є визначення можливостей розвитку та удосконалення освітніх процесів та їх результатів, то універсальна модель компетентностей учнів має містити не лише складові, які відображають результат навчання, а й складові, які визначають методи навчання учнів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бібік Н. М. Компетентнісний підхід: рефлексивний аналіз застосування / Н. М. Бібік // Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики / Під заг. ред. О. В. Овчарук. – К.: «К.І.С.», 2004. – С. 45 – 50.
2. Воронцов С. Г. Учебно-познавательная компетентность школьников: опыт системного конструирования // Завуч. Управление современной школой. – 2007. – №6. – С. 81 – 103.
3. Гуляева Л. В. Проблемно-модульний підхід до вивчення фізики в сучасній загальноосвітній школі: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Гуляева Людмила Володимирівна. – Запоріжжя, 2000. – 190 с.
4. Єрмаков Г. І., Пузіков Д. О. Моделі компетентного випускника 12-річної школи: сутність, пріоритети, пошуки відповідей на виклики XXI століття // Матеріали Всеук-раїнської науково-пошукової конференції, 16-17 травня 2007 року. – Донецьк 2007. – С. 15 – 16.
5. Єрмакова Н. О. Розвиток предметної компетентності учнів основної і старшої школи у процесі навчальної практики з фізики: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Єрмакова Наталія Олександрівна. – Кіровоград, 2012. – 261 с.
6. Овчарук О. В. Компетентності як ключ до оновлення змісту освіти / О. В. Овчарук // Стратегія реформування освіти в Україні: Рекомендації з освітньої політики. – К.: К.І.С., 2003. – 296 с.
7. Шиварев П. В. Електронний ресурс. Режим доступу:

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Іваницька Наталія Анатоліївна - кандидат педагогічних наук, заступник директора з навчально-виховної роботи Чернігівського ліцею №32.

Коло наукових інтересів: якісне навчання учнів фізико-математичних класів загальноосвітньої школи.

ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ З ЕЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В КУРСІ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ

Людмила ІСИЧКО

В статті розглянуто аспекти розробки та впровадження у навчально-педагогічний процес з фізики системи навчальних завдань з елементами математичного моделювання, що має на меті підвищення рівня навчання студентів до рівня наукового пізнання.

Considered in the article aspects of developing and implementation in education of physics of training tasks with elements of mathematical modeling, aimed at raising students to the level up of scientific knowledge.

Постановка проблеми. Методика навчання фізики спирається на принципи рівневої концентрації змісту навчального матеріалу. Вивчення перших двох концентрів відбувається у 7-9 та 10-11 класах середньої школи. У вищій школі технічного, технологічного, інженерного напрямів підготовки спеціалістів вивчається третій концентр, який передбачає не тільки вивчення фундаментальних фізичних теорій, а й оволодіння загальнонауковими методами дослідження, до яких відносимо математичне моделювання.

Аналіз державних освітніх стандартів, типових програм, підручників з загальної фізики та математики для спеціальностей не фізико-математичного профілю показав наступне: існуючі

вимоги до знань та вмінь студентів використовувати математичний апарат у процесі навчання фізики не відображають загальні вимоги до кваліфікаційного рівня „бакалавр” та „спеціаліст”; підручники та навчальні посібники з фізики мало диференційовані для різних спеціальностей і практично не акцентують уваги на використанні математичного моделювання, що не сприяє розвитку вмінь студентів розв’язувати задачі професійного спрямування.

Метою статті є розкриття питання щодо підвищення рівня навчання фізиці студентів до рівня наукового пізнання через впровадження у навчальний процес з фізики у вищій школі системи навчальних завдань з елементами математичного моделювання.

Аналіз проблеми використання математичного моделювання у навчально-виховному процесі з фізики, висвітленої у науково-методичній та психолого-педагогічній літературі дає можливість виокремити декілька принципів розробки та впровадження системи навчальних завдань з елементами математичного моделювання. А саме: принципи паралельності, інваріантності та принцип відповідності.

Принцип паралельності вимагає того, щоб вивчення курсів фізики та вищої математики відбувалось в межах одного навчального часового циклу (як правило, перший та другий навчальний рік), що є передумовою інтеграційних процесів дисциплін природничо-математичного циклу. Під принципом варіантності ми розуміємо загальнонауковий характер методу математичного моделювання, який використовується при вивченні різних дисциплін. В контексті використання математичного моделювання у навчанні фізики, принцип відповідності полягає у вимозі відповідності математичного інструментарію моделей фізичних явищ математичній підготовці студентів, що має два аспекти. Об’єктивний аспект відповідності впливає з Галузевого Стандарту вищої освіти для спеціальностей **техніко-технологічного типу**, згідно якого студент вищого навчального закладу зокрема повинен:

- мати уявлення про елементи векторної алгебри, основи диференціального та інтегрального числення, характеристики випадкових величин, методи статистичної обробки даних;
- вміти розв’язувати системи лінійних рівнянь різними способами, знаходити похідну та інтеграл від заданої функції, розв’язувати диференціальні рівняння I і II порядків;
- мати навички дослідження функції диференціальними методами, інтерполяції деяких елементарних функцій, виконання статистичного аналізу даних та їх інтерпретація тощо [1].

Суб’єктивним аспектом є дійсний рівень математичних знань, умінь та навичок, інтелектуальних здібностей кожного студента, врахування якого реалізує принцип індивідуалізації у навчанні.

На нашу думку, система навчальних завдань є моделлю керованою викладачем пізнавальної діяльності студентів, яка спрямована на здобуття теоретичних знань і формування вмінь та навичок застосовувати ці знання у практиці. Під час виконання навчального завдання здійснюється розвиток студента, як суб’єкта навчальної діяльності, через мотивацію навчання шляхом усвідомлення його результатів. Навчальна діяльність студента складається з конкретних дій щодо перетворення навчального матеріалу в процесі виконання навчальних завдань, здобування та сприйняття навчальної інформації, актуалізація опорних знань, предметно-практичні дії у розв’язування фізичних задач та проведенні лабораторного дослідження, розв’язування тестових завдань, самоконтроль і т.д.

Нами було розроблено та впроваджено у навчально-педагогічний процес Вищого навчального закладу Укоопспілки “Полтавський університет економіки і торгівлі” систему навчальних завдань з фізики, вирішення яких передбачає використання математичного моделювання. При цьому ми виділили такі складові:

- опрацювання теоретичного матеріалу;
- розв’язування фізичних задач;
- виконання лабораторного дослідження;
- тестування.

Застосування математичного моделювання у вирішенні навчального завдання передбачається на перцептивному, репродуктивному, проблемно-пошуковому та дослідницькому рівнях. Відповідно до самостійності студентів в процесі навчання, ми виділяємо три рівні: низький, середній та високий.

На перцептивному рівні відбувається сприйняття студентами математичних моделей фізичних теорій. При цьому, на перцептивному рівні передбачається використання системи навчальних завдань з елементами математичного моделювання у лекційній формі. Низький

рівень самостійності студентів передбачає, що процес вирішення навчального завдання буде повністю скерований викладачем. Традиційно, таким навчальним завданням є конспект лекції – викладач надиктує, студент записує.

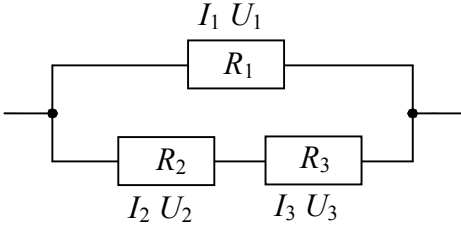
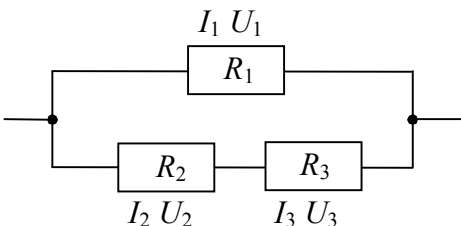
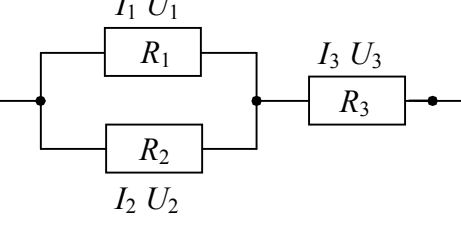
При середньому рівні самостійності студентів, сприйняття та опрацювання математичних моделей фізичних теорій студентом відбувається без активної участі викладача, але при цьому використовується заздалегідь розроблене методичне забезпечення: конспект лекцій, приклади розв’язування задач, інструкції до виконання лабораторних робіт тощо, тобто втручання викладача є опосередкованим.

Високий рівень самостійної перцепції математичних моделей передбачає, що студент здобуває навчальну інформацію самостійно, а викладач тільки визначає коло питань для вивчення. При цьому студент самостійно обирає ті математичні моделі фізичних теорій, які за складністю математичного апарату відповідають його математичній підготовці.

Навчальні завдання з елементами математичного моделювання на репродуктивному рівні під час лекції, а також на початку практичного та лабораторного заняття реалізуються у вигляді експрес-тестування, результати якого дають викладачу об’єктивну інформацію про готовність студентів до сприйняття нової інформації. Наприклад, з теми “Постійний електричний струм” для визначення рівня підготовленості студентів можна запропонувати такий експрес-тестування, тривалість якого не більше п’яти хвилин. Необхідно встановити взаємовідповідності, представленими у таблиці 1. Представивши на слайді правильний варіант відповідності пар чисел (x,y), можна одержати інформацію про рівень засвоєння теоретичного матеріалу. В даному прикладі застосовуються геометричні та аналітичні математичні моделі.

Таблиця 1

Експрес-тестування з теми “Постійний електричний струм”

1		1	$I = I_1 + I_2 + I_3$ $U_1 = U_2 = U_3$ $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$
2		2	$I_1 = I_2 = I_3$ $U = U_1 + U_2 + U_3$ $R = R_1 + R_2 + R_3$
3		3	$I_2 = I_3$ $U_1 = U_2 + U_3$

Розв’язування фізичних задач є суттєвою компонентою системи навчальних завдань з фізики.

Зміст методу математичного моделювання у фізиці полягає в тому, що для конкретної задачі створюється її математична аналогія, тобто математична модель. Потім ця задача розв'язується засобами математичного апарату, а результат розв'язку інтерпретується у фізичних термінах. У цьому випадку перед викладачем постає задача навчити студента побачити математичну основу задачі.

Г. В. Касянова виділяє два випадки використання моделювання при розв'язуванні задач:

- побудова моделі до певної задачі;
- використання задачі-моделі [2].

У першому випадку засобами математики будується модель, що ілюструє явище, про яке йдеться в умові задачі. У другому випадку, під задачею-моделлю розуміється абстрактна задача, в умові якої акцент робиться на основні параметри явища.

Використання математичного моделювання у процесі розв'язання фізичних задач передбачається на репродуктивному та проблемно-пошуковому рівнях.

На репродуктивному рівні викладач (або студент під керівництвом викладача) показує студентам розв'язок задачі-моделі, розв'язання якої ґрунтується на побудові математичної моделі фізичного явища з умови задачі. А далі, на основі цієї моделі-задачі студенти самостійно розв'язують ситуативну за змістом задачу, з конкретними вхідними даними.

Зауважимо, що використання готових задач-моделей у навчанні фізики не повністю реалізує метод моделювання не сприяє творчому розвитку студентів, але є необхідним етапом в процесі формування у студентів навичок розв'язування фізичних задач.

В контексті моніторингу рівня опанування практичними навичками і вміннями студентів стосовно певної навчальної теми з відповідним внесенням необхідних коригуючих заходів (при необхідності) особлива роль відводиться індивідуальним домашнім завданням, як обов'язкового елемента навчального процесу.

Індивідуальні домашні завдання, які ми включаємо до системи навчальних завдань, містять фізичні задачі, розв'язання яких потребує застосування математичного моделювання. За рівнем складності математичного апарату, завдання поділяються на три рівні: достатній, середній та високий. Студент обирає рівень складності завдання відповідно до рівня самооцінки його знань з фізики та математики. Оцінювання виконання диференційованого за рівнем складності завдання наступне: достатній - 3, середній - 4, високий – 5 балів.

На проблемно-пошуковому рівні ми виділяємо два типи навчальних завдань з елементами математичного моделювання:

- фізичні задачі різного рівня складності, у розв'язанні яких студент самостійно будує математичну модель;
- виконання лабораторної роботи, що передбачає використання математичного моделювання для обробки та аналізу експериментальних даних.

До завдань дослідницького рівня ми відносимо лабораторні роботи, виконання яких передбачає використання математичного моделювання у постановці самого фізичного експерименту. До лабораторної роботи чітка інструкція для виконання не додається, робота оформлюється як дослідницьке завдання, в якому передбачено:

- 1) формулювання фізичної задачі відповідно до завдання;
- 2) створення математичної моделі задачі;
- 3) аналіз залежних та незалежних параметрів;
- 4) проведення необхідних для розв'язання завдання параметрів;
- 5) аналіз отриманих даних;
- 6) формулювання висновку.

У таблиці 2. виділено пізнавальні дії студента при вирішенні системи навчальних завдань з використанням елементів математичного моделювання відповідно до рівня самостійності. Коли студент сам може побудувати або усвідомлено відшукувати модель фізичного явища задачі, що відповідає проблемно-пошуковому, а іноді творчому, рівню навчання, можна говорити про досягнення мети навчання фізики з елементами моделювання.

Розглянута в статті система фізичних завдань з елементами математичного моделювання передбачає широкий спектр навчальних дій і реалізується у різних організаційних формах навчання, а саме: на лекційному, практичному, лабораторному заняттях та в індивідуальній роботі студентів.

Таблиця 2.

Пізнавальні дії студентів при вирішенні системи навчальних завдань з елементами математичного моделювання

Рівень самостійності	Низький	Середній	Високий
Рівень застосування			
Перцептивний	Сприйняття математичних моделей фізичних теорій під керівництвом викладача	Опрацювання математичних моделей фізичних теорій з тексту лекції, встановлення зв'язків між величинами	Самостійне створення конспекту відповідно до означеного викладачем кола питань
Репродуктивний	Коллективне розв'язування задач на основі задачі-моделі	Використання математичних моделей при обробці даних експерименту за інструкцією	Індивідуальне розв'язування задач на основі задачі-моделі
Проблемно-пошуковий	Створення моделі задачі під керівництвом викладача	Створення моделі задачі колективно (на занятті)	Створення моделі задачі індивідуально
Дослідницький	-	Створення математичної моделі фізичних процесів при виконання лабораторної роботи	

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Галузевий стандарт вищої освіти. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра за напрямом 0917 "Харчова технологія та інженерія": Київ. – Міністерство освіти і науки України. - 2005.
2. Касянова Г.В. Система фізичних задач для розвитку творчих здібностей учнів: Дис...канд. пед. наук: 13.00.02 / Касянова Ганна Володимирівна; УДПУ ім. М.П. Драгоманова. - К., 1995. - 245 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Ісичко Людмила Володимирівна – к.п.н., асистент кафедри вищої математики і фізики вищого навчального закладу Укоопспілки "Полтавський університет економіки і торгівлі".

Коло наукових інтересів: математичне моделювання фізичних процесів.

ОСОБЛИВОСТІ ВІДОБРАЖЕННЯ ОПТИЧНИХ СПЕКТРІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ГРАФІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ НА ОСНОВІ ІКТ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ КУРСУ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ

Сергій КОВАЛЬОВ, Олеся БУЗЯН

У статті розглянуто особливості використання графічних засобів навчання при вивченні фізики у ВНЗ, аналізуються можливості представлення результатів навчального фізичного експерименту графічним способом за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Розкривається формування засобами ІКТ зображень оптичних спектрів для реалізації навчальних цілей при вивченні курсу загальної фізики. Описано особливості формування графіків залежності фізичних величин в одному із стандартних графічних комп'ютерних форматів за допомогою мови програмування C++.

The article considers the particular use graphical learning tools in the study of physics at the university, analyze the possibility of presenting the results of physical experiment graphical manner using information and communication technologies (ICT). Reveals the formation of images by ICT optical spectra for implementing educational objectives when studying the course of general physics. Peculiarities of formation graphs dependence of physical quantities in one of the standard image formats using computer programming language C++.

Постановка проблеми. Стрімкий розвиток ІКТ відкриває нові можливості для розробки нових ефективних методик та технологій навчання. У відповідності до фізіологічних та психологічних особливостей людини можна відмітити, що основну частину інформації (близько 90%) вона сприймає через зір [5], тому використання і розробка графічних засобів подання навчальної інформації взагалі, і зокрема нових, що функціонують завдяки комп'ютерному моделюванню, та відповідних методів навчання на основі ІКТ є актуальною проблемою і потребує більшої уваги та детального аналізу з боку науковців і методистів. Разом з тим відмітимо, що подібні напрямки дослідження одночасно вимагають від науковців нероздільності та інтеграції у розумінні методичної сторони забезпечення навчального процесу і технічної сторони у розробці і принципу дії засобів навчання, бо саме в такому поєднанні відкриваються нові дидактичні можливості створення високоефективного сучасного засобу навчання, що за своїми функціональними можливостями набуває статусу універсального.

Аналіз раніше виконаних досліджень. Незважаючи на відносну новизну ІКТ, графічні засоби і методи не є новими у методиці викладання фізики і достатньо розкриті та досліджені в таких працях, як [1; 2; 3; 4]. Поєднання ІКТ з графічними методами навчання можуть достатньо ефективно бути використані для різних дидактичних цілей, а також з метою ефективної організації і плідної організації дослідницької, самостійної та лабораторної роботи студентів. За цих обставин зазначене поєднання може бути запроваджене як наочний супровід при вивченні нових тем та реалізації контролю знань. Слід відзначити, що графічне представлення інформації за допомогою ІКТ технологій у навчальному процесі має широкі перспективи у зв'язку з тим, що комп'ютерна техніка на сьогоднішній день володіє потужною технічною базою для обробки та відображення узагальненої графічної інформації про об'єкт вивчення, що відповідно принципу науковості й одночасно формує інтегровані уявлення про наукову картину світу.

Основний матеріал. У процесі вивчення оптичних випромінювань у курсі загальної фізики, під час постановки навчального експерименту досить часто виникає необхідність відобразити за допомогою засобів ІКТ певні параметри світла чи конкретний процес, що відбуваються в оптичних системах. Таким прикладом може бути потреба графічно представити на моніторі комп'ютера чи мультимедійного екрану залежність інтенсивності випромінювання, яка припадає на певну ділянку видимого спектра від довжини хвилі або ж відобразити в кольоровій гамі окремі оптичні спектри випромінювання (поглинання) у відповідності до того, як сприймає його око людини. Алгоритми реалізації подібного програмного забезпечення, що використовується у навчальному процесі можуть бути об'єктом аналізу, що сприяє глибокому розумінню теоретичного матеріалу під час вивчення таких питань як: оптичні системи, зір, фотоеlementи, фотометрія, випромінювання абсолютно чорного тіла (АЧТ), фотоефект та їхні закони та закономірності, тощо. Використання оптичних датчиків світла і сучасної комп'ютерної техніки у поєднанні з алгоритмами графічного представлення фізичних параметрів взагалі відкривають необмежені можливості при вивченні геометричної, хвильової оптики та квантових властивостей світла.

Під час вивчення оптичних спектрів у процесі запровадження графічних засобів навчання постає проблема, яка полягає в тому, що у реальних оптичних спектрах можна спостерігати монотонну зміну одного кольору веселки іншим, а технічно реалізувати такий перехід кольору від одного до іншого можна лише при використанні спеціальних алгоритмів, що дозволяють технічним засобам сформувати колір певної ділянки спектра у відповідності до довжини хвилі, як це, наприклад, має місце у кольоровому телевізорі.

Запропонований нами метод дозволяє зображення кольору на поверхні графічного пристрою (монітора чи мультимедійної дошки) за допомогою спеціального алгоритму отримати для будь-якої довжини світлової хвилі λ [2]. Зазвичай, за таких обставин, з технічного боку колір формується на основі трьох складових: червоної, синьої та зеленої, що відповідають *RGB* стандарту [8], який є одним з комп'ютерних стандартів і являє собою сукупність трьох цілих чисел від 0 до 255, які і визначають відповідно долю інтенсивності кожної складової у формуванні кольору заданої точки на поверхні зображення. Іншими словами, щоб задати колір та яскравість точки на графічному пристрої потрібно точно сформувати три числа, а для відображення суцільного оптичного спектру потрібно точно задати функції зміни значень трьох складових *RGB* у залежності від значення довжини хвилі λ . Функції, які відображають зазначену залежність називаються колориметричними. Вигляд стандартних колориметричних функцій показано на рис. 1. Такі залежності були запропоновані в 1931 році комітетом *CIE* (*International*

Commission on Illumination - міжнародна комісія по освітленню) для діапазону довжин хвиль від 380 нм до 780 нм. Як видно з рисунка, такий розподіл кольорів при формуванні кожної складової RGB стандарту не може бути заданий будь-якою елементарною функцією, а відповідно вимагає складнішого підходу до математичного моделювання алгоритмів, на основі яких функціонують і сучасні графічні засоби навчання.

Реалізувати подібну модель можна задавши табличним способом функції з рис.1. Фрагмент програмного коду на мові C++, де виконується ініціювання масивів R100, G100, B100, а відповідно задаються табличним способом функції зміни кольорів у діапазоні від 340нм до 390нм з кроком у 5 нм показано на рис.2.

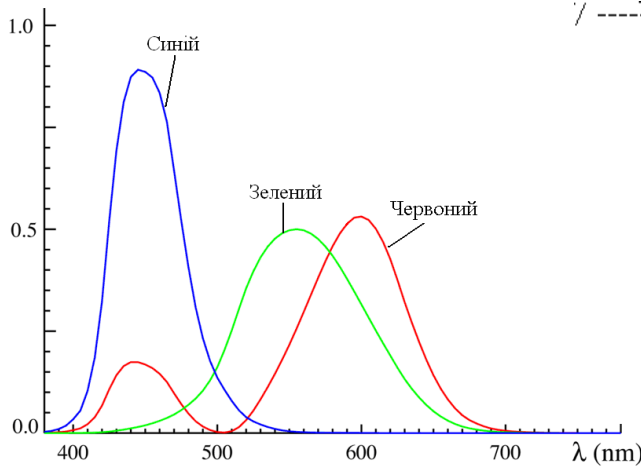


Рис.1. Стандартний колориметричний розподіл

/ ----- дані для відображення спектра -----

```
R100[1]=42;G100[1]=16;B100[1]=53; //340
R100[2]=42;G100[2]=16;B100[2]=53; //345
R100[3]=42;G100[3]=16;B100[3]=53; //350
R100[4]=42;G100[4]=16;B100[4]=53; //355
R100[5]=42;G100[5]=16;B100[5]=53; //360
R100[6]=42;G100[6]=16;B100[6]=53; //365
R100[7]=42;G100[7]=16;B100[7]=53; //370
R100[8]=42;G100[8]=16;B100[8]=53; //375
R100[9]=42;G100[9]=12;B100[9]=53; //380
R100[10]=49;G100[10]=1;B100[10]=88; //385
R100[11]=49;G100[11]=1;B100[11]=89; //390
R100[12]=49;G100[12]=1;B100[12]=89; //395
```

Рис. 2. Фрагмент програми з ініціювання масивів для представлення функцій табличним способом

Зважаючи на те, що оптичний спектр є неперервним, постає проблема визначати значення трьох складових кольору не тільки для заданих табличним способом значень, а й для проміжних випадків. Розглянемо це детальніше.

Якщо сусідні точки λ_1 та λ_2 знаходяться близько, то можна вважати, що графіком, який задають ці точки, є пряма лінія, а відповідно на цьому проміжку функцію можна задати за допомогою рівняння прямої. Проаналізуємо випадок, коли необхідно визначити значення функції на проміжку, який наближається до прямолінійного відрізка з кінцевими точками λ_1 і λ_2 .

Нехай існує деяка точка λ_0 значенням функції, для якої є числове значення червоного кольору R_0 . Тоді це графічно можна зобразити так, як показано на рис. 3.

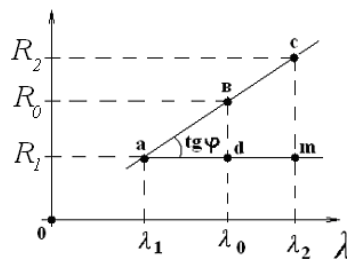


Рис. 3. Вигляд частини графіку з лінійною ділянкою

Як видно з рис.3, $tg\phi$, з одного боку, можна визначити з трикутника Δabd , а з іншого боку - з трикутника Δast . Тоді не складно визначити що:

$$R_0 = \frac{(R_2 - R_1)(\lambda_2 - \lambda_1)}{(\lambda_2 - \lambda_1)} + R_1 \tag{1.1}$$

Як видно з формули 1.1, знаючи координати крайніх близьких точок $(\lambda_1; R_1)$ та $(\lambda_2; R_2)$ деякої ділянки спектра, можна визначити значення складової кольору для будь-якого λ_0 , що знаходиться

в межах між λ_1 та λ_2 , а розбивши експериментальну залежність на велику кількість відрізків, можна змоделювати функцію на всій ділянці оптичного спектра. Таким чином використовуючи табличний спосіб задання колориметричних функцій у розглянутому способі, можна отримати значення трьох складових кольору у відповідності до *RGB* стандарту для відображення будь-якої спектральної лінії, що задана певним значенням λ .

На рис.4 показано фрагмент програми мовою C++, який дозволяє реалізувати визначення трьох складових кольору для будь-якої довжини хвилі λ за допомогою колориметричних функцій, що задані табличним способом. Фрагмент програми умовно можна розбити на три частини, для кожної з яких характерним є ініціювання змінних *RGB_22* і *RGB_23* з масиву, що містить табличне представлення колориметричних функцій та формули, за допомогою якої визначається кожна зі складових представлення кольору.

```

RGBf_21=1+(RGBfunk_11-3400)/50;

RGBf_22=R100[RGBf_21];
RGBf_23=R100[(RGBf_21+1)];
if (RGBf_22<=RGBf_23)
{
    Red=RGBf_22 +(RGBf_23-RGBf_22)*(RGBfunk_11-((RGBf_21-1)*50+3400))/(50);
}
else
{
    Red=RGBf_23 +(RGBf_22-RGBf_23)*(((RGBf_21-1)*50+3450)-RGBfunk_11)/(50);
}
RGBf_22=G100[RGBf_21];
RGBf_23=G100[(RGBf_21+1)];
if (RGBf_22<=RGBf_23)
{
    Green=RGBf_22 +(RGBf_23-RGBf_22)*(RGBfunk_11-((RGBf_21-1)*50+3400))/(50);
}
else
{
    Green=RGBf_23 +(RGBf_22-RGBf_23)*(((RGBf_21-1)*50+3450)-RGBfunk_11)/(50);
}
RGBf_22=B100[RGBf_21];
RGBf_23=B100[(RGBf_21+1)];
if (RGBf_22<=RGBf_23)
{
    Blue=RGBf_22 +(RGBf_23-RGBf_22)*(RGBfunk_11-((RGBf_21-1)*50+3400))/(50);
}
else
{
    Blue=RGBf_23 +(RGBf_22-RGBf_23)*(((RGBf_21-1)*50+3450)-RGBfunk_11)/(50);
}
    
```

Рис. 4. Фрагмент програми визначення складових кольору

Оскільки спектральні лінії оптичних спектрів можуть мати різну інтенсивність, то відображення зменшення інтенсивності у кольорі досягається за рахунок одночасного прямопропорційного зменшення долі кожної із складових кольору у форматі *RGB* на величину, що відповідає зменшенню інтенсивності спектральної лінії.

Реалізація розглянутої моделі графічного представлення оптичних спектрів за допомогою ІКТ технологій дозволяє отримати зображення, вигляд якого показано на рис.5, де зображення спектра має достатньо реалістичний характер і містить характерні спектральні області як з максимальною інтенсивністю, так і з проміжними її значеннями.

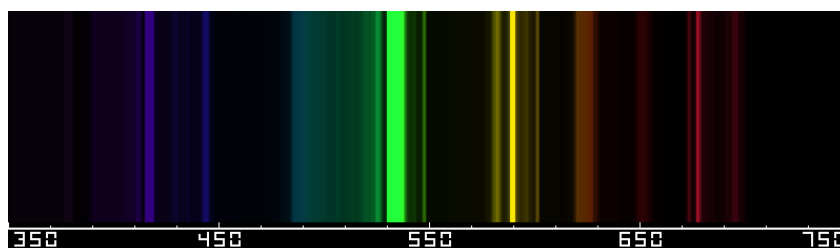


Рис. 5. Відображення оптичного спектра у кольоровому вигляді

Розглянутий спосіб задання експериментальних функцій у програмах за допомогою табличного методу, на нашу думку, можна ефективно використовувати і в інших моделях, що

зустрічаються при розробці новітніх засобів навчання, що передбачають графічне представлення перебігу певних фізичних процесів чи відображення будь-яких фізичних залежностей.

Висновки: У статті розглянуто особливості розробки засобів навчання на основі ІКТ технологій, що дозволяють реалізувати графічне відображення оптичних спектрів. Запропонована модель задання неперервних експериментальних функцій, на основі якої можуть бути побудовані інші приклади комп'ютерного моделювання об'єкта вивчення.

БІБЛЮГРАФІЯ

1. Величко С.П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики у середній школі / Величко С.П. – Кіровоград, 1998.-302с.
2. Velychko S., Kovalyov S, Some features of creating modern spectral equipments for educational and practical goals || Editorial-in-Chief Roman Davydov: The advanced science open access journal april 2011. Office 2868, P. O. Box 6945, London W1A 6US, United KinGdom, 2011. -91p.
3. Величко С.П. Графічний метод дослідження природних явищ у навчанні фізики / С. Величко, І. Сальник. - Кіровоград: РВЦ КДПУ, 2002.- 167 с.
4. Резников Л.И. Графический метод в преподавании физики / Резников Л.И.–М.: Учпедгиз, 1960 347 с.
5. Калашников Н. П. Кошкин В. И. Графические методы решение задач по физике: Учебное пособие.- М.:МГНУ, 2004 - 252с.
6. Величко С. П. Реалізація засобів ІКТ у створенні сучасного спектрального обладнання з фізики / Степан Величко, Сергій Ковальов || зб. наук. праць. Уманського ун-ту / Ред. колегія: Побірченко Н.С. та ін. Серія: педагогічна. – Умань, 2011. – част. 3, - С. 327.
7. Лисовский В. Т. Основы концепции и программы воспитания студентов вузов / В. Т. Лисовский – Санкт-Петербург, 1999. – 208 с.
8. Сайман Р. Microsoft Windows API. Справочник системного программиста / Ричард Саймон; [пер. с англ.]. – К.: ООО „ТИД” „ДС”, 2004.-1216 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Ковальов Сергій Григорович – аспірант кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В. Винниченка, провідний фахівець кафедри матеріалознавства та ливарного виробництва Кіровоградського національного технічного університету.

Коло наукових інтересів: вивчення оптичних випромінювань в курсі загальної фізики вищої школи.

Бузян Олеся Сергіївна – старший лаборант кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В. Винниченка.

Коло наукових інтересів: використання графічних методів при вивченні курсу загальної фізики вищої школи.

ОЗНАЙОМЛЕННЯ СТУДЕНТІВ З НАУКОВО-МЕТОДИЧНИМИ СУПЕРЕЧНОСТЯМИ ПРИ ВИВЧЕННІ ЕЛЕКТРОДИНАМІКИ, ЯК УМОВА ЕФЕКТИВНОСТІ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Олександр КОНОВАЛ, Анатолій КАСПЕРСЬКИЙ

У статті здійснено теоретичний аналіз традиційних підходів до вивчення електродинаміки, звернуто увагу на протиріччя, які виникають при застосуванні класичного закону Біо-Савара і вибору умови нейтральності провідника з постійним струмом.

The article deals with the theoretical analysis of the traditional approaches to electrodynamic teaching. The author has paid attention to the contradictions arising in the process of application of the classical Biot-Savart's law and the neutrality conditions of the conductor with a constant current.

Розвиток сучасної фізичної науки висуває низку нових вимог до фахової підготовки студентів-фізиків, що потребує оволодіння ними системою сучасних наукових знань, накопичених у процесі аудиторної та поза аудиторної самостійної роботи. Виконання цих вимог стає можливим за умови вдосконалення методики вивчення фізики на засадах принципу фундаменталізації (ПФ).

Однак у педагогіці немає єдиного розуміння сутності цього принципу, хоча дискусії з цієї проблеми ведуться досить давно, але і дотепер це поняття тлумачиться досить суперечливо. Так, одні вчені розуміють фундаменталізацію дуже широко, вважаючи, що будь-яка освіта повинна бути фундаментальною. Інші – досить вузько, вважаючи фундаменталізацію антиподом професійної чи прикладної спрямованості навчання [1; 3].

Слушною у цьому контексті може бути точка зору С.У. Гончаренко щодо методики навчання фізики: «...надмірне дотримання історії відкриттів, відмова від належного теоретичного аналізу й відсутність загальної методології призвели до того, що сьогодні цей курс по суті розпався на сукупність окремих спецкурсів, мало пов'язаних один з одним. Йдеться не лише про необхідність збільшення обсягу курсу фізики. Потрібна його якісна перебудова, яка забезпечувала б відповідність фізики як навчальної дисципліни сьогоднішній логіці й структурі фізики як науки» [2, с. 7].

Нашій дослідницькій позиції в найбільшій мірі імпонує точка зору А. Ейнштейна, який вважав, що в пізнанні та у навчанні фізики повинно бути «прагнення звести всі поняття і співвідношення до можливо меншого числа логічно незалежних один від одного основних аксіом і понять».

«... це означає, що ми намагаємося знайти систему ідей, яка дозволила б нам по можливості просто пов'язати воедино факти, що спостерігалися. Але така простота зовсім не означає, що засвоєння саме цієї системи надасть студентові менше всього клопоту. Ми маємо на увазі лише те, що система містить найменше можливе число незалежних постулатів або аксіом» [15, с. 171].

Таким чином на нашу думку, реалізація ПФ першочергово передбачає розбудову методики навчання того чи іншого розділу фізики на таких законах, принципах, дослідних фактах, які не впливають як логічний наслідок з інших положень (фізичних принципів, експериментів) [4].

Однак звернення до сучасних посібників з теоретичної фізики та загального курсу фізики, шкільного курсу фізики засвідчує, що в інтерпретації окремих законів, питань в методиці навчання електродинаміки мають місце суперечності та питання дискусійного характеру, які заважають формуванню у студентів цілісної картини адекватних уявлень щодо системи основних законів електродинаміки. Наш багаторічний досвід засвідчує, що наявність цих суперечностей викликає особливі труднощі у студентів при самостійному опрацюванні навчального матеріалу.

У зв'язку з цим метою статті визначено: здійснення теоретичного аналізу сучасних методичних підходів при викладанні електродинаміки, виявлення суперечностей та проблемних питань в теорії та методиці навчання електродинаміки й окреслення перспектив їх спростування.

Передбачається, що ознайомлення студентів з виявленими суперечностями у процесі самостійної роботи за запропонованою нижче логікою, сприятиме формуванню системних знань з електродинаміки і дозволить майбутнім вчителям фізики використовувати їх при виборі варіантів методики її навчання.

Звернемося до аналізу традиційної (ортодоксальної) методики навчання електродинаміки і тезово констатуємо наступне [4]:

1. Навчання електродинаміки у педагогічних ВНЗ, в основному, носить електротехнічний характер і практично не базується на принципах спеціальної теорії відносності. Спостерігається деяка відчуженість змісту електродинаміки, як навчальної дисципліни, від релятивістської фізики.

2. При навчанні електродинаміки не знаходить адекватного відображення характерна тенденція розвитку сучасної фізики, згідно якої опертя на невелику кількість основних принципів дозволяє пояснити всю сукупність фізичних явищ та законів певного розділу фізики, тобто, при вивченні електродинаміки не реалізується принцип фундаменталізації.

3. Закон електромагнітної індукції (ЕМІ) потребує такого узагальнення, щоб його локальна форма $rot\vec{E} = -\frac{\partial\vec{B}}{\partial t}$ відображала дві фізичні причини, які пояснюють весь спектр проявів ЕМІ.

4. Закон Біо-Савара та формула Ампера-Грассмана також потребують теоретичного обґрунтування, оскільки безпосередньо експериментально доведеними вони не є.

5. Обґрунтування рівняння Максвелла $rot\vec{B} = \mu_0\vec{j}$ як в традиційній методиці вивчення електродинаміки, так і методиці, що має підґрунтям принцип найменшої дії (ПНД), на наш погляд, формальне і непереконливе.

6. У структурі викладання класичної електродинаміки за ортодоксальною методикою відсутнє фізичне пояснення явища виникнення магнітного поля (МП) постійних та квазістаціонарних струмів. У посібниках з електродинаміки як для вищої школи так і в підручниках з фізики, навіть нового покоління, для середніх навчальних закладів, практично не обговорюється питання про механізм виникнення МП постійних струмів. Фізичне пояснення зводиться до словосполучень типу «електричний струм супроводжується магнітним полем», «з

рухом заряджених частинок зв'язане магнітне поле», «навколо рухомих зарядів (струмів) існує магнітне поле».

7. У межах ортодоксальної методики навчання електродинаміки залишається проблемним (суперечливим і не до кінця з'ясованим) пояснення природи стаціонарного електричного поля провідника з постійним струмом (СЕРПС).

8. Суперечливою і не до кінця з'ясованою в науково-методичній літературі постає умова нейтральності металевого провідника з постійним струмом (ППС).

9. Виявляється, що закон Біо-Савара $d\vec{B} = \frac{\mu_0 i}{4\pi r^3} \cdot [d\vec{l}, \vec{r}]$ та закон Кулона $\vec{E} = \frac{q\vec{r}}{4\pi\epsilon_0 r^3}$, несумісні

між собою для одночасного використання їх при аналізі електромагнітних явищ, оскільки приводить до принципово хибних висновків і суперечностей [5, с. 68-70].

Ураховуючи обмеженість обсягу наукової статті, зупинимося більш детально на аналізі низки суперечностей, які пов'язані з умовою нейтральності металевого провідника з постійним струмом та з законом Біо-Савара, залишивши перспективою подальших наукових розвідок більш ґрунтовне дослідження причин інших суперечностей та дискусійних питань, що мають місце в теорії та методиці навчання електродинаміки.

Історично так склалося, що обговорення питання про об'ємний заряд ППС (або іншими словами - умова нейтральності ППС) в навчально-методичній літературі було започатковане в посібнику Р.Фейнмана [6].

Аналізується задача про взаємодію ППС та зарядженої частинки, яка рухається вздовж ППС (рис. 1).

Циліндричний лінійний металевий ППС розташований нерухомо вздовж осі OX системи відліку K (рис. 1).

Тоді очевидно, що густина струму дорівнює: $j_x = \rho_- \cdot v$, де $\rho_- = \frac{\rho_-^0}{\sqrt{1-\beta^2}}$ - густина заряду

електронів провідності в системі відліку (СВ) K , $\beta = \frac{v}{c}$, c - швидкість світла у вакуумі, ρ_-^0 ,

ρ_+^0 - густини зарядів електронів провідності і позитивних іонів, відповідно, у власних системах відліку, v - дрейфова швидкість електронів провідності.

Загальноприйнятою умовою нейтральності (ППС) є [6; 7; 8]:

$$\rho_+^0 = -\frac{\rho_-^0}{\sqrt{1-\beta^2}} = -\rho_- \quad (1)$$

Для простоти, будемо вважати, що швидкість СВ K' чисельно рівна швидкості електронів провідності $V = v$.

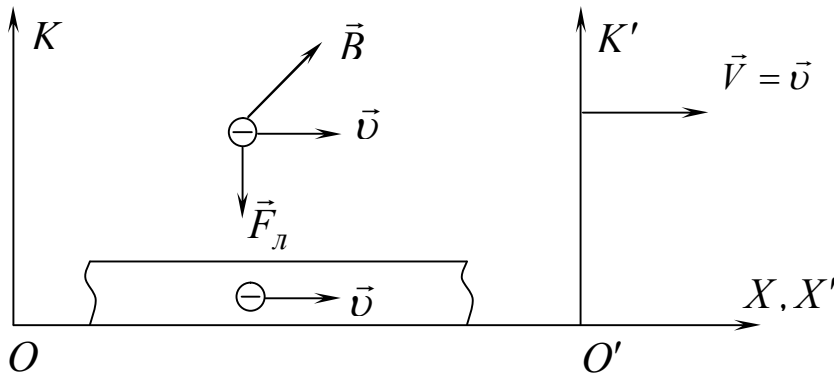


Рис. 1. Взаємодія електрона і ППС в СВ K і СВ K'

Тоді с точки зору СВ K' ППС буде характеризуватися об'ємною густиною заряду:

$$(2)$$

де $\rho'_- = \rho_-^0 = \rho_- \sqrt{1-\beta^2}$.

Мабуть вперше на суперечливість умови нейтральності (1) звернуто увагу в роботі Г.В.Ніколаєва [9]: оскільки СВ K і СВ K' рівноправні, то при $\vec{V} = \vec{v}$ завдяки симетричним умовам, якими

визначається рух електронів і протонів відповідно у СВ K і у СВ K' , фізичні ситуації у цих СВ повинні бути однаковими.

У науково-методичній літературі запропоновано три способи розв'язування указаної суперечності:

Спосіб 1. «...фізичні властивості негативного і позитивного зарядів виявляються різними» [9]. Але, якщо електрон і протон в електромагнітних взаємодіях проявляють себе симетрично, то «ми вимушені визнати існування фізичної нееквівалентності нерухомої на поверхні масивного, що створює гравітаційне поле, тіла Землі лабораторної СВ по відношенню до будь-якої іншої СВ, яка рухається відносно неї» [9, с. 6].

Спосіб 2. Провідник зі струмом нейтральний в тій СВ, яка рухається зі швидкістю дрейфу електронів провідності [10, с. 92], тобто в СВ K' :

$$\rho' = \rho'_+ + \rho'_- = 0, \quad (3)$$

$$\text{де } \rho'_+ = \frac{\rho_+^0}{\sqrt{1-\beta^2}}, \quad \rho'_- = \rho_-^0 = \rho_- \sqrt{1-\beta^2}.$$

Аргументація авторів статті [10] наступна. Припустимо появу об'ємного заряду провідника зі струмом в СВ K' (2) і розглянемо взаємодію електронів провідності ППС з полем цього об'ємного заряду. В СВ K їх рух зумовлює густину струму $\rho \vec{v}$. Через те що у СВ K' на електрони провідності «магнітне поле не діє і не існує другої сили, яка змогла б зрівноважити дію електричного поля об'ємного заряду» [10, с. 91], необхідно зажадати виконання (3).

Спосіб 3. Умова нейтральності провідника, що запропонована нами [11]:

$$\rho_+^0 = -\rho_-^0. \quad (4)$$

Тоді у СВ K нерухомий провідник зі струмом характеризується об'ємною густиною заряду [11]:

$$\rho = \rho_+^0 - \frac{\rho_-^0}{\sqrt{1-\beta^2}} = \frac{\rho_+^0}{\sqrt{1-\beta^2}} (\sqrt{1-\beta^2} - 1). \quad (5)$$

Таким чином, як бачимо, мають місце суперечності щодо вибору умови нейтральності ППС.

Звернувшись наразі до аналізу інтерпретації закону Біо-Савара, звернемо, по-перше, увагу на розмаїття підходів до трактування статусу цього закону [4]:

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{i \cdot [d\vec{l}, \vec{r}]}{r^3}. \quad (6)$$

Незважаючи на розуміння того, що закон (6) принципово недоступний дослідній перевірці, закон Біо-Савара у переважній більшості сучасних навчально-методичних посібників тлумачиться як експериментальний закон.

Але аналіз суті цього закону та історичних джерел свідчить про некоректність такого підходу при вивченні та інтерпретації співвідношення (6) [4; 5].

По-друге, наші дослідження показали, що в деяких випадках застосування закону (6) приводить до результатів, що суперечать основним положенням релятивістської електродинаміки [4].

Якщо припустити (і це досить правдоподібно), що всі електрони в металевому провіднику, які реалізують елемент струму $i d\vec{l} = -q \vec{v} N$, рухаються з однаковою швидкістю \vec{v} , то із (6) та принципу суперпозиції одержуємо вираз для індукції магнітного поля (МП), яке створюється однією рухомою зарядженою частинкою (ЗЧ) [12]:

$$\vec{B}_1 = \frac{\mu_0 q}{4\pi r^3} \cdot [\vec{v}, \vec{r}] = \mu_0 \epsilon_0 \left[\vec{v}, \frac{q\vec{r}}{4\pi \epsilon_0 r^3} \right] = \mu_0 \epsilon_0 [\vec{v}, \vec{E}], \quad (7)$$

де $\vec{E} = \frac{q\vec{r}}{4\pi \epsilon_0 r^3}$ - напруженість електричного поля, що створюється (в нерелятивістському наближенні) рухомою ЗЧ у відповідній точці поля.

Звернемо увагу на низку суперечностей, які виникають при застосуванні закону Біо-Савара. Так, застосування виразу для індукції магнітного поля рухомої ЗЧ $\vec{B} = \epsilon_0 \mu_0 [\vec{v}, \vec{E}]$ (який може розглядатися як наслідок закону (6)) та виразу $\vec{E} = \frac{q\vec{r}}{4\pi\epsilon_0 r^3}$ для аналізу однієї і тієї ж

електродинамічної задачі приводить до висновків, що суперечать принципу відносності.

Дійсно, розглянемо уявний експеримент, схема якого зображена на рис. 2.

Згідно з традиційною інтерпретацією явища ЕМІ, в контурі, внаслідок зміни за часом індукції магнітного поля в кожній точці плоскої поверхні, обмеженої контуром L (а, отже, і зміни магнітного потоку в часі), виникне ЕРС індукції.

Але такий висновок суперечить принципу відносності: при переході в систему відліку, яка зв'язана з ЗЧ, контур буде рухатися в центральносиметричному кулонівському полі. Таке поле потенціальне, тому відсутні фізичні причини, які могли б породжувати ЕРС в контурі L .

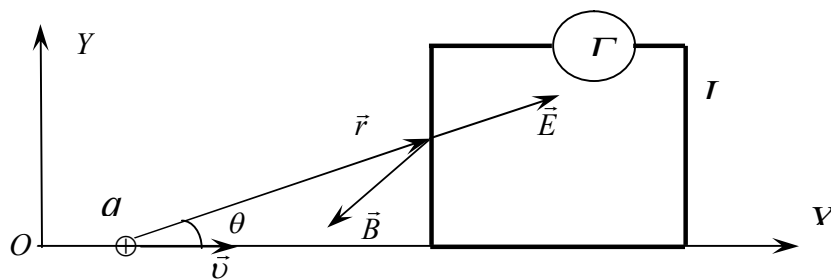


Рис. 2. Схема уявного експерименту по визначенню ЕРС індукції в контурі L . ЗЧ рухається з постійною швидкістю \vec{v} в площині контуру L .

Аналогічно, в прикладах, які зображені на рис. 3 і рис. 4, використання класичного закону Біо-Савара (6) приводить до результату, що суперечить принципу відносності.

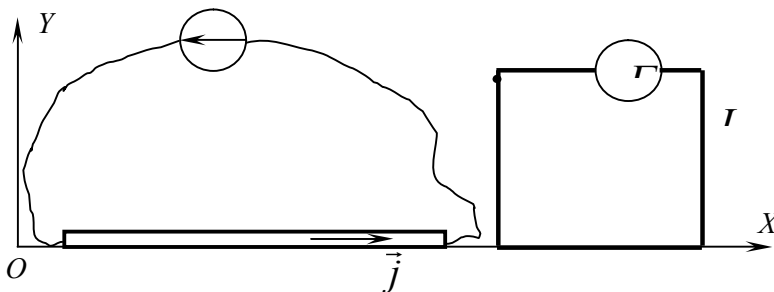


Рис. 3. У дротяному в контурі L_1 , який знаходиться поряд з нескінченно довгим провідником з постійним струмом, ЕРС відсутня

Згідно з законом Біо-Савара (6) та традиційною інтерпретацією явища ЕМІ, в контурі L_1 (див. приклади, які показані на рис. 3 та рис. 4) слід чекати появу певної ЕРС індукції. Такий висновок впливає із наступних міркувань.

Кожний із електронів провідності, який рухається з дрейфовою швидкістю в провідниках електричного кола, створює в кожній точці плоскої поверхні, обмеженої контуром L_1 , змінне магнітне поле. Це змінне магнітне поле в свою чергу в кожній точці поверхні породжує вихрове електричне поле ($rot\vec{E} \neq 0$). Інтегральний ефект повинен проявитися у виникненні індукційного струму в контурі L_1 . Але досліди показують, що ЕРС в контурі L_1 не виникає.

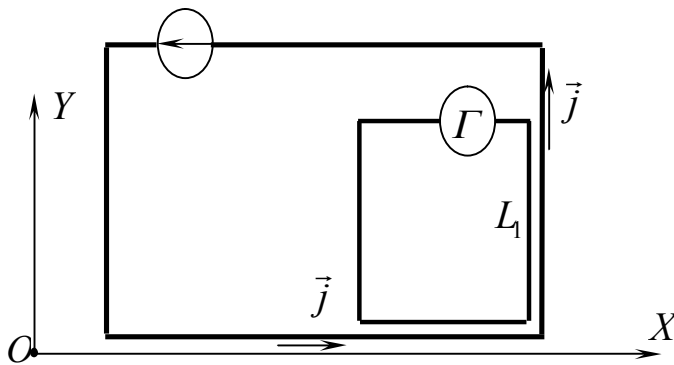


Рис. 4. У дротяному в контурі L_1 , який знаходиться поряд з колом постійного струму, ЕРС відсутня

Отже, застосування закону (6) та його еквіваленту – виразу для індукції МП, яке породжується окремою рухомою ЗЧ - $\vec{B}_1 = \epsilon_0 \mu_0 [\vec{v}, \vec{E}] = \frac{\mu_0 q \cdot [\vec{v}, \vec{r}]}{4\pi r^3}$ в подібних задачах дає результат, що суперечить фізичній реальності.

Таким чином, закон Біо-Савара і формула $\vec{E} = \frac{q\vec{r}}{4\pi\epsilon_0 r^3}$ (закон Кулона), несумісні між собою для одночасного використання при аналізі однієї і тієї ж електродинамічної задачі, оскільки призводять до принципово помилкових висновків і протиріч [4].

Отже, традиційна методика вивчення електродинаміки, заснована, зокрема, і на класичному законі Біо-Савара не може пояснити відсутність ЕРС в контурах на рисунках 2, 3, 4. Однак, у стандартних посібниках і в науково-методичних публікаціях ці дві формули використовуються разом, що є, з нашої точки зору, фізичною помилкою.

У той же час закон Біо-Савара може розглядатися як наслідок рівняння Максвелла $rot\vec{B} = \mu_0 \vec{j}$.

Дійсно, вектор-потенціал $\vec{A}(\vec{r}) = \frac{\mu_0}{4\pi} \int_{V'} \frac{\vec{j}(\vec{r}') dV'}{R}$ є розв'язком рівняння Пуассона для векторного потенціалу:

$$\nabla^2 \vec{A} = -\mu_0 \vec{j},$$

де $\vec{j}(\vec{r}')$ - густина струмів провідності в просторовій області V' (рис. 5).

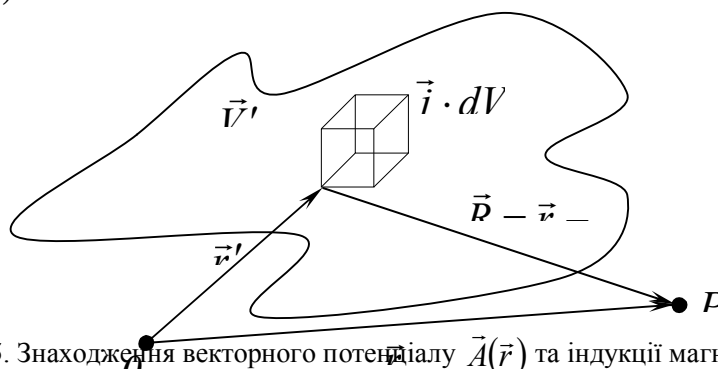


Рис. 5. Знаходження векторного потенціалу $\vec{A}(\vec{r})$ та індукції магнітного поля в т. Р, що створюються постійними струмами, розподіленими в об'ємі V'

$$\text{Тоді } \vec{B}(\vec{r}) = rot\vec{A}(\vec{r}) = rot \frac{\mu_0}{4\pi} \int_{V'} \frac{\vec{j}(\vec{r}') dV'}{R} = \frac{\mu_0}{4\pi} \int_{V'} rot \frac{\vec{j}(\vec{r}') dV'}{R}. \quad (8)$$

Використовуючи формули векторного аналізу:

$$\text{rot}(u\vec{a}) = u \cdot \text{rot}\vec{a} + [\text{gradu}, \vec{a}],$$

де $u(\vec{r})$ - скалярна функція, підінтегральний вираз (8) набуває вигляду:

$$\text{rot} \frac{\vec{j}(\vec{r}')}{R} = \frac{1}{R} \text{rot} \vec{j}(\vec{r}') + \left[\text{grad} \frac{1}{R}, \vec{j}(\vec{r}') \right] = \left[\text{grad} \frac{1}{R}, \vec{j}(\vec{r}') \right] = \frac{[\vec{j}(\vec{r}'), \vec{R}]}{R^3},$$

$$\text{оскільки } \text{grad} \frac{1}{R} = -\frac{\vec{R}}{R^3}.$$

Тобто, отримуємо [13, с.81; 14, с. 184]:

$$\vec{B}(\vec{r}) = \frac{\mu_0}{4\pi} \int_V' \frac{[\vec{j}(\vec{r}'), \vec{R}]}{R^3} dV'. \quad (9)$$

Із закону $\vec{B}(\vec{r}) = \frac{\mu_0}{4\pi} \int_V' \frac{[\vec{j}(\vec{r}'), \vec{R}]}{R^3} dV'$ одержується, у випадку лінійних струмів, закон Біо-Савара в диференціальній формі:

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0 i}{4\pi r^3} \cdot [d\vec{l}, \vec{r}]$$

і який суперечить в деяких задачах, як ми впевнилися вище, принципу відносності.

Але як з позицій логіки фізичної науки на засадах ПФ узгодити взаємопротилежні точки зору:

а) рівняння Максвелла релятивістськи коваріантні (тобто рівняння Максвелла не суперечать принципу відносності А. Ейнштейна), й з них випливає як наслідок закон Біо-Савара;

б) закон Біо-Савара $d\vec{B} = \frac{\mu_0 i}{4\pi r^3} \cdot [d\vec{l}, \vec{r}]$ та закон Кулона $\vec{E} = \frac{q\vec{r}}{4\pi\epsilon_0 r^3}$, які в навчально-

методичній літературі часто застосовуються разом, несумісні між собою та суперечать принципу відносності. Використання їх одночасно при аналізі електромагнітних явищ приводить до принципово хибних висновків і суперечностей.

У посібнику [13] стверджується, що подібні викладки, і зокрема, таким чином одержаний закон Біо-Савара є наближеними. Наближеними в тому сенсі, що в рівнянні Максвелла $\text{rot}\vec{B} = \mu_0 \vec{j}$ начебто нехтується струмами зміщення [13, с. 79]. Але яке відношення мають струми зміщення до рівняння Максвелла для постійних струмів $\text{rot}\vec{B} = \mu_0 \vec{j}$ в традиційному розумінні цього рівняння?!

Наша педагогічна практика засвідчує, що ознайомлення студентів-фізиків з сутністю викладених вище протиріч, сприяє розвитку їх критичного мислення та більш глибокому осмисленню науково-методичних проблем у процесі самостійного вивчення СТВ і електродинаміки.

Підсумовуючи, зауважимо, що викладену вище аргументацію не слід вважати безсумнівною. А скоріше слід розглядати як підґрунтя для різнобічної науково-методичної дискусії, результат якої сприяв би спростуванню проблемних питань методики навчання електродинаміки та позитивно вплинув би на якість розуміння студентами значення і ролі теоретичного й емпіричного в фізиці та методиці її навчання.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Тестов В.А. Фундаментальность образования: современные подходы / В.А. Тестов // Педагогика : научно-теоретический журнал. – 2006. – №4. – С. 3-9.
2. Гончаренко С. У. Принцип фундаменталізації освіти / С. У. Гончаренко // Наукові записки. Серія «Педагогічні науки». – Кіровоград : РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2004. – Вип. 55. – С. 3-8.
3. Семеріков С.О. Теоретико-методичні основи фундаменталізації навчання інформатичних дисциплін у вищих навчальних закладах : дис. д-ра пед. наук : 13.00.02 / С.О.Семеріков ; НПУ ім. М.П. Драгоманова. – К. : 2009. – 522 с.
4. Коновал О.А. Теоретичні та методичні основи вивчення електродинаміки на засадах теорії відносності : монографія / О.А.Коновал ; Міністерство освіти і науки України ; Криворізький державний педагогічний університет. – Кривий Ріг : Видавничий дім, 2009. – 346 с.
5. Коновал О. А. Теоретичні і методичні засади вивчення електродинаміки як релятивістської теорії у вищих педагогічних навчальних закладах : дис. д-ра пед. наук : 13.00.02 / О.А. Коновал ; НПУ ім. М.П. Драгоманова. – К. :

2010. – 488 с.

6. Фейнман Р. Фейнмановские лекции по физике: в 9 т. / Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сэндс. – Т. 5 : Электричество и магнетизм. – М. : Мир, 1966. – 290 с.

7. Угаров В. А. Специальная теория относительности / В. А. Угаров. – М. : Наука, 1977. – 384 с.

8. Беккер Р. Электронная теория / Р. Беккер. – Л. : ОНТИ, 1936. – 416 с.

9. Николаев Г. В. Парадокс Фейнмана и асимметрия лабораторной и движущейся систем отсчета / Г. В. Николаев. – М., 1975. – 20 с. – Статья деп. в ВИНТИ, рег. №1937-75.

10. Мартинсон М. Л. О плотности заряда внутри проводника с током / М. Л. Мартинсон, А. В. Недоспасов // Успехи физических наук. – 1993. – Т. 163. – № 1. – С. 91–92.

11. Коновал А. А. Заряжен ли проводник, по которому протекает ток? / А. А. Коновал, В. П. Панов. – М., 1980. – 12 с. – Статья деп. в ВИНТИ, № 4318-80.

Коновал О. А. Електричне поле провідника зі струмом / О. А. Коновал // Дидактика дисциплін фізико-математичної та технологічної освітніх галузей : Збірник наук. пр. Кам'янець-Подільського держ. пед. ун-ту. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : К-ПДПУ, інф.-вид. від., 2002. – Вип. 8. – С. 265–275.

12. Коновал О. А. Основы электродинамики : навч. посіб для студ. вищ. пед. навч. закл. / О. А. Коновал ; Міністерство освіти і науки України ; Криворізький державний педагогічний університет. – Кривий Ріг : Видавничий дім, 2008. – 347 с.

13. Левич В. Г. Курс теоретической физики : в 2 т. / В. Г. Левич. – Т. 1. – М. : Наука, 1969. – 912 с.

14. Савельев И. В. Основы теоретической физики : в 2 т. / И. В. Савельев. – Т. 1 : Механика и электродинамика. – М. : Наука, 1975. – 416 с.

15. Эйнштейн А. Собрание научных трудов : в 4 т. / Альберт Эйнштейн. – Т. 4. – М. : Наука, 1967. – 600 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Коновал Олександр Андрійович – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики та методики її навчання Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет».

Коло наукових інтересів: дидактика фізики вищої та середньої школи.

Касперський Анастасій Володимирович – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри технічної фізики і математики НПУ ім. М.П. Драгоманова.

Коло наукових інтересів: дидактика фізики вищої та середньої школи.

ТЕХНОЛОГІЯ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Ольга КОСТИНІЧ

У статті розглянуті основи, етапи, особливості технології розвитку критичного мислення. Проаналізовано особливості навчального процесу побудованого на засадах критичного мислення. Розроблена технологія розвитку критичного мислення учнів на уроках фізики.

The article describes the basics, stages and the features of the technology development of critical thinking. The features of the learning process built on the principles of critical thinking are analyzed. The technology development of critical thinking pupils in physics is developed.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Для успіху у майбутньому професійному житті сучасному школяру необхідно вчасно отримувати навчальну інформацію, критично оцінювати, опановувати та застосовувати її, а також робити аргументовані висновки. Це пов'язане з розвитком критичного мислення.

Вчити так, щоб в учнів розвивалося критичне мислення, важче, ніж просто повідомляти їм окремі факти і закономірності. У процесі навчання фізики вони мають оволодіти основними фізичними закономірностями і теоріями, навчитись виділяти головне, аргументувати власну точку зору в процесі навчання. Такий учень ефективно взаємодіє з інформаційним простором, відчуває впевненість при роботі з різними видами інформації. Саме тому розвиток критичного мислення учнів на уроках фізики набуває великого значення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У закордонній педагогіці і психології проблемою розвитку критичного мислення займається велика кількість науковців: С. Заїр-Бек[1], А. Ліпкіна[2] М. Махмутов[4], Д. Халперн[7] та інші. В Україні проблемою розвитку критичного мислення займаються такі вчені О. Марченко[3], О. Пометун[5], О. Тягло[6] та інші. Однак питання застосування методів і прийомів технологій розвитку критичного мислення на уроках фізики до тепер не було предметом спеціального дослідження.

Мета статті - теоретично обґрунтувати та розробити технологію розвитку критичного мислення учнів при навчанні фізики в старшій школі.

Виклад основного матеріалу дослідження. ТРКМ є структурним елементом методичної системи навчання фізики в умовах інформаційного середовища. Ця технологія має унікальний набір прийомів і технік, які дозволяють на уроці створювати умови для реалізації процесу формування фізичних знань.

Мета цієї технології - навчити учнів сприймати навчальний матеріал так, щоб отриману інформацію учень зумів зрозуміти, порівняти з особистим досвідом, сформулювати своє судження та зробити висновок. Технологія надає значну увагу формуванню здібностей викладати свої думки самостійно і вміти використовувати їх на практиці.

Підґрунтям цієї технології є трьохфазова структура уроку [8], що дозволяє виділити три її етапи (рис. 1).

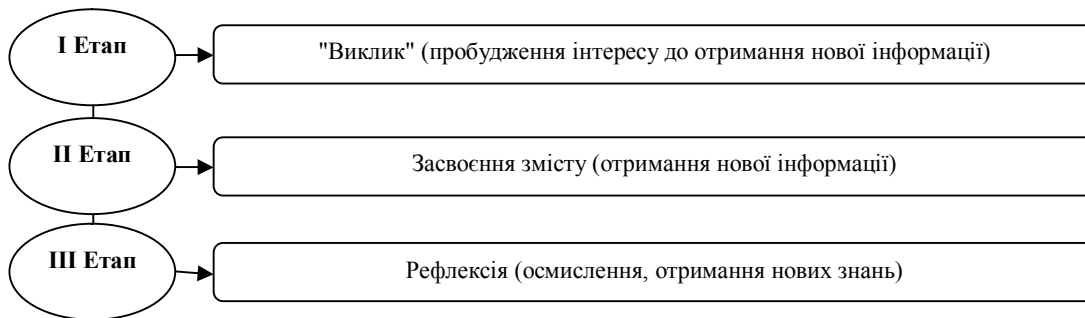


Рис. 1. Етапи технології розвитку критичного мислення

I Етап - «Виклик». Готуючись до уроку вчитель заздалегідь розробляє алгоритм своїх дій та учнів відповідно до навчальної мети, це дозволяє чіткіше проектувати етапи навчального процесу, визначати способи результативності та діагностувати їх. Цілі уроку мають бути сформовані так, щоб учні сприймали їх як свої власні.

Другим кроком цього етапу є активізація пізнавальної діяльності учнів. Від вчителя вимагається організація процесу відтворення наявних знань з вивченого матеріалу. Активізувати пізнавальну діяльність учнів можливо такими шляхами: формулювання гіпотез; формування питання складного рівня; організації роботи в групах.

Важливим кроком цього є самостійне визначення учнями напрямів у пізнанні нового. Самостійне визначення школярами сучасних (актуальних) проблем з теми є одним із важливих завдань на шляху розвитку критичного мислення. На цьому етапі доцільно поєднання індивідуальної та групової роботи. Індивідуально робота дозволить кожному учню активізувати свої знання та навички. Групова робота дозволяє учням вислухати інші точки зору. Надзвичайно важливим для такого підходу є застосування форм групової роботи. В процесі такої роботи учні формують свої думки, вміло висловлюють їх. В процесі групової роботи учень має переконливо аргументувати та висловлювати власну думку шляхом дискусій.

В процесі реалізації етапу «виклик»:

- учні вільно висловлюють власні думки;
- важливо для подальшої роботи фіксувати висловлювання школярів, навіть якщо вони не вірні;
- поєднання індивідуальної та групової роботи.

II Етап - Засвоєння змісту. Однією з умов розвитку критичного мислення є розуміння учнем того, що він повністю володіє матеріалом який викладає вчитель. На етапі засвоєння змісту учні знайомляться з новою інформацією, активізують знання отримані раніше, зв'язують їх між собою, ставлять запитання, готуються до аналізу почутого та обговорюють новий матеріал. Вчитель в свою чергу є джерелом нової інформації, в цьому випадку його завданням є ясний і зрозумілий її виклад.

На етапі засвоєння змісту учні:

- знайомляться з новою інформацією;
- встановлюють зв'язок цієї інформації з вже отриманими знаннями;
- шукають відповіді на питання що виникли раніше;
- ставлять нові запитання, звертають увагу на не зрозумілі моменти;
- готуються до аналізу почутого або прочитаного.

III Етап - Рефлексія. Новий матеріал який став для учнів власними знаннями має бути ними систематизований та цілінаправлено використаний. На цьому етапі вчитель пояснює сенс нового матеріалу, будує маршрут засвоєння нових знань. Для цього застосовують письмову або діалогову форму.

Кожний етап технології виконує низку функцій (таблиці 1)[1].

Таблиця 1

Функції трьох етапів технології розвитку критичного мислення

Етап	Функція
«ВИКЛИК»	<i>Мотиваційна</i> (пробудження до роботи з новою інформацією, стимуляція інтересу до теми). <i>Інформаційна</i> (виклик «на поверхню» знань з теми). <i>Комунікаційна</i> (безконфліктний обмін думками).
ЗАСВОЄННЯ ЗМІСТУ	<i>Інформаційна</i> (отримання нової інформації з теми). <i>Систематизація</i> (класифікація отриманої інформації з категорій знань). <i>Мотиваційна</i> (збереження інтересу до теми, що вивчається).
РЕФЛЕКСІЯ	<i>Комунікаційна</i> (обмін думками про нову інформацію). <i>Інформаційна</i> (отримання нових знань). <i>Мотиваційна</i> (пробудження до подальшого розширення інформаційного поля). <i>Оцінювальна</i> (відношення нової інформації до отриманих знань, вироблення власної позиції, оцінка процесу навчання).

Концептуальні основи технології розвитку критичного мислення виражені в таких твердженнях[8]:

1. Знання має цінність лише тоді, коли воно зрозуміле та використовується концептуально.
2. Майбутнє відкрите для тих, хто критично перевіряє інформацію та вибудовує свої власні переконання.
3. Критичне мислення можна розвивати в добре спеціально організованому навчальному процесі, бо навчання – це активна, розсудлива діяльність.
4. Критичне мислення потребує часу, уваги та мети.
5. Стратегічним напрямом розвитку в учнів критичного мислення є навчання учнів задавати питання.

Уроки, на яких використовується ТРКМ мають такі характерні риси:

✓ Вчитель має доступно викладати новий матеріал, відповідати на запитання учнів. Школярі в свою чергу обговорюють, дізнаються про міркування інших, аргументують власні думки.

✓ На уроці панує атмосфера пошуку і відкритості.

✓ Учні мають знати, що їм дозволено висловлювати свої думки, навіть якщо вони не вірні.

Вчитель має створити вільне середовище на уроці.

Особливостями ТРКМ у процесі навчання фізики є:

✓ **Доступність інформації.** Для отримання нової інформації, її обробки та формуванню висновку учні мають мати достатньо часу.

✓ **Формування ідей.** Учні мають формувати свої ідеї та думки у будь-якій формі, вчитель повинен тільки направляти на вірне рішення.

✓ **Діалог.** Учні мають мати можливість для обміну думками.

✓ **Висловлювання думок.** Учні мають вміти цінувати думки інших.

Технологія розвитку критичного мислення учнів у процесі навчання фізики може бути представлена у вигляді (рис. 2):

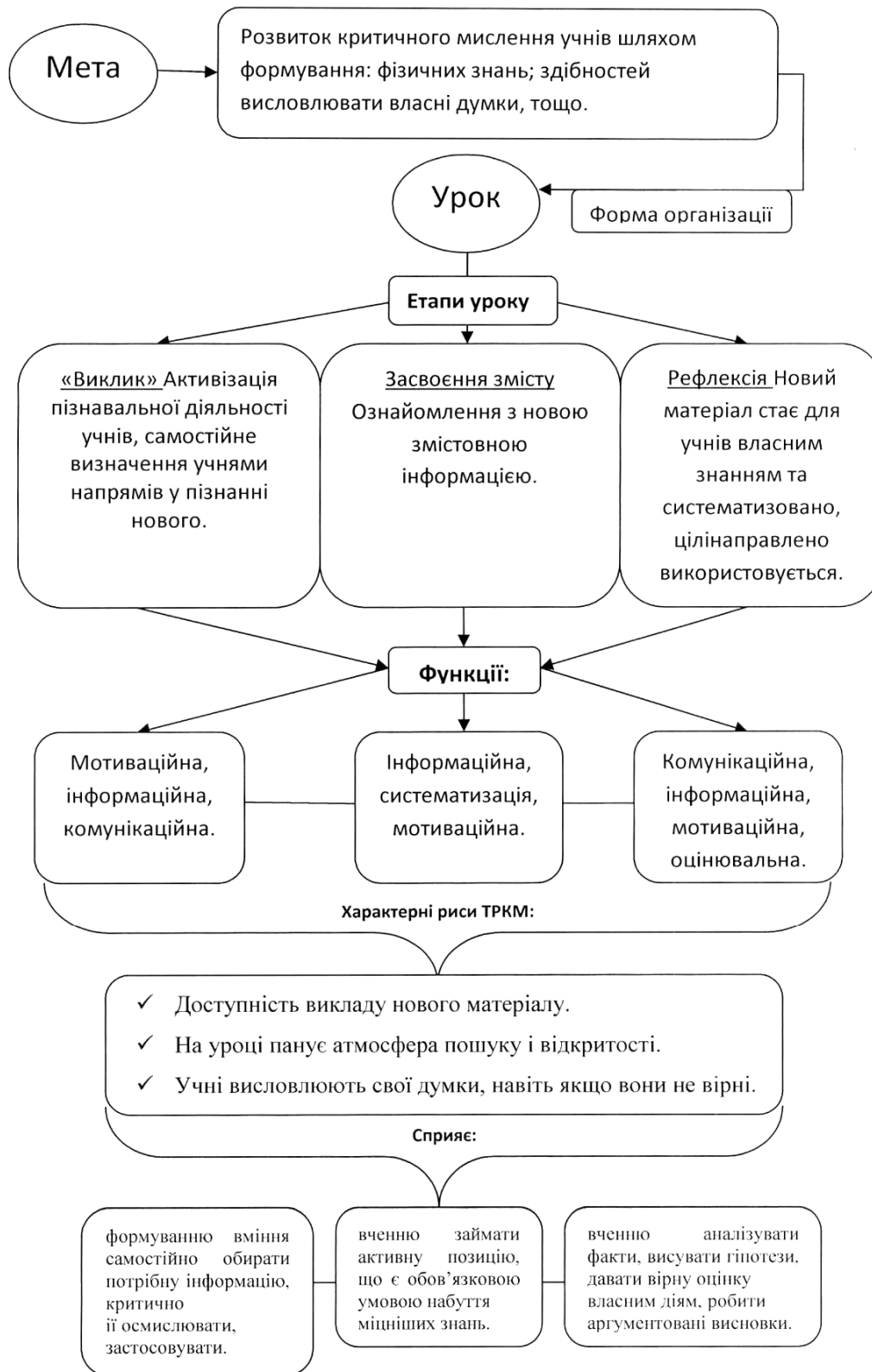


Рис. 2. Технологія розвитку критичного мислення у процесі навчання фізики

Висновки дослідження. ТРКМ учнів на уроках фізики сприяє:

- формуванню вміння самостійно обирати потрібну інформацію, критично її осмислювати, застосовувати;

- вченню займати активну позицію, що є обов'язковою умовою придбання міцніших знань;
- вченню аналізувати факти, висувати гіпотези, давати вірну оцінку власним діям, робити аргументовані висновки.

Використання ТРКМ на уроках фізики дозволяє зробити процес навчання цікавим і пізнавальним, а також сприяє формуванню предметної компетентності.

Перспективи подальшого розвитку. Розробка моделі розвитку критичного мислення при навчанні фізики у старшій школі.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Заір-Бек С.І. Развитие критического мышления на уроке: пособие для учителя / С.І. Заір-Бек, І.В. Муштавинська. – Москва: Просвещение, 2004. – 173 с.
2. Ліпкіна А.И. Критичность и самооценка в учебной деятельности / Ліпкіна А.И., Рибак Л.А. – Москва : «Просвещение», 1968. – 142 с.
3. Марченко О.Г. Формування критичного мислення школярів / О. Г. Марченко. – Харків : Вид. група "Основа" : "Тріада +", 2007. – 160 с.
4. Махмутов М.І. Проблемное обучение. Основные вопросы теории / М.І. Махмутов. - Москва : «Педагогика», 1975. – 368с.
5. Пометун О.І. Енциклопедія інтерактивного навчання / О.І.Пометун. – К., 2007. – 144 с.
6. Тягло О.В. Критичне мислення: навчальний посібник / Тягло О.В. Х: Вид. група «Основа», 2008. – 189с.
7. Халперн Д. Психология критического мышления / [пер. р англ. Н.Мальгина и др.] – 4-е международ. изд. - Москва : «Питер», 2000. – 512 с.
8. Шарко В.Д. Сучасний урок фізики: технологічний аспект : посібник для вчителів і студентів / В.Д. Шарко. – К., 2005. – 220 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Костиніч Ольга Сергіївна – аспірантка кафедри методики викладання фізико-математичних дисциплін та інформаційних технологій у навчанні Бердянського державного педагогічного університету.

Коло наукових інтересів: Розвиток критичного мислення учнів у процесі навчання фізики з використанням інформаційно-комунікаційних технологій.

МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ОРГАНІЗАЦІЇ КОНТРОЛЮ РЕЗУЛЬТАТІВ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ В УНІВЕРСИТЕТІ АВІАЦІЙНОГО ПРОФІЛЮ

Олена КУЗНЕЦОВА

У статті показано, що у сучасних умовах тотального скорочення аудиторних навчальних годин на вивчення курсу загальної фізики в авіаційному університеті на перший план виступає самостійна робота студентів. Подано організаційні засади практичних та лабораторних занять за модульно-рейтинговою технологією навчання, за якими реально здійснено ефективний аудиторний контроль результатів самостійної поза аудиторної роботи.

The paper shows that under current conditions the total reduction of classroom training hours for the course in general physics Aviation University at the forefront of students' independent work. Filed organizational principles practical and laboratory lessons for module-rating technology of education, which really made effective classroom control results of independent outside classroom work.

Вступ. Модульно-рейтингова технологія навчання загальної фізики, яка є предметом обговорення, історично з'явилась як результат конструктивного ставлення до організаційно-методичних проблем у вітчизняній вищій школі, що особливо загострились протягом останнього десятиріччя. У більш вузькому плані це стосується ділянки *фундаментальної підготовки майбутніх авіаційних інженерів*, яких готують для роботи на підприємствах сучасної авіаційної галузі. Сказане, в основному, обумовлено новими «Болонськими» завданнями, які поставлено перед сучасною вітчизняною вищою школою [2], та введенням «екстремальних» співвідношень аудиторних та поза аудиторних навчальних годин у сучасні навчальні плани з курсу загальної фізики для авіаційних спеціальностей. У табл. 1 подано кількість навчальних годин, відведених на вивчення курсу загальної фізики для студентів авіаційних спеціальностей. Слід зазначити, що впродовж останніх десяти років спостерігається:

Таблиця 1

Перелік спеціальностей та кількість годин на вивчення курсу загальної фізики

Спеціальність	Рік	Усього год	Усього аудиторні год	Самостійна робота	Індивідуальна робота
6.050103 Програмна інженерія	2008	144	80	64	–
	2011	144	72	72	–
6.040106 Екологія та охорона навколишнього середовища	2001	243	123	105	15
	2003	243	123	105	15
	2011	252	123	129	–
7.06010105 Автомобільні дороги та аеродроми	2003	297	176	101	20
	2006	270	157	93	20
	2011	270	157	113	–
7.06010101 Промислове і цивільне будівництво	2002	297	176	101	20
	2006	270	157	93	20
	2011	270	157	113	–
6.051401 Біотехнологія	2003	378	194	169	15
	2006	270	175	95	–
	2011	270	175	95	–
6.050202 Автоматика та автоматизація на транспорті	2003	297	174	103	20
	2011	360	210	150	–
6.051301 Хімічна технологія палива і вуглецевих матеріалів	2003	378	194	169	15
	2005	297	175	107	15
	2011	324	175	149	–
6.070103 Обслуговування повітряних суден	2003	297	176	106	15
	2009	306	176	115	15
	2011	306	176	130	–
6.051101 Авіа- та ракетобудування	2009	324	176	133	15
	2011	324	176	133	–
6.080101 Землеустрій та кадастр	2003	297	176	106	15
	2005	324	176	128	20
	2011	324	158	166	–
6.051501 Видавничо-поліграфічна справа	2008	324	191	113	20
	2011	324	191	133	–
7.05010101 Інформаційні управляючі системи та технології	2001	432	242	170	20
	2003	432	242	170	20
	2011	216	140	76	–
7.05010102 Інформаційні технології проектування	2003	432	242	170	20
	2011	216	140	76	–
7.05010201 Комп'ютерні системи та мережі	2001	432	242	170	20
	2011	270	158	112	–
7.05010202 Системне програмування	2003	432	242	170	20
	2011	270	158	112	–
7.05150102 Технологія електронних мультимедійних видань	2004	432	242	170	20
	2011	270	158	112	–

- тотальне зменшення як загальної кількості, так і кількості аудиторних навчальних годин, призначених у робочих навчальних планах на вивчення курсу загальної фізики;
- збільшення кількості навчальних годин, відведених на *самостійну* роботу студентів, в тому числі, й при винятковому зростанні загальної кількості навчальних годин;
- перехід від вивчення загальної фізики замість трьох семестрів впродовж двох і, навіть, одного (спеціальність 6.050103 Програма інженерія);
- повна відсутність годин на проведення практичних занять або зазначені години заплановано тільки в першому семестрі.

Таким чином, впливає висновок про те, що поза аудиторна самостійна робота студентів стає *центром тяжіння* всього сучасного навчального процесу з загальної фізики. Вказане переміщення акцентів з аудиторних форм навчання на поза аудиторну самостійну роботу студентів вимагає адекватного підходу до організації всього навчального процесу, в тому числі, самостійної (аудиторної та поза аудиторної) роботи студентів через розробку та впровадження нових модульно-рейтингових технологій [1].

В обговорюваній модульно-рейтинговій технології навчання базовою із ключових елементів є спеціальна форма організації *самостійної* аудиторної та поза аудиторної роботи студентів. Для останньої є характерним використання ряду специфічних організаційних і методичних прийомів та методів *контролю* її ефективності.

Організація самостійної роботи на практичних заняттях. У розробленій модульно-рейтинговій технології теми практичних занять сформовані в такій послідовності, що кожній темі практичного заняття передують відповідний лекційний матеріал. Тобто, перед самостійною підготовкою до практичного заняття студентів пропонується аудиторно прослухати та самостійно вивчити належний лекційний матеріал. Слід акцентувати, що у запропонованій модульно-рейтинговій технології особливе місце посідає саме завдання прищеплення студентам вмінь та навичок *самостійної* роботи з навчальною літературою. Вказана схема організації повністю (в рамках наявних можливостей) відповідає вказаним вимогам.

Далі зазначимо один із ключових моментів організації навчального процесу за обговорюваною методикою. Як відомо, загальну фізику в авіаційному вищому навчальному закладі (ВНЗ) освіти студенти починають вивчати на першому курсі з першого або другого семестру. Студенти-першокурсники — це, по суті, ще вчорашні школярі із своєю специфічною віковою психологією та звичкою до виконання завдань під наглядом вчителя. Тому, як показує досвід роботи за запропонованою модульно-рейтинговою технологією, різкий перехід від школи до ВНЗ має бути організовано якомога плавно та м'яко. Саме використання даної організаційної схеми і дозволяє досягти вказану мету практично: студенти-першокурсники *поступово* привчаються до університетської системи самостійної роботи над навчальним матеріалом у комбінації з його вивченням під час аудиторних занять.

На кожне практичне заняття студенти мають розв'язати, так звані, обов'язкові задачі (загальні), номери яких *однакові для всіх студентів потоку*. При цьому контроль цієї форми роботи побудовано так, щоб успішні студенти в процесі підготовки до заняття консультували і, по суті, навчали менш успішних чи менш працьовитих. Для стимулювання даного процесу передбачено проведення усного індивідуального контролю у формі *захисту* розв'язків задач з виставленням поточної оцінки чи заліку (що залежить від кількості студентів у групі). У такому випадку, у будь-якому разі, студент повинен добре вивчити як тему, з якої розв'язується кожна задача, так і характерні особливості її розв'язку. Номери таких обов'язкових (загальних для всіх студентів) задач наведено в «Плані організації навчального процесу», тобто вони видаються студентам на початку семестру.

У рамках запропонованої модульно-рейтинговій технології на практичному занятті організовано поглиблений контроль результатів *самостійної* поза аудиторної роботи студентів, методика якого базується на використанні спеціальних *консультаційно-контрольних форм* навчання. При цьому на консультативній частині практичного заняття обговорюються *тільки ті задачі та теоретичні питання*, які викликали труднощі під час *самостійного домашнього* їх розв'язування та вивчення. Частково це здійснюється у процесі захисту обов'язкових задач, про що було сказано вище. Іншою формою контролю є проведення письмової контрольної роботи на початку кожного заняття з лекційного матеріалу попередніх лекцій (чи лекції).

Крім однакових обов'язкових задач студенти також повинні розв'язати та захистити розв'язки ще й індивідуальних задач, які призначаються кожному студенту окремо. Таблиці з

варіантами номерів індивідуальних задач складає лектор окремо для кожної академічної групи. Тематично індивідуальні задачі у кожному варіанті охоплюють всі теми практичних занять, а їхня кількість відповідає кількості годин самостійної роботи студентів, запланованих робочими навчальними планами певної спеціальності. Списки індивідуальних задач на весь семестр для кожного практичного заняття кожного модуля студенти отримують на першому ж занятті. З «Плану організації навчального процесу» вони знають терміни, коли потрібно захистити розв'язки цих задач.

Організація самостійної роботи на лабораторному занятті. Як вже було сказано раніше, переважна більшість робочих навчальних планів у II та III семестрах (спеціальність 6.051501 Видавничо-поліграфічна справа) не містять години, заплановані для проведення практичних занять з загальної фізики. Проте, методичні завдання, які є принципово традиційними в курсі загальної фізики для майбутніх авіаційних інженерів, залишаються незмінними. Перш за все, це формування у студентів, починаючи з першого курсу, характерних вмінь та навичок, необхідних для майбутньої професійної діяльності, у тому числі:

- робити математичний опис реальних об'єктів вивчення (математичне моделювання),
- здійснювати постановку і математичний розв'язок задачі,
- проводити фізичний аналіз отриманих розв'язків (елементи дослідницької діяльності).

Іншим завданням є сприяння більш глибокому засвоєнню теоретичного, в тому числі, лекційного матеріалу, через різні форми контролю. У зв'язку із вище сказаним, у розробленій модульно-рейтинговій технології запроваджено спеціальний організаційно-методичний прийом. Суть його полягає в тому, що частина навчального часу, запланованого на лабораторні заняття, переведено в розряд годин, які призначено для проведення *теоретичної частини* лабораторної роботи. У такому випадку, ця специфічна теоретична частина лабораторної роботи, по своїй суті, становить не що інше як своєрідне «мініпрактичне» заняття, організаційні схеми якого мало відрізняються від вище описаних. Тобто, при цьому також передбачено виконання обов'язкових та індивідуальних задач та консультаційно-контрольна частина заняття. Єдиною відмінністю такого «мініпрактичного» заняття від «звичайного» є те, що воно тематично тісно пов'язане з експериментальною частиною лабораторної роботи, що потім виконується.

Як відомо, в залежності від схеми взаємодії учасників навчального процесу загальні форми організації навчання можна розділити на такі види:

- фронтальні,
- колективні,
- групові,
- парні,
- індивідуальні.

Такий поділ загальних форм навчання ґрунтується на характеристиці особливостей комунікативної взаємодії, з одного боку, між викладачем та студентами, з другого, між самими студентами. *Фронтальна* форма навчання характерна для роботи студентів при опрацюванні одного того самого змісту, при виконанні одного того самого виду діяльності. Під час фронтальної форми навчання викладач працює з повною групою в переважно єдиному темпі, при цьому студенти виконують спільні завдання.

Від фронтальної *колективну* форму навчання відрізняє те, що група студентів розглядається як цілісний колектив, який має лідерів, що виявляється через особливості взаємодії між ними. *Групова* форма навчання відрізняється тим, що із студентів формуються групи невеликої кількості, які об'єднуються на основі взаємних товариських стосунків між студентами. У *парному* навчанні має місце навчальна взаємодія між двома студентами. Особливо ефективна така форма організації навчання (як і групова), коли до складу пари (групи) належать студенти з різною мотивацією до навчання або різним рівнем підготовки. Обговорюючи завдання, між ними відбувається взаємонавчання та взаємоконтроль самостійно опрацьованого навчального матеріалу. В *індивідуальній* формі навчання викладач взаємодіє особисто із студентом.

Враховуючи психологічні вікові особливості студентів I курсу, в I семестрі вивчення загальної фізики виконання лабораторних робіт організовано саме за *фронтальним* принципом, тобто студенти кожної підгрупи виконують однакову в межах підгрупи роботу (тобто група розділена на дві частини) за встановленим графіком, який складений таким чином, що вони виконуються за темами, які вже раніше опрацьовано на лекції та практичному занятті. Тут теж

закладено організаційно-методичний прийом поступового індивідуально-групового залучення студентів-першокурсників до самостійної роботи з навчальною літературою при підготовці до лабораторних занять. Досвід впровадження даної модульно-рейтингової технології показує, що, як вже відзначалося, крім очевидного підвищення ефективності засвоєння запланованого обсягу знань, описана своєрідна комбінація самостійної домашньої роботи з подальшим вивченням цього ж матеріалу під час аудиторних занять допомагає додатково зменшити вплив стресових ситуацій, які нерідко виникають під час адаптації студентів-першокурсників до системи навчання прийнятої у вищому навчальному закладі.

У II та III семестрах лабораторні заняття проводяться також по підгрупах, проте, на відміну від I семестру, в межах підгрупи організація виконання експериментальної частини лабораторної роботи докорінно змінюється. При організації теоретичної частини лабораторної роботи так само застосовується вище описаний методичний індивідуально-груповий прийом у комбінації самостійної домашньої роботи студентів з вивченням цього ж матеріалу під час аудиторних занять. Організуючи ж експериментальну частину лабораторної роботи, застосовується *парна* організаційна форма навчання. Враховуючи сказане, підгрупа ділиться на *пари – бригади*, кожна з яких складається з двох студентів. Графік виконання експериментальної частини лабораторної роботи видається студентам на початку семестру і складений таким чином, що на одному і тому ж занятті бригади виконують різні за темами роботи.

Студенти мають під час самостійної домашньої роботи кожен індивідуально опрацювати тему експериментальної частини лабораторної роботи за навчальною літературою, в аудиторії на занятті отримати допуск до виконання роботи, виконати роботу та захистити результати експерименту.

Досвід роботи за запропонованою модульно-рейтинговою технологією показує, що такий поступовий перехід від індивідуально-групової до індивідуально-парної форми організації експериментальної частини лабораторної роботи допомагає студентам-першокурсникам краще пристосуватися психологічно до нової ідеології модульно-рейтингової технології та уникнути зайвих потрясінь, що, у цілому, сприяє одержанню вищих результатів у навчанні.

Висновки. Одною із ключових особливостей запропонованої модульно-рейтингової схеми організації навчального процесу є можливість ефективного контролю саме *самостійної* (у тому числі і поза аудиторної) роботи студента, на яку сучасними навчальними планами відводиться від шестидесяти і більше відсотків загального бюджету навчальних годин. Загальна схема організації практичних та лабораторних занять за модульно-рейтинговою схемою передбачає кардинальну зміну всієї традиційної архітектури навчального процесу з курсу загальної фізики. Як наслідок, складається своєрідна організаційно-методична ситуація, коли на перший план, як основний вид навчання, тепер виходить *самостійна* робота студентів. Практичне та лабораторне заняття у такому випадку стають єдиним місцем, де можна реально здійснити ефективний *аудиторний* контроль таких великих обсягів самостійної роботи. У зв'язку з цим, в рамках даної навчальної технології практичні та лабораторні заняття стають своєрідним *стовбуром* усього навчального курсу.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Кузнєцова О.Я. Організаційні засади модульно-рейтингової технології навчання в курсі фізики для інженерних спеціальностей / В.В. Куліш., О. Я. Кузнєцова // Дидактика фізики і підручники фізики (астрономії) в умовах формування європейського простору вищої освіти: зб. наук. пр. Кам'янець-Подільського державного університету. — Кам'янець-Подільськ, 2007. — С. 199—203.
2. Кузнєцова О.Я. Вища школа України та виклики сучасного постіндустріального світу / В.В. Куліш, О. Я. Кузнєцова, Л.С. Тупчієнко. // наук. вісник дипломатичної академії України. — Вип. 13 / — К., 2007. — С. 90—98.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Кузнєцова Олена Яківна – кандидат технічних наук, доцент, заступник директора з науково-навчальної роботи Інституту новітніх технологій НАУ, професор кафедри теоретичної та прикладної фізики Національний авіаційний університет (НАУ)

Коло наукових інтересів: методика викладання фізики у технічних вищих навчальних закладах освіти

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВОГО МІКРОСКОПА НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Алла ЛАВРОВА

У статті розглянуто використання засобів нових інформаційних технологій під час шкільного фізичного експерименту.

The article reviews use of means new information technology in the school physical experiment.

Початок ХХІ в. проходить під знаком модернізації шкільної освіти. З'являються нові педагогічні технології, методики, підручники.

Удосконалення засобів і методів навчання фізики має орієнтуватися на розвиток пізнавальної діяльності і творчого мислення учнів, вироблення умінь застосовувати знання на практиці. Для істотного поліпшення організації навчання необхідно звертати увагу на такі форми роботи, які активізують роботу учнів. Все ширше в навчальний процес впроваджуються інформаційні технології.

Як один із інноваційних інформаційно-комунікативних засобів навчання на уроках фізики може бути використаний цифровий мікроскоп.

Цифровий мікроскоп - це пристосований для роботи в шкільних умовах оптичний мікроскоп, забезпечений перетворювачем візуальної інформації в цифрову, що забезпечує можливість передачі на комп'ютер в реальному часі зображення мікрооб'єктів і мікропроцесів, його зберігання, в т.ч. у формі цифрового відеозапису, відображення на екрані, роздруківки, включення в презентацію. Цифровий мікроскоп поєднує в собі світловий мікроскоп і кольорову цифрову камеру, оптична вісь якої збігається з оптичною віссю мікроскопа. Світловий мікроскоп можна використовувати і без камери, яка встановлюється на місце окуляра після налаштування зображення. Камера має підключення до USB порту комп'ютера [1].

Цифровий мікроскоп дозволяє [2]: збільшувати розміри зображень досліджуваних об'єктів, поміщені на предметному столику, в 10, 60 і 200 разів; використовувати в якості досліджуваних об'єктів як прозорі, так і непрозорі об'єкти, як фіксовані, так і нефіксовані; досліджувати поверхні досить великих об'єктів, що не поміщаються безпосередньо на предметний столик; фотографувати, а також проводити відеозйомку того, що відбувається, натискаючи відповідну кнопку всередині інтерфейсу програми; фіксувати спостережуване, не турбуючись в цей момент про його збереження - файли автоматично зберігаються на жорсткому диску комп'ютера; задавати параметри зйомки, змінюючи частоту кадрів - від 4-х кадрів в секунду до 1 на годину; здійснювати найпростіші зміни в отриманих фотографіях, не виходячи з програми роботи з мікроскопом: наносити підпис і покажчики, копіювати частини зображення тощо; комплектувати з отриманих результатів фото- та відеозйомки демонстраційні добірки-«діафільми»; роздруковувати отриманий графічний файл у трьох різних режимах: 9 зменшених зображень на аркуші А4, аркуш А4 цілком, збільшене зображення, розбите на 4 аркуші А4; демонструвати досліджувані об'єкти і всі здійснені з ними дії на моніторі персонального комп'ютера та / або на проєкційному екрані, якщо до комп'ютера підключено мультимедійний проєктор.

Слід зауважити, що робота з мікроскопом - один з найбільш улюблених видів діяльності учнів будь-якого віку. Використання цифрового мікроскопа робить навчання ще більш яскравим, що запам'ятовується, та й самому вчителю така робота приносить задоволення.

Під час проведення лабораторних робіт на уроках цифровий мікроскоп надає значну допомогу. Він дає можливість [1]: вивчати досліджуваний об'єкт не одному учневі, а групі учнів одночасно, тому що інформація виводиться на монітор комп'ютера (екран); використовувати зображення об'єктів в якості демонстраційних таблиць для пояснення теми або опитування учнів; вивчати об'єкт у динаміці; створювати презентаційні фото- і відеоматеріали з теми, яка вивчається; використовувати зображення об'єктів на паперових носіях.

У шкільному навчальному експерименті доцільним є використання комплексу «цифровий мікроскоп – персональний комп'ютер», оскільки це забезпечує не лише візуальне спостереження, а й можливість відеозапису й обробки інформації. Важливо і те, що можна вказати на окремі деталі і виконати підпис окремих частин досліджуваного об'єкта, скомплектувавши з цих кадрів слайд-шоу. Зробити це можна як відразу під час уроку, так і в процесі підготовки до нього.

Для прикладу застосування розглянемо роботу фізичного практикуму учнів 10 класу на тему «Спостереження броунівського руху».

Мета роботи: спостерігати хаотичний рух завислих в рідині макрочастинок та упевнитися в існуванні хаотичного руху молекул.

Домашня підготовка до виконання роботи: Для підготовки до роботи використовуємо, наприклад педагогічно-програмний засіб «Віртуальна фізична лабораторія 10-11 кл.» фірми "Квазар-Мікро", яку можна безкоштовно завантажити собі на комп'ютер <http://fizika.net.ua/index.php?newsid=592>.

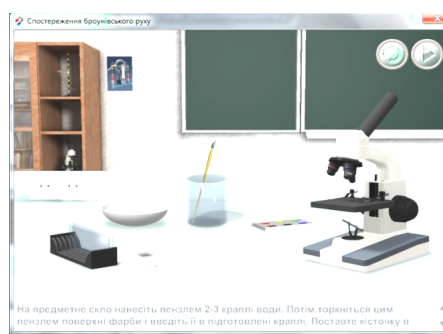
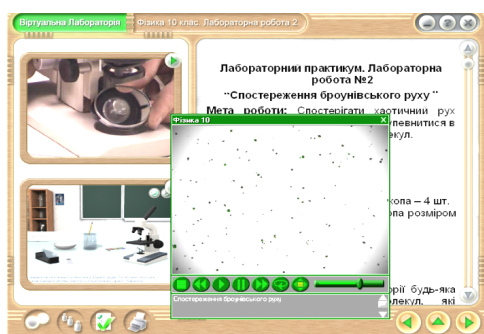


Рис. 1 Фрагменти віртуальної роботи на тему «Спостереження броунівського руху»

Завданням цього методичного електронного посібника є організація виконання віртуальних лабораторних робіт з фізики та робіт фізичного практикуму у 10–11 класах. Учень вдома знайомиться з теоретичними відомостями до роботи, переглядає відеозапис виконання реального експерименту та віртуально виконує дане дослідження.

Під час уроку учні виконують реальний фізичний експеримент, використовуючи цифровий мікроскоп.

Обладнання: цифровий мікроскоп, комп'ютер з відповідним програмним забезпеченням, фарби акварельні, 10-15 мл молока, скельця предметні для мікроскопа – 4 шт., скельця накривні для мікроскопа розміром 10 x 18 мм – 4 шт., посудина з водою, пензлик.

Теоретичні відомості:

Згідно основними положеннями молекулярно-кінетичної теорії будь-яка речовина складається з молекул, які перебувають у неперервному хаотичному русі. Безпосереднім доказом наявності хаотичного руху молекул є броунівський рух.

Броунівським рухом називають безперервний хаотичний рух дрібних частинок, завислих у рідині або газі в умовах, коли сила тяжіння не впливає на їх рух. Це явище було відкрито у 1827 році англійським ботаніком Робертом Броуном, який за допомогою мікроскопа спостерігав розчин квіткового пилку у воді. Незабаром виявилось, що даний рух здійснюють будь-які частинки достатньо малих розмірів (порядку 10^{-6} м). Однак природа броунівського руху протягом тривалого часу не була з'ясованою. Лише у 1905-1909 рр. в результаті досліджень Альберта Ейнштейна, Жана Батиста Перрена, Маріана Смолуховського було остаточно встановлено, що броунівський рух є одним із проявів теплового руху атомів і молекул речовини.

Причиною броунівського руху є імпульси, з якими молекули рідини (газу) з усіх боків діють на завислі частинки. Оскільки рух молекул середовища є хаотичним, броунівська частинка у будь-які моменти часу зазнає незрівноважених впливів, що безперервно змінюються за величиною та напрямом. В результаті цього частинка безладно рухається по відрізках складної ламаної лінії. Рух броунівської частинки тим швидший, чим вона менша і чим вища температура середовища.

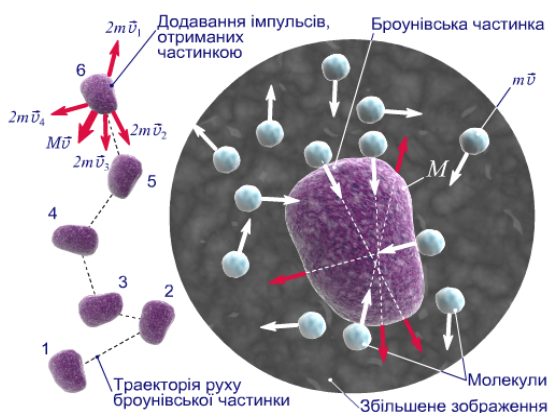


Рис. 2 Модель пояснення руху броунівської частинки

Отже, броунівський рух є експериментальним підтвердженням існування молекул рідини або газу та хаотичного характеру їх теплового руху.

Експериментальна установка (цифровий комплекс), яку ми використовуємо під час дослідження, складається з цифрового мікроскопа Konus Biorex-3 Trinocular та комп'ютера з відповідним програмним забезпеченням. В даній роботі діаметр завислих частинок приблизно в 1000 разів більший, ніж сама молекула.



Рис. 3 Фотографія цифрового комплексу

Хід роботи:

1. Підготуйте комп'ютер та цифровий мікроскоп до роботи. На комп'ютері запустіть програму для роботи з цифровим мікроскопом, яка входить у його комплект : **Пуск – Програми – Camera – НЗС – ScopeImage Plus.exe.**

2. Приготуйте препарат для спостереження. Для цього на предметне скло акварельним пензликом нанесіть 2-3 краплі води. Потім торкніться цим пензликом декілька разів поверхні фарби і введіть її в підготовлені краплі. З цього слабкого розчину фарби візьміть маленьку крапельку, перенесіть її на інше чисте предметне скло і накрийте накривним скельцем.

3. Розпочніть відеозйомку досліджуваного процесу: **Capture – Start CaptureVideo** та оберіть необхідні властивості майбутнього відео та місце його збереження.

4. Покладіть підготовлений препарат на предметний столик мікроскопа під об'єктив. Перевірте освітленість препарату. Потім, спостерігаючи в окуляр мікроскопа, повільно підводьте об'єктив мікрометричним гвинтом до препарату, поки не побачите чіткого зображення частинок фарби. Можете скоректувати отримане зображення: кольорову схему, контраст тощо: **Setup – ViewProperty**. Збережіть відеозапис досліду за допомогою відповідної кнопки на панелі інструментів. Опишіть побачене в зошиті.

5. Повторіть спостереження, використовуючи молоко замість фарби.

Дана робота дозволяє реалізувати у шкільному навчальному експерименті один з фундаментальних фізичних експериментів – дослід Броуна з перевірки існування броунівського руху. Використання сучасної цифрової техніки дає можливість не лише візуально спостерігати якісну картину броунівського руху, а й провести відеозаписи експериментів, які потім можна використати для кількісної перевірки закономірностей броунівського руху з оперативною обробкою інформації [3].

Отже, використання цифрового мікроскопу [2]: активізує роботу учнів на уроці і сприяє розвитку пізнавальної, інформаційної та дослідницької компетенцій учнів; підвищує рівень мотивації учнів, допомагає проводити практичні та лабораторні роботи індивідуально, фронтально і в групах; підвищує інтерес до пошуково-дослідницької діяльності; сприяє підвищенню успішності учнів; дозволяють економити час, що витрачається вчителем на індивідуальні коментарі і консультації.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Кириллова Е.Г. Использование цифрового микроскопа на уроках биологии и химии / Е.Г. Кириллова, Е.А. [Зайцева](#) // Фестиваль педагогических идей «Открытый урок». – Режим доступа: <http://festival.1september.ru/articles/566658/>.
2. Попова М.А. Использование цифрового микроскопа на уроках биологии / М.А. Попова // Интернет и образование. – 2011. - № 33. – Режим доступа: <http://www.openclass.ru/node/231388/>.
3. Левшенко В. Робота фізичного практикуму «Дослідження броунівського руху» з використанням інноваційних технологій / В. Левшенко, В. Тишук // Фізика та астрономія в школі. – 2009. - №1. – С. 19-23.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Лаврова Алла Володимирівна - аспірант Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.

Коло наукових інтересів: використання засобів нових інформаційних технологій під час навчання фізики.

МЕТОДИЧНА СИСТЕМА ВИВЧЕННЯ МЕХАНІКИ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ФІЗИКИ

Дмитро ЛАЗАРЕНКО

*У статті розглядаються питання логіки та структури змісту навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах. Представлені результати перевірки рівня вивчення учнями розділу механіки та обґрунтовано актуальність вирішення формування основних понять механіки в шкільному курсі фізики.
The article examines the logic and structure of school physics course. The results of testing the level of pupils studying mechanics section and the urgency of forming solve the basic concepts of mechanics in the school physics course.*

Постановка проблеми. Однією з основних рис нової парадигми освіти є оптимальне поєднання гуманітарної й природничо-математичної складових освіти, обов'язкове вивчення природничо-математичних дисциплін, зокрема фізики, в усіх навчальних закладах, оскільки вона виступає як один із найважливіших компонентів духовної і матеріальної культури людини, визначальним чинником науково-технічного прогресу [7].

Вивчення фізики у загальноосвітній школі розпочинається з механіки. На прикладі цієї теорії можна продемонструвати учням загальну структуру фізичних теорій, надати їм певні методологічні знання, адже механіка вивчається у шкільному курсі фізики у найбільш повному обсязі, особливо у старшій школі. Якість засвоєння учнями інших фізичних теорій значною мірою залежить від розуміння механіки [4].

Суттєвим недоліком традиційного підходу до вивчення механіки у шкільному курсі є порушення причинно-наслідкових зв'язків, трактування окремих фізичних величин за способом визначення, вилучення з програми окремих питань, які на сьогодні є актуальними. Так, при вивченні кінематики поза увагою залишається причина розмаїття рухів. Учні не розуміючи причин руху, повинні сприймати матеріал як такий, що необхідно знати.

Спостереження за навчальною діяльністю учнів на уроках фізики, аналіз планів роботи вчителів фізики різних навчальних закладів і відвіданих уроків дають підстави зробити висновок про те, що діяльнісний бік процесу формування й функціонування понять з розділу механіки реалізується недостатньо. Формування розумових дій здійснюється стихійно, епізодично, причому навіть виділені в програмі дії та операції не стали предметом самостійного засвоєння, знання не включаються у відповідні види навчальної діяльності і, отже, залишаються формальними. Уроки зводяться до пояснення вчителем нового матеріалу, опитування учнів або до різних форм бесід, перетворюються в уроки тренувальних вправ на закріплення знань і вмінь учнів. Педагогічний ефект від таких уроків низький.

Аналіз останніх досліджень. Методика навчання фізики на сьогодні збагатилася дієвими ідеями, новими методичними та організаційними вирішеннями й ефективними засобами навчання, які досліджували О.І. Бугайов, С.У. Гончаренко, А.М. Гуржій, Є.В. Коршак, С.Е. Каменецький, О.І. Ляшенко, Б.Ю. Миргородський, С.А. Хорошавін, В.Г. Разумовський, А.В. Усова, М.Н. Шахмаєв та інші.

Мета статті – перевірити логіку і структуру вивчення розділу механіки в шкільному курсі фізики учнями загальноосвітніх навчальних закладів.

Виклад основного матеріалу. Для перевірки логіки і структури засвоєння учнями основних понять розділу механіки був проведений педагогічний експеримент, що здійснювався протягом 2010 – 2013 рр. на базі навчальних закладів міста Кіровограда та Кіровоградської області.

Метою перевірки рівня вивчення розділу механіки було виявлення вихідного рівня знань та вмінь учнів 7 – 9 – їх класів основної школи м. Кіровограда і Кіровоградської області. У процесі проведення експерименту нами зроблена спроба визначити рівень сформованості в учнів системи ЗУНів з розділу механіки, а також виявити педагогічні умови, котрі забезпечують результативну підготовку учнів з вивчення механіки в загальноосвітній школі.

Для одержання достовірних відомостей ми проводили із вчителями індивідуальні бесіди і з'ясували, що специфіка розділу механіки вимагає активних методів навчання, реалізувати які за наявної матеріально-технічної і навчально-методичної бази школи складно чи взагалі неможливо.

Отже, результати опитування й анкетування вчителів фізики, підтвердили наші попередні висновки щодо матеріальної бази в кабінеті фізики, тобто має місце: недостатнє навчально-методичне та матеріально-технічне забезпечення курсу фізики для реалізації поставлених перед

ним завдань; недостатня увага приділяється і проблемі викладання фізики в основній школі з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій навчання.

Основними завданнями перевірки вивчення розділу механіки в загальноосвітніх навчальних закладах було з'ясувати існуючий рівень знань та умінь учнів з формування основних понять механіки.

На підставі проведеного аналізу структури і змісту вивчення розділу механіки, нами були розроблені тестові завдання з метою перевірки рівня сформованості в учнів знань з основних розділів механіки. У зв'язку з цим, були відібрані змістові одиниці, що включали поняття, закони, фізичні явища, уміння і навички учнів з розв'язування навчальних фізичних задач. Означені змістові одиниці виокремлені як системно утворюючі чинники, що враховують не лише знання, поняття, уміння і навички як окремі категорії, а пов'язані між собою змістові одиниці через ціннісну складову, яка відбиває ставлення учнів до набутих знань і умінь, враховує успішність прийняття учнем певного рішення на основі досвіду застосування знань на практиці.

Вивчення стану сформованості знань та умінь учнів перевірялося різними методами: тестовими завданнями, спостереженням навчального процесу в експериментальних і базових школах, анкетуванням, проведенням бесід з учителями та учнями. Тестові завдання були покликані перевірити не лише сформованість певних понять, знання залежностей між фізичними величинами (формул), але й знання учнями схем та принцип дії технічних пристроїв, що мало відбивати їх компетентність з питань, що вивчаються. Важливо було з'ясувати наявність знань про особливості протікання фізичних явищ, умов їх спостереження, пояснення механізму їх перебігу. Тому до тестових завдань нами було включено завдання, які мали розкрити наявність в учнів знань саме в такому аспекті, наприклад: “ Коли тіло можна вважати матеріальною точкою?” або: “ Чому дорівнює швидкість результуючого складного руху?”. Крім цього, тестові завдання вимагали сформованості в учнів відповідних компетентностей через застосування знань з різних розділів у дещо змінених задачних ситуаціях. Тести були спрямовані на з'ясування рівня сформованості компетенцій, які відповідають умінням учнів оперувати і використовувати отримані знання для аналізу фізичних явищ або процесів, порівняння і узагальнення отриманих емпіричних даних. За структурою пропонувані тести мали особливість – учням пропонувалося обрати не відповідь на поставлене тестове завдання, а твердження. Таких тверджень пропонувалося кілька і серед них було кілька правильних, на які учень повинен був вказати. Такий підхід у практиці тестування зарекомендував себе як високоефективний спосіб уникнення спроб угадування, до якого подекуди вдаються учні. Крім цього, вказаний спосіб дозволив нам більш глибоко здійснити аналіз змісту та структури компетенцій, набутих учнями, з'ясувати зв'язки між успішним формуванням окремих понять та психолого-педагогічними особливостями їх утворення у свідомості учнів. Наприклад, виберіть правильне твердження. 1: в стані інерції тіло покоїться або рухається рівномірно і прямолінійно 2: в стані інерції у тіла немає прискорення. а) Тільки 1; б) Тільки 2; в) І 1, і 2, або при дослідженні пружних властивостей пружини учень отримав наступну таблицю результатів вимірювань сили пружності і видовження пружини:

F, Н	0	0,5	1	1,5	2,0	2,5
x, см	0	1	2	3	4	5

Жорсткість пружини дорівнює: А) 0,5 Н/м; Б) 5 Н/м; В) 50 Н/м; Г) 500 Н/м [6, с. 220].

Для виявлення ефективності перевірки рівня вивчення розділу механіки до розроблених тестових завдань було відтворено 42 елемента знань та введено порівняльну характеристику – коефіцієнт засвоєння знань.

Коефіцієнт засвоєння знань визначається із співвідношення:

$$K_z = \frac{p}{N}, \quad (1)$$

де p – число правильних відповідей, N – максимально можливе число відповідей на запитання. Показники знань наведені в таблиці 1.

Аналіз тестових завдань, які проводились під час констатувального експерименту показав, що учні не в однаковій мірі засвоюють різні питання розділу механіки. Добре сформованими виявились знання учнів про період ($K_z = 81,3\%$) і частоту обертання ($K_z = 81,1\%$). Недостатньо учні знають основну задачу механіки $K_z = 31,4\%$, не всі учні повною мірою могли дати означення розділу механіки ($K_z = 34,3\%$). Значна частина учнів недостатньо розуміють графіки руху (коефіцієнти засвоєння знань 33,7%, 39,1%, 34,6%).

Таблиця 1.

№ п/п	Назва елементів знань	Коефіцієнт засвоєння знань, K_z , %
1.	Механіка	34,3
2.	Основна задача механіки	31,4
3.	Кінематика	34,7
4.	Механічний рух	47,2
5.	Час	53,2
6.	Тіло відліку	60,4
7.	Система координат	67
8.	Система відліку	62,2
9.	Відносність руху	43,4
10.	Матеріальна точка	39,1
11.	Траєкторія	56,2
12.	Прямолінійний рух	47
13.	Рівномірний рух	51,2
14.	Шлях	45,6
15.	Переміщення	43,7
16.	Швидкість руху	47,8
17.	Закон додавання швидкостей	31,4
18.	Нерівномірний рух	49,9
19.	Миттєва швидкість	26,6
20.	Середня швидкість	33,4
21.	Спідометр	60,1
22.	Графік залежності $S(t)$	33,7
23.	Графік залежності $v(t)$	39,1
24.	Графік залежності $x(t)$	34,6
25.	Криволінійний рух	63,4
26.	Обертальний рух тіла	64,3
27.	Період обертання	81,3
28.	Частота обертання	81,1
29.	Коливальний рух	65,2
30.	Маятник	57
31.	Математичний маятник	54,3
32.	Фізичний маятник	33,3
33.	Пружинний маятник	40,7
34.	Амплітуда коливань	57
35.	Затухаючі і незатухаючі коливання	43,4
36.	Вільні і вимушені коливання	43,2
37.	Хвилі	49,9
38.	Звукові хвилі	54,2
39.	Швидкість поширення звуку	48,2
40.	Луна	51,2
41.	Джерела та приймачі звуку	54
42.	Гряззвук та ультразвук	52,3

Таким чином, в ході дослідження нами зроблені наступні висновки: Навчальний матеріал з розділу механіки засвоєні учнями неповністю. Достатньо добре більшістю учнів (від 70-90%) виявились засвоєними відомості про закони, постулати, основні формули, означення фізичних величин, понять, явищ, правила і схеми технічних пристроїв. Однак, навчальний матеріал якісного характеру, розуміння механізму протікання та ознаки явищ, їх пояснення на основі фізичних теорій, межі застосування теорій та конкретних закономірностей, роль модельних уявлень у з'ясуванні особливостей протікання процесів, розуміння фізичної сутності окремих понять, формул, що пов'язують між собою ці поняття певним фізичним змістом – розуміють і

засвоюють ледь третина учнів. Таким чином, можна стверджувати про низький рівень компетентності учнів, який виявився саме під час розв'язування творчих завдань, якісних задач або необхідності прийняття рішення у нестандартних проблемних завданнях. В чому причина такого стану знань учнів загальноосвітньої школи?

У пошуку відповіді на це питання нами було проаналізовано науково-методичну літературу, підручники, навчальні програми, проведені бесіди із учителями. Усі можливі фактори, які б мали негативний вплив на формування понять, було зведено до кількох груп причин: 1. Причини що викликані методичними особливостями викладання навчального матеріалу, які спричинені фаховою підготовкою учителів, коли старі методичні ідеї (викладені у методичних посібниках та підручниках) впливають не лише на методичні уподобання учителів, а й на окремі уявлення про складні наукові поняття. 2. Недостатнє відбиття нових ідей профільних програм у відповідній методичній літературі та підручниках. Поряд з цим спостерігається інертність сприйняття нововведень методичних підходів, зокрема у формуванні понять. 3. До третьої групи причин слід віднести невідповідність сучасних наукових уявлень про будову речовини і тих уявлень та понять, які формуються в учнів через навчальні програми, підручники, науково-популярну літературу, методичні посібники. У зв'язку з наведеними групами причин, нами було зроблено припущення, що в основі вказаних проблем засвоєння учнями відомостей з розділу механіки є незадовільне засвоєння стержневих понять, навколо яких структурно розташований увесь навчальний матеріал відповідних розділів. Інакше кажучи, основні поняття розділу механіки виступають своєрідним цементуючим розчином, який утримує і утворює класи понять.

Новий зміст програм загальноосвітньої школи та відповідних підручників, вимагає не лише перегляду методичних підходів з формування відомостей розділу механіки, що вивчаються, а глибокий науково-методичний аналіз змісту складних наукових понять з наступним приведенням їх у відповідність до сучасних наукових уявлень, які постійно змінюються внаслідок швидкого розвитку фізичної науки та не менш швидкого зростання нових науково-містких технологій виробництва, інформаційних технологій, нанотехнологій тощо.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бар'яхтар В.Г. Фізика. 10 клас. Академічний рівень: Підручник для загальноосвіт. навч. закладів / В.Г. Бар'яхтар, Ф.Я. Божинова. – Х.: Видавництво «Ранок», 2010. – 256 с.
2. Божинова Ф.Я. Фізика 7 клас: Підручник / Ф.Я. Божинова, М.М. Кірюхін, О.О. Кірюхіна. – Х.: Видавництво «Ранок», 2007. – 192 с.
3. Божинова Ф.Я. Фізика. 8 клас. Підручник / Ф.Я. Божинова, І.Ю. Ненашев, М.М. Кірюхін. – Х.: Ранок-НТ, 2008. – 256 с.
4. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе: теорет основы: Учеб. пособие для студ. пед. ин-тов по физ. – мат. спец. – М.: Просвещение, 1981. – 288 с.
5. Коршак С.В. та ін. Фізика, 9 кл.: Підруч. для загальноосвіт. навч. закл./ С.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф. Савченко. – 2-ге вид., перероб. та доп. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2005. – 200 с.
6. Лазаренко Д.С. Розробки уроків та тестові завдання з механіки: Посібник для вчителів та студентів вищих педагогічних навчальних закладів / За ред. Садового М.І. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2012. – 232 с.
7. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів: Фізика: Астрономія, 7–12 кл. – К.; Ірпінь: Перун, 2005. – 80 с.
8. Фізика. 10-11 класи.[Електронний ресурс] Навчальні програми для 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів // ВГ “Основа”, 2012. URL:<http://www.mon.gov.ua/index.php/ua/diyalnist/osvita/doshkilna-ta-zagalna-serednya/zagalna-serednya-osvita/23-diyalnist/osvita/doshkilna-ta-zagalna-serednya/4326>.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Лазаренко Дмитро Сергійович – аспірант кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: методика викладання фізики в загальноосвітній школі.

ДЕЯКІ ДОСЛІДИ З ЕЛЕКТРОСТАТИКИ З ЗАСТОСУВАННЯМ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Євген МАЛЕЦЬ, Євген ПИВОВАР

В роботі розглядаються експериментальні можливості лабораторного комплексу «Експериментатор» на прикладі простих дослідів з електростатики. Показано, що його застосування

дає можливість отримувати чисельні оцінки певних параметрів (заряду, часу релаксації), а також спостерігати інші цікаві нюанси дослідів.

Experimental possibilities of laboratory complex "Experimenter" are in-process examined on the example of simple experiments from electrostatics. It is shown that his application gives an opportunity to get the numeral estimations of certain parameters (charge, time of relaxation), and also to look after other interesting nuances of experiments.

Досліди з електростатики дають початок вивченню електромагнетизму. Нерухомі заряди створюють електростатичні поля, які відносно легко описуються аналітично. Демонстраційний експеримент підтверджує основні теоретичні засади електростатики - нульовий ротор і задану дивергенцію (досліди по розподілу силових ліній поля точкових зарядів, площини і інше). Але, навіть в дослідях з електризації тіл проглядаються більш складні моменти, пов'язані з рухом умовно статичних зарядів. Відокремити це небажане явище при проведенні демонстрацій майже неможливо. Тому, на ефекти стікання заряду з заряджених і пробних тіл, на їх відносно переміщення, не тільки треба звертати увагу учнів, чи студентів, але й по можливості реєструвати і кількісно оцінювати ті параметри, які виникають, чи змінюються в результаті зміни зарядів.

Розширення функціональних можливостей демонстраційного експерименту з електростатики в результаті застосування автоматизованого комп'ютерного комплексу [1, 2] є метою даної роботи. Для прикладу візьмемо досліди з електризації тертям, які демонструються на заняттях з фізики. Піднесення ебонітової, чи скляної палички до електроскопа дає можливість фіксувати наявність електричного поля, заряджати електроскоп безпосереднім дотиком палички, чи дотиком руки при піднесеній паличці. Можна, за допомогою цих приладів, довести учням, що ебонітова і скляна палички набувають протилежних зарядів при терті. При наявності електричного поля в металевих провідниках відбувається перерозподіл зарядів, про що може свідчити дослід з неоновю лампочкою [3], яка є індикатором короткочасного невеликого струму, що виникає при піднесенні палички до металевого стержня, розділеного на дві частини (мідна трубка діаметром 5 мм) між якими і включена неонova лампа довільного типу (в нашому випадку ВМН-2). На одному кінці стержня закріплено металевий диск (рис. 1), що підвищує чутливість приладу за рахунок збирання заряду. Чітко видно, що яскравість спалаху залежить від швидкості наближення, чи віддалення наелектризованої палички від диска. Для отримання додаткової інформації про процеси перерозподілу заряду, що відбуваються в цьому експерименті, до одного з електродів з входним опором 10^7 Ом приєднується датчик напруги. Цей датчик приєднано до АЦП, спряженого з комп'ютером за допомогою відповідної програми. На екрані монітора (див. рис.1) показана залежність потенціалу одного з електродів від часу, при наближенні і віддаленні ебонітової палички. Залежність має періодичний характер, зумовлений зміною напрямку струму і зміною його величини від відносної швидкості паличка – диск. На рис. 2 виділена частина графіку, яка відповідає зміні струму за умовні півперіоду, деможна виділити область, змінивши ціну поділки на осі часу.

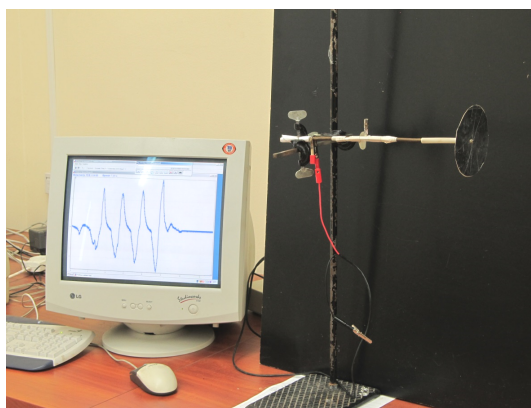


Рис. 1. Загальний вигляд установки для дослідження зміни потенціалу електрода в залежності від відносної швидкості носія заряду.

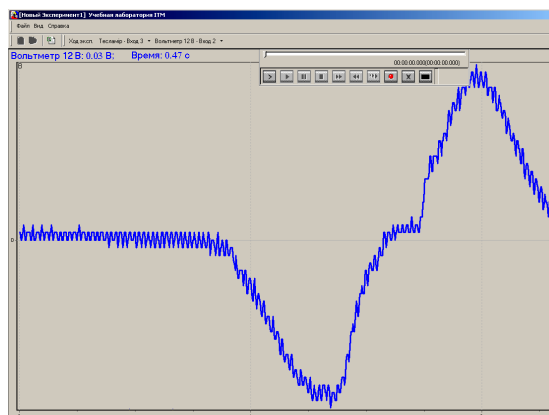


Рис. 2. Зміна потенціалу на пробному електроді в залежності від часу при русі носія заряду.

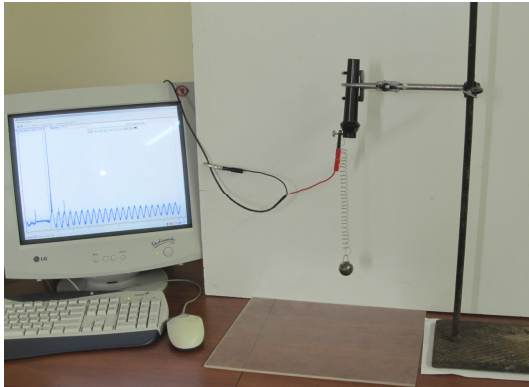


Рис. 3. Загальний вигляд установки для дослідження зміни потенціалу кульки пружинного маятника в електричному полі зарядженої площини (оргскло).

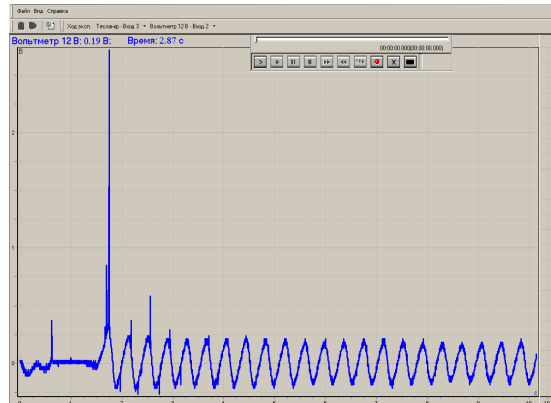


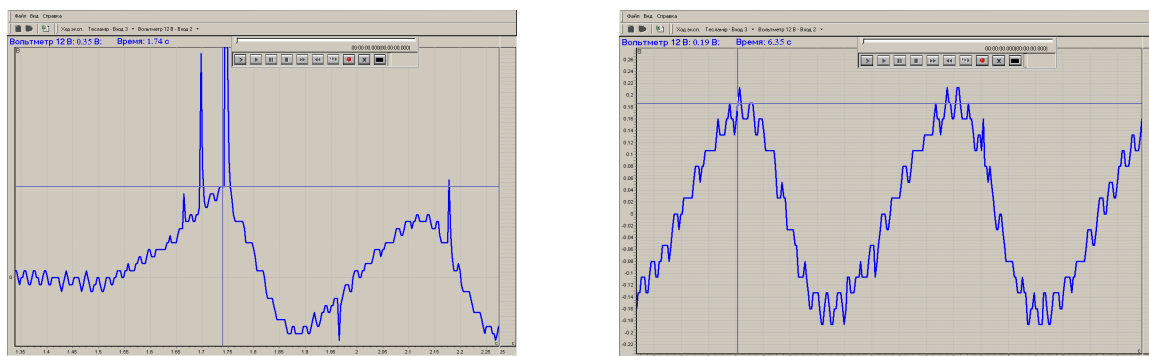
Рис. 4. Залежність потенціалу кульки пружинного маятника від часу, при її коливанні в полі площини.

По суті, датчик фіксує падіння напруги на опорі 10^7 Ом, тому по ній можна побудувати залежність $I(t)$. В Excel розраховується заряд, який перенесений на пробний електрод з уявлень, що $q = \sum_{i=1}^N I_i(t_i) \Delta t_i$, де $I_i(t_i)$ – значення струму для i -го значення часу ($I_i = U_i/R$); $\Delta t_i = \Delta t_1 = \Delta t_2 = \dots = \Delta t_N = 0.02$ с – визначається роздільною здатністю АЦП, і змінюється від 1 до 200 умовних одиниць. Згідно рис. 2, отримане значення заряду $\sim 5.55 \cdot 10^{-8}$ Кл. Тобто, на порівняно простому досліді, з застосуванням сучасних технологій діагностики, можна отримати кількісний параметр – заряд.

Видозмінити дослід з відносним рухом зарядженої палички і електродом, з приєднаним датчиком напруги, зробити його більш наочним, можна за установкою, яка показана на рис. 3. Металева кулька, підвішена на пружині, коливається в електричному полі наелектризованої пластини з оргскла. Зміна потенціалу кульки показана на рис. 4.

З цієї залежності можна визначити період коливань даного пружинного маятника (в нашому випадку $T = 0.4 \pm 0.01$ с), а також дисипативний параметр (логарифмічний декремент затухання $\delta = \frac{1}{N} \ln \frac{U_n}{U_m}$, де $N = m - n$ – число коливань від U_n до U_m). Такий метод визначення T і δ

можливий лише при застосуванні саме такої методики. На цьому ж графіку за допомогою курсору визначаємо, що амплітуда потенціалу першого коливання ($n = 1$) складала 0.32 В (рис. 5 а, б), а через десять коливань ($m = 11$) вона відповідала значенню 0.16 В. Значення декременту, оцінене за формулою (1), складає $\delta \approx 0.2$. Крім логарифмічного декременту є ще один параметр, який характеризує коливальну систему відносно втрат механічної енергії – це показник затухання, що засвідчує втрати енергії за одиницю часу – α (на відміну від δ , який відповідає втраті за період), зв'язок між ними: $\delta = \alpha T$. По останній формулі знаходимо $\alpha = 0.5$ с $^{-1}$.



а б
Рис. 5. Виділені фрагменти зміни потенціалу кульки від часу для першого і одинадцятого коливань.

З даної залежності $U(t)$ видно, що в першу чверть періоду коливань кульки (при максимальному її наближенні до зарядженої площини) виникає електричний розряд між кулькою і площиною (пробій повітря). На рис.4 цьому моменту відповідає імпульс потенціалу при $t = 1.75$ с, значення якого складає 2.72 В.

Відомо [4], що напруженість поля, при якій спостерігається пробій повітря лежить в межах 25 кВ/см. Візуальні спостереження дають значення мінімальної відстані між кулькою і пластиною в 3- 4 см. При однорідному полі (в межах пластини) пробій би відповідав амплітудному значенню початкового потенціалу ~ 80 кВ. Насправді, поле біля поверхні пластини неоднорідне: формується завдяки руйнації окисної плівки на оргсклі при терті. Ця плівка забезпечувала електронейтральність системи «площина-поверхня». Тобто, на оргсклі утворюються фрагменти плівки мікроскопічних розмірів з малим радіусом кривизни, що приводить до високої напруженості поля, далі відбувається формування груп іонізованих частинок (стрімерів) через які і формується розряд. Струм розряду настільки незначний, що приблизно за 0.001 с напруга розряду падає до декількох вольт. І навіть при цій нарузі струм (при вхідному опорі в 10^7 Ом) складатиме 10^{-7} А. До речі, якщо передній фронт імпульсу досить крутий (процеси генерації іонів і електронів під дією поля відбуваються надто швидко), то задній фронт більш пологий і по його формі можна оцінити час релаксації нерівноважних носіїв заряду (рис.6). В даному випадку він складає $\tau = 0.005$ с (оцінка ведеться з формули $U = U_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$). Записуємо її двічі, для амплітуди U_1 , що відповідає часу t_1 і амплітуді $U_2 = U_1/e$, де $e = 2.72$, що відповідає часові t_2 , тоді маємо $t_2 - t_1 = \tau$.

Таким чином, показані можливості лабораторного комп'ютерного комплексу, при виконанні демонстраційних дослідів з електростатики, основною особливістю яких є отримання чисельних значень певних параметрів і їх функціональних залежностей. Крім цього, комплекс забезпечує збір і обробку інформації, яка відповідає сучасному рівню технологій вимірювальної техніки.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Литвинов Ю., Малець Є., Мялова О., Сергеев В. Комп'ютерні технології в експерименті з механіки / В зб. Наукові записки КДПУ ім. Володимира Винниченка – 2009, вип.82, частина 2, - С.312-316
2. Литвинов Ю., Малець Є., Мялова О. Засоби вимірювання в навчальному експерименті при вивченні коливальних процесів / В зб. Наукові записки КДПУ ім. Володимира Винниченка - 2012, вип.108, частина 1, - С.264-270
3. В.В.Майер, Р.В.Майер. Наблюдение электростатической индукции /ж. Квант -1987, № 12, с.36

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Малець Євген Борисович – кандидат фізико-математичних наук, професор кафедри фізики Харківського національного педагогічного університету ім. Г.С.Сковороди.

Пивовар Євген Анатолійович – старший викладач кафедри фізики та агрометеорології Харківського національного аграрного університету ім. В.В.Докучаєва.

Коло наукових інтересів: застосування сучасних технологій в фізичному експерименті.

ВИЗНАЧЕННЯ МОДУЛЯ ЗСУВУ ЗА ДОПОМОГОЮ КРУТИЛЬНОГО МАЯТНИКА

Володимир МАНЬКО, Євген ЗАДОРЖНИЙ

Запропонована лабораторна методика визначення модуля зсуву сталевго дроту за допомогою крутильного маятника.

A laboratory method of determination of the shear modulus for a steel wire with using a torsional pendulum is offered.

Аналіз лабораторних практикумів вищих навчальних закладів показав, що робіт по експериментальному вимірюванню пружних характеристик металів небагато, а то і зовсім немає. Зустрічаються роботи по знаходженню модуля Юнга E по деформації видовження дроту, а модуль зсуву G розраховується через коефіцієнт Пуассона μ за співвідношенням

$$G = \frac{E}{2(1 + \mu)}. \quad (1)$$

Коефіцієнта Пуассона береться із довідників, значення якого у різних довідниках розрізняється досить суттєво. Більш коректним і методично вірним, на наш погляд, є пряме вимірювання модуля зсуву, особливо для спеціальностей матеріало- та металознавства. Адже саме цей параметр характеризує деформацію кручення, яка має місце у валах різноманітних механізмів, а також при деформації широко поширених пружин.

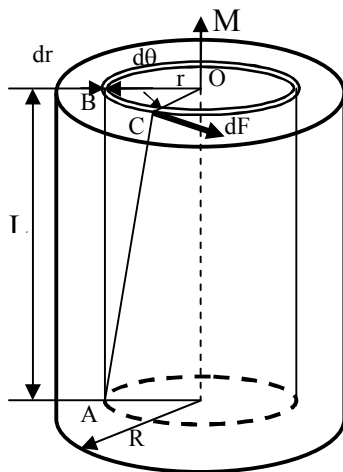


Рис. 1.

В основу методики покладене вимірювання періоду крутильних коливань масивних тіл, підвішених на циліндричному дроті, пружні властивості якого необхідно визначити. Розрахуємо теоретичне значення періоду таких крутильних коливань. Спочатку знайдемо момент M сил, необхідний для закручування на кут Θ дроту радіусом R і довжиною L . Для цього виділимо у сталевому дроті тонку трубку довжиною L , радіусом r і товщиною dr (рис. 1). Під дією дотичної зовнішньої сили dF , момент якої $dM = r \cdot dF$, відбувається закручування на кут $d\theta$, тобто твірна AB займає положення AC . Абсолютний зсув дорівнює довжині дуги $\cup BC = r \cdot d\theta$. За законом Гука для деформації зсуву абсолютний зсув прямо пропорційний сколюючій силі dF , відстані L між площинами і обернено пропорційний площі зсуву $dS = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot dr$ (площа кільця на рис.1). Математично це записується так

$$r \cdot d\theta = \frac{1}{G} \cdot \frac{dF \cdot L}{dS} = \frac{1}{G} \cdot \frac{dF \cdot L}{2 \cdot \pi \cdot r \cdot dr}, \quad (2)$$

Зайдемо крутильний момент сили пружності, яка за величиною дорівнює зовнішній силі dF , але протилежно направлена. Тому у виразі моменту стоїть знак "мінус".

$$dM = -r \cdot dF = -\frac{2\pi \cdot r^3 \cdot G \cdot dr \cdot d\theta}{L}. \quad (3)$$

Інтегрування по r в межах перерізу дроту від 0 до R та по куту закручування до Θ в межах від 0 до Θ , дає

$$M = -\frac{2\pi G}{L} \int_0^{\Theta} d\theta \int_0^R r^3 \cdot dr = -\frac{1}{2L} \pi \cdot G \cdot R^4 \cdot \theta. \quad (4)$$

Видно, що крутильний момент прямо пропорційний куту закручування Θ , а отже система буде здійснювати гармонічні крутильні коливання. Одержимо диференціальне рівняння цих коливань. Врахуємо, що для здійснення чистих крутильних коливань тіло підвішується не на одному дроті, а на двох натягнутих: верхньому L_1 та нижньому L_2 (рис.2), кожний із яких створює момент закручування (4). Запишемо основне рівняння динаміки обертового руху

$$\varepsilon = -\frac{M_1 + M_2}{J} = -\frac{\pi GR^4}{2J} \left(\frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} \right) \cdot \theta, \quad (5)$$

де J – момент інерції, $\varepsilon = \frac{d^2\theta}{dt^2}$ – кутове прискорення.

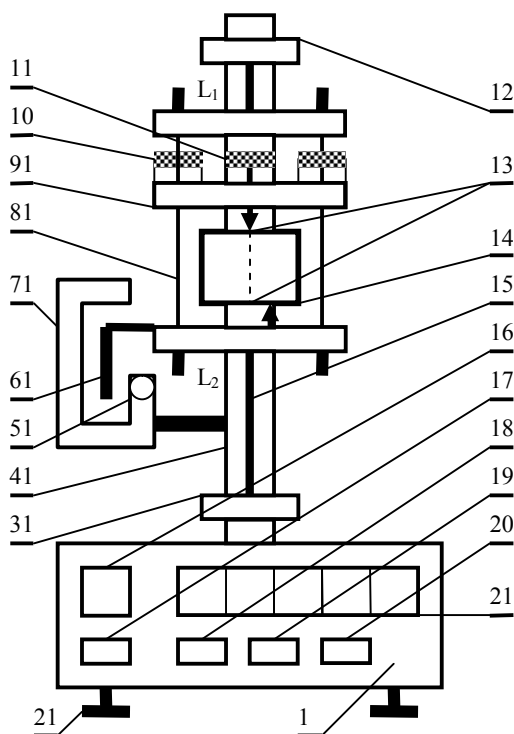


Рис.2.

здійснюється ніжками 2. В основі закріплена стійка 4, на якій фіксується нижній кронштейн 3 і верхній 12. На цих кронштейнах на двох частинах L_1 і L_2 сталюго дроту 15 підвішена рамка 8, яка має рухоми планку 9 з двома фіксуючими цанговими гайками 10. В рамці на двох центруючих штифтах 13 кріпиться тіло 14 і затискується гвинтом 11. До рамки прикріплений прапорець 6, який, перетинаючи світловий промінь фотоелектричного датчика 7, вмикає електронну систему підрахунку кількості коливань (індикатор 16) та секундомір (індикатор 21). За допомогою цього прапорця рамка фіксується у початковому положенні електромагнітом 5 при певному куту закручування. На передній панелі приладу знаходяться: вимикачі 17 – “СЕТЬ”, 18 – “СБРОС”, 19 – “ПУСК” і 20 – “СТОП”.

В якості підвішеного в рамці тіла 14 можна використати циліндр, стержень, куб, кулю і т.д. Ми використовували циліндри однакової маси з різними діаметрами D . Момент інерції J складається із моменту інерції рамки J_0 і моменту інерції циліндра $J_{\text{ц}} = \frac{1}{8} \cdot mD^2$,

$J = J_0 + \frac{1}{8} \cdot mD^2$. Отже період коливань

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{2L}{\pi GR^4} J_0 + \frac{Lm}{4\pi GR^4} D^2}. \quad (8)$$

Порівнюючи одержане рівняння $\frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{\pi GR^4}{2JL} \left(\frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} \right) \cdot \theta = 0$ із загальним диференціальним рівнянням гармонічних незатухаючих коливань $\frac{d^2x}{dt^2} + \omega_0^2 x = 0$, одержуємо вираз для циклічної частоти і періоду крутильних коливань

$$\omega_0 = \frac{2\pi}{T} = \sqrt{\frac{\pi GR^4}{2J} \left(\frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} \right)},$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{2J}{\pi GR^4 \left(\frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} \right)}}, \text{ або}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{2J \cdot L}{\pi GR^4}}, \quad (6)$$

де L – приведена довжина $L = \frac{L_1 \cdot L_2}{L_1 + L_2}$. (7)

Видно, що період коливань залежить від модуля зсуву G і моменту інерції підвішеного вантажу J , тобто від його форми, та довжин дроту L_1 і L_2 .

У нас експериментальна установка складається із основи 1, вирівнювання якої

Скористаємось методом лінеаризації графіка. Для цього піднесемо (8) до квадрату

$$T^2 = \frac{8\pi L}{GR^4} J_0 + \frac{\pi L m}{GR^4} \cdot D^2. \quad (9)$$

$$\text{Позначивши} \quad y = T^2, \quad x = D^2, \quad a = \frac{8\pi L}{GR^4} J_0, \quad b = \frac{\pi L m}{GR^4}, \quad (10)$$

одержуємо рівняння прямої лінії $y = a + bx$.

Таким чином, досліджуючи залежність $T^2 = f(D^2)$, по тангенсу кута нахилу цієї прямої можна знайти модуль зсуву G . Результати вимірювань приведені в таблиці 1 і на графіку рис.3.

Таблиця 1

№ п/п	$D, 10^{-3} \text{ м}$	$T, \text{ с}$	$T^2, \text{ с}^2$	$D^2, 10^{-4} \text{ м}^2$
1	40	2,1836	4,77	16
2	45	2,2499	5,06	20,25
3	52	2,3478	5,51	27,04
4	63,5	2,5347	6,42	40,32
5	90	2,9992	9,00	81

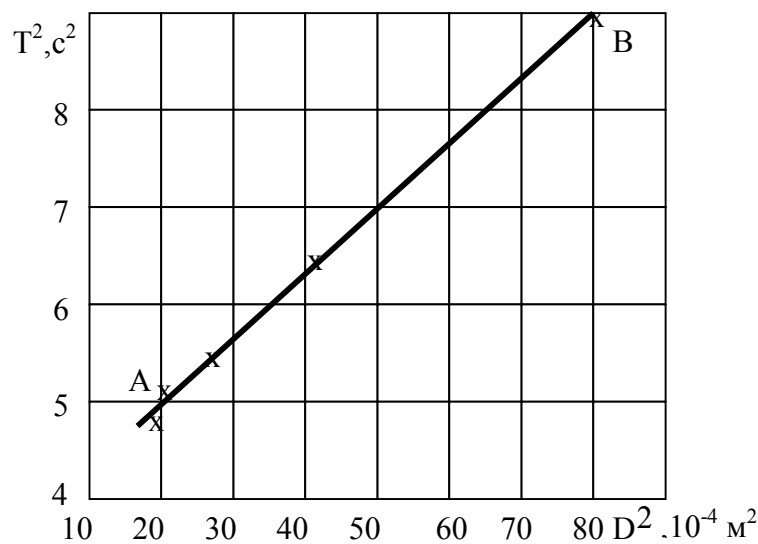


Рис.3.

Із виразів (7) та (10) одержуємо для модуля зсуву $G = \frac{\pi \cdot m}{\text{tg}\varphi \cdot R^4 \cdot \left(\frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2}\right)}$.

$$\text{Тут } \text{tg}\varphi = \frac{T_B^2 - T_A^2}{D_B^2 - D_A^2} = \frac{9 - 5}{(80 - 20) \cdot 10^{-4}} = 667 \frac{\text{с}^2}{\text{м}^2}, \quad m = 0,95 \text{ кг}, \quad R = 0,25 \text{ мм},$$

$$L_1 = 0,13 \text{ м}, \quad L_2 = 0,15 \text{ м}.$$

$$\text{Маємо } G = \frac{3,14 \cdot 0,95}{667 \cdot (0,25 \cdot 10^{-3})^4 \cdot \left(\frac{1}{0,13} + \frac{1}{0,15}\right)} = 79,8 \cdot 10^9 \text{ Па}.$$

Одержане значення узгоджується з табличним значенням для загартованої сталі 78 ГПа. При коефіцієнті Пуассона для такої сталі $\mu = 0,29$ модуль Юнга $E = 2(1 + \mu) \cdot \Pi = 205,6 \text{ ГПа}$, що також узгоджується з табличним значенням [1]. Отже, запропонована методика може бути використана для лабораторного знаходження модулю зсуву.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Золоторевский В. С., Механические свойства металлов, 2 изд. [Текст] /В.С.Золоторевский.– М., 1983.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Манько Володимир Костянтинович – кандидат фіз.-мат. наук, доцент кафедри фізики Запорізького національного технічного університету.

Коло наукових інтересів: ефекти у напівпровідниках при рекомбінації на їх поверхні атомарних газів.

Задорожній Євгеній Віталійович – студент Запорізького національного університету.

Коло наукових інтересів: програмування.

МЕТОДИКА РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

Вадим МЕНДЕРЕЦЬКИЙ, Сергій МУРАВСЬКИЙ

В статті розглянуто особливості використання компетентісного підходу в процесі вивчення фізики студентами вищих навчальних закладів та запропоновано вимоги, які висуваються до викладача. Наведено основні компетенції і шляхи формування компетентності майбутніх фахівців.

The article discusses the features using the competency approach in the study of physics students in higher education is proposed requirements imposed on teachers, are the main ways of creating competence and competence of future specialists.

Сьогодні весь світ, обговорюючи основні завдання освіти, говорить про ключові компетентності, які формуються як відповідь системи освіти на вимоги ринку праці. Це вимога суспільства – підготувати його громадян до сучасних умов життя. Вища школа повинна створювати умови для формування особистості, розвивати необхідні особистісні якості та компетенції, результати якого мають бути виражені не тільки в предметному форматі, але і мати характер універсальних умінь, що забезпечують загальнокультурну спрямованість, універсалізацію, диференціацію та інтеграцію знань і уявлень.

Велика кількість педагогів і вчених (В. А. Болотов, Е. О. Іванова, І. А.Зимня, І. А.Зязюн, А. А. Орлов, Л. В. Сохань, О. С. Смірнова, В. В. Рубцов, М. А.Чошанов, А. В.Хуторський, В. Д. Шадриков та інші) розглядають якість вищої освіти з позиції компетентісного підходу.

Компетентісний підхід найбільш відповідає умовам ринкової економіки, оскільки допускає формування, поряд зі знаннями, вміннями і навичками, ще й ключових компетенцій, затребуваних ринком праці: навчально-пізнавальних, інформаційних, комунікативних, соціально-трудова, цивільно-політичних.

Результатом процесу навчання має стати сформованість мінімального рівня компетентності, якого досягнуть студенти на етапі завершення навчання у вищому навчальному закладі.

Виділяють чотири напрямки застосування компетентісного підходу у навчанні: для формування ключових компетенцій, узагальнених предметних умінь, прикладних предметних умінь, життєвих навичок.

Що дає компетентісний підхід?

- Узгодженість цілей навчання, поставлених педагогами, з власними цілями студентів, тому їх самостійність з кожним роком зростає.

- Підготовку студентів до свідомого і відповідального навчання в подальшому.
- Підготовку студентів до успіхів в майбутній професійній діяльності.
- Підвищує ступінь мотивації до процесу навчання.

Не в теорії, а на практиці забезпечує єдність навчального і виховного процесів, коли студенти розуміють значимість власного виховання і власної життєвої культури.

Компетентісний підхід висуває на перше місце не інформованість студента, а вміння вирішувати проблеми, що виникають в наступних ситуаціях:

- а) у пізнанні і поясненні явищ природи;
- б) в процесі використання сучасної техніки і технологій;
- в) у взаєминах між людьми, в етичних нормах, при оцінці власних вчинків;
- г) у практичному житті при виконанні соціальних ролей громадянина, члена родини, покупця, клієнта, глядача, городянина, виборця;
- д) у правових нормах та адміністративних структурах, в споживчих і естетичних оцінках;
- е) при оцінці орієнтуватися на ринку праці;

є) при необхідності розв'язувати власні проблеми: життєвого самовизначення, вибору стилю і способу життя, способів вирішення конфліктів [2].

На наш погляд, один з пропонуванних шляхів вирішення даної проблеми – компетентнісний підхід. Як підкреслює Н. А. Селезньова, «його використання може сприяти подоланню традиційних когнітивних орієнтацій освіти і призведе до нового бачення самого змісту освіти, його методів і технологій». Освіта має бути націлена на формування у випускників ключових компетенцій, адекватних соціально-економічним умовам. Введення поняття компетентності дозволяє вирішити типову проблему для вищих навчальних закладів, коли студенти добре володіють набором знань, але відчують труднощі, коли потрібно використовувати їх для розв'язування конкретних фізичних задач.

Даний підхід, і це дуже важливо, може зберегти культурно-історичні, етно-соціальні цінності, особливо якщо компетентності, які лежать в його основі, розглядати як складні особистісні утворення, що включають і інтелектуальні, і емоційні, і моральні складові.

В даний час робиться багато спроб включити компетентнісну модель в існуючу модель традиційної освіти (наприклад, підходи В. А. Болотова, В. В. Серікова) і розглянути освітній процес з позиції формування в студентів ключових компетенцій як результативно-цільової основи компетентнісного підходу в освіті [1; 2; 3].

Основним результатом діяльності сучасного вищого навчального закладу стає не система знань, умінь і навичок, а набір сформованих загальних і професійних компетенцій студентів, які визначає роботодавець і ринок праці.

Новий підхід в організації навчання вимагає використання різноманітних навчальних матеріалів, які повинні чітко і ясно викладатися, перебувати в постійному відкритому доступі, бути зручними для користування. Оскільки при підході, заснованому на компетенціях, значна частка відповідальності за навчання лежить на студентові, то підвищується важливість якісних і різноманітних навчальних матеріалів. Теорія повинна інтегруватися з практикою, при цьому викладач стає консультантом, наставником.

Що повинен уміти викладач, щоб успішно реалізувати компетентнісний підхід?

Він повинен уміти:

- пов'язувати викладання фізики з повсякденним життям, інтересами і вподобаннями самих студентів;
- планувати заняття з використанням різноманітних форм і методів навчальної роботи, і, перш за все, всіх видів самостійної роботи (групової та індивідуальної), проектно-дослідницьких методів;
- залучати для обговорення життєвого досвіду студентів;
- залучати експертів і фахівців для обговорення зі студентами тих питань, якими він сам недостатньо володіє;
- наводити приклади винаходів та відкриттів сучасних науковців;
- оцінювати досягнення студентів не тільки оцінкою, але й змістовною характеристикою;
- викладач повинен бути самостійним, ініціативним, відповідальним;
- розуміти, які вміння потрібні студентам в подальшому;
- використовувати метод «Створення ситуації успіху»;
- оцінювати просування і розвиток тих чи інших життєво важливих якостей особистості студента;
- бачити прогалини не тільки в знаннях, але й у готовності студента до життя.

В даний час спостерігається невідповідність рівня підготовки педагогів сучасним вимогам. Це дозволяє стверджувати, що одним із пріоритетних напрямків розвитку педагогічної освіти має стати вдосконалення професійної компетентності педагогів, яка дозволить підвищити ефективність процесу навчання і виховання. Особистість педагога, його професійна компетентність і соціальна зрілість на сьогоднішній день виявляються найбільш важливими умовами забезпечення ефективності процесу навчання і виховання студентів вищого навчального закладу.

Таким чином, в даний час актуальним є пошук таких форм підвищення кваліфікації та їх поєднань, які в максимальній мірі будуть сприяти становленню ключових компетенцій педагогів:

- оволодіння основами педагогічної і творчої діяльності (індивідуальна компетенція);
- оволодіння елементарними здібностями по самопроектуванню, самореалізації і рефлексії

(самоорганізуюча компетенція);

- оволодіння комунікативною діяльністю по само- та взаємодопомозі в суспільному житті (комунікативна компетенція);
- оволодіння навичками дослідницької діяльності (пошуково-дослідницька компетенція);
- оволодіння способами складання проектів і програм (проектувальна та програмна компетенція).
- компетенції інформаційних технологій та ін.

Під час реалізації даної методики на навчальних заняттях студент стає суб'єктом процесу пізнання: він сам вибирає шляхи і способи розв'язування задач, отриманих від викладача, реалізує їх, бере участь в обговоренні результатів, творчо осмислює досліджуване, і результат виступає у нього як відкриття. Діяльність викладача при цьому націлена на розвиток особистості студентів, на формування здатності діяти, будувати систему своїх знань. При цьому виробляється самостійність студентів.

Для досягнення поставленої мети, в рамках компетентнісного підходу, пропонуємо використовувати систему методів, що забезпечують засвоєння студентами фізичних знань, способів розумової діяльності, розвиток їх розумових здібностей і підвищують їх інтерес до самостійного процесу пізнання.

Проблемне навчання. Проблемні задачі мають особистісно-розвивальний характер і природно виникають з досвіду і потреб самих студентів. Поставивши студента в проблемну ситуацію, цікаву і для всієї групи, отримують можливість активізувати його мислення. Включення студентів в ході проблемного заняття в формулювання проблеми, висунення гіпотез щодо її вирішення - поглиблює інтерес до самостійного процесу пізнання, відкриття істини: факт - гіпотеза - теорія - знання (істина). Завдання викладача - спрямувати вивчення навчального матеріалу шляхом відходу від прямої, однозначної відповіді на запитання студентів, від заміни їх пізнавального досвіду своїм.

Самостійне висунення гіпотез по розв'язанні проблеми. На етапі висунення гіпотез рекомендуємо студентам пропонувати свої варіанти розв'язання, спочатку аналізувати їх, відбирати найбільш адекватні, розглядати шляхи їх доведення. Активація механізму мислення на цьому етапі відбувається при застосуванні прийому роздум вголос та інші. Створення ситуації, в якій студент йде на один, два кроки попереду викладача. При цьому викладач, підготувавши логікою свого доведення висновок, віддає права його відкриття групі. Тут характерно поєднання репродуктивного та частково-пошукового методів навчання.

Метод з'ясування готового знання з друкованого джерела. Студентам пропонуємо тексти з підручника або журналів з певної теми і запитання до них. За цими матеріалами організуємо роботу по групах, парах або індивідуально, а потім колективно обговорюємо питання.

Методи проблемного обговорення та евристичної бесіди. Ці методи передбачають поєднання усного викладу матеріалу викладачем, постановку проблемних питань, які виявлятимуть особистісне ставлення студента до поставленого питання, його життєвий досвід, знання, отримані поза межами навчального закладу.

Метод дослідницького вивчення. Навчальний процес організуємо шляхом застосування системи теоретичних та практичних дослідницьких задач, що характеризуються високим рівнем проблемності. Всі етапи пізнавального процесу студенти проходять самостійно, використовуючи головним чином продуктивно-практичний і пошуковий методи навчання. Найвищим рівнем пізнавальної самостійності студентів вважаємо дослідницький метод вирішення навчальної проблеми. Його можна використовувати на лабораторних заняттях, узагальнюючих заняттях по певних темах курсу фізики, екскурсіях, а також при роботі над науково-дослідницької роботою чи проектом. Найбільш ефективною формою для розв'язання задач дослідницького характеру вважаємо групову роботу студентів із застосуванням навчального мозкового штурму.

Створення проблемної ситуації – це центральна ланка проблемного навчання, за допомогою якої пробуджується думка, активізується мислення, створюються умови для формування правильних узагальнень. У навчальному процесі застосовуємо найбільш часто наступні проблемні ситуації:

- проблемна ситуація створюється тоді, коли виявляється невідповідність між наявними вже системами знань у студентів та новими вимогами (між старими знаннями і новими фактами, між знаннями більш низького і більш високого рівня, між життєвими та науковими знаннями);

- проблемні ситуації виникають при необхідності різноманітного вибору з систем наявних знань єдино необхідної системи, використання якої тільки і може правильно розв'язати проблемну задачу.

Використання задач, спрямованих на формування компетентностей студентів, на заняттях з фізики допомагає:

- використовувати отримані знання для розв'язування різних практичних, дослідницьких і навчальних задач;
- виявляти і розвивати індивідуальні можливості й творчі здібності студентів, а також їх ключові компетентності;
- сприяти отриманню студентами навичок одержання і обробки наукових знань як у письмовій, так і в усній формі;
- сприяти розвитку пізнавального інтересу студентів через радість творчості і ті позитивні емоції, які вони отримують в процесі розв'язування творчих задач;
- сприяти отриманню навичок продуктивної спільної роботи в групі.

Компетентність - інтегрована якість особистості, тому практично не піддається прямій діагностиці. Однак саме наявність компетенцій визначає готовність людини продемонструвати свої знання та вміння в конкретній ситуації. Тому оцінювання компетентності проводиться у формі демонстрації або застосування компетенцій. До найбільш ефективних засобів вимірювання компетенції студентів відносимо:

- портфоліо;
- ситуаційні завдання;
- завдання практико-прикладної спрямованості;
- публічна оцінка результатів проектної та дослідницької діяльності;
- проекти;
- педагогічні тести;
- міжпредметні екзамени;
- тести на виявлення компетентностей.

Таким чином, в процесі реалізації компетентнісного підходу акцент робиться на практичну спрямованість навчання, підкреслюється роль досвіду, вмінь застосовувати знання в різних ситуаціях. Слід зазначити, що даний підхід не є чимось принципово новим і спирається на кращі традиції педагогічної науки і практики, він розширює та доповнює фундаментальну освіту. Вимоги, що висуваються до результатів засвоєння освітньої програми, мають відповідати сучасним умовам ринкової економіки, оскільки передбачають формування не тільки предметних знань, умінь і навичок (ЗУН), але і ключових компетенцій, які сприяють соціальній адаптації та готовності до діяльності.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Болотов В.А. Основные подходы к созданию общероссийской системы оценки качества образования в Российской Федерации // Вопросы образования. 2004. № 3.
2. Болотов В.А., Сериков В.В. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе// Педагогика. – 2003. – № 10. – С. 8-14.
3. Сериков В.В. Образование и личность: Теория и практика проектирования педагогических систем. - М.: Логос, 1999. - 272 с.
4. Эльконин Б.Д. Понятие компетентности с позиций развивающего обучения // Современные подходы к компетентностно ориентированному образованию. Красноярск, 2002.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Мендерецький Вадим Владиславович – доктор педагогічних наук, професор кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі, Кам'янець-Подільський національний університет ім. Івана Огієнка

Муравський Сергій Анатолійович – аспірант Кам'янець-Подільський національний університет ім. Івана Огієнка.

Коло наукових інтересів: методика складання і розв'язування фізичних задач, реалізація компетентнісного підходу в процесі вивчення фізики.

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВЕБ-КВЕСТА НА УРОКАХ ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ НОВИХ ОСВІТНІХ СТАНДАРТІВ

Наталія МЕНТОВА

Стаття присвячена питанням ефективного впровадження на уроках фізики технології web-квестів, яка вчить учнів знаходити необхідну інформацію, надавати її аналізу.

The article is devoted to the question of effective implementation on the lessons of physics technology web-quests, which teaches students to find the necessary information to its analysis.

Новітні інформаційні технології навчання передбачають широке використання комп'ютерної техніки та спеціалізованого програмного забезпечення як потужного засобу навчання фізики в школі. Дійсно, використання сучасних інформаційних технологій учнями значно спрощує для них пошук інформації, обробки її і подання в різних презентативних формах.

Використання комп'ютера у проектній діяльності учнів на уроці сприяє розвитку в дитини підвищеного інтересу до фізики, формуванню нових компетенцій, реалізації креативного потенціалу, а також дозволяє кожному учневі з року в рік поповнювати свої знання й формувати нові практичні навички роботи з комп'ютером на основі раніше здобутого досвіду.

Використання веб-квесту на уроках фізики урізноманітнює навчальний процес, робить його живим та цікавим, відкриває широкі можливості для реалізації вимог часу, досягнення нових освітніх стандартів. Отриманий учнями досвід у такому варіанті проектної діяльності в майбутньому буде корисним при вирішенні проблем самостійно і в команді. Під час роботи над проектом розвивається ряд компетенцій: використання ІТ для вирішення професійних завдань (пошук інформації, оформлення результатів роботи у вигляді комп'ютерних презентацій, веб-сайтів, баз даних тощо); самоосвіта і самоорганізація; робота в команді (планування, розподіл функцій, взаємодопомога); вміння знаходити декілька варіантів вирішення проблемної ситуації, визначати найбільш раціональний спосіб, обґрунтовувати свій вибір; навички публічних виступів.

Веб-квест (webquest) – це проблемне завдання з елементами рольової гри. Мета роботи в інтерактивному освітньому середовищі: організувати роботу, яка пов'язана з пошуком інформації на різних веб-сайтах, формувати ключові компетенції учнів. Особливістю Веб-квесту є наявність проблемного завдання, яке може відрізнятися ступенем складності та спрямоване на розвиток аналітичного і творчого мислення учнів. Існують різні типи завдань Веб-квестів (переказ, планування і проектування, самопізнання, компіляція, творче завдання, детектив, досягнення консенсусу, оцінка, наукові дослідження, переконання тощо). Результатом роботи є публікація мініпроектів учнів у вигляді веб-сторінок та веб-сайтів (локально чи в мережі Інтернет).

Веб-квест має певну структуру: *вступ* (чіткий опис ролей учасників, орієнтований план роботи, огляд всього квеста); *завдання* (чітко визначений кінцевий результат самостійної роботи: задана серія запитань, на які необхідно знайти відповіді; вказана проблема, яку слід вирішити; певна позиція, яка має бути захищена; вказана інша діяльність, спрямована на переробку і подання результатів, спираючись на зібрану інформацію); *список інформаційних ресурсів* (посилання на адреси веб-сайтів з теми, які необхідні для виконання завдання); *опис процесу роботи*, яку слід виконати кожному учаснику квеста; *опис критеріїв та параметрів веб-квеста* (критерії оцінки залежать від типу завдань, які мають бути розв'язані); *інструкція щодо виконання*, яка має бути подана у вигляді питань, що організовуватимуть навчальну роботу; *висновки* (досвід, що був отриманий під час виконання самостійної роботи).

Необхідно звернути увагу на мотивуючу та пізнавальну цінність формулювання теми, розробку основного питання та проблемних питань навчальної теми. Вчителю слід сформулювати такі питання, відповіді на які виявляють дійсне розуміння учнями змісту предмета. Необхідно використовувати неординарні питання, чітко формулювати завдання, точно описувати послідовність дій, використовувати оригінальні ресурси, різноманітні задачі, орієнтовані на розвиток мислення. Критерії оцінки мають бути адекватні типу завдання.

Учням 9 класу було запропоновано вивчити тему «Магнітне поле» самостійно, використовуючи веб-квест. На початковому етапі учні ознайомилися з основними поняттями з даної теми, матеріалами аналогічних проектів та розподілили ролі в команді (3-4 учні на 1 роль). Рольовий етап проводився у вигляді індивідуальної роботи в команді на загальний результат. Учні одночасно, у відповідності з обраними ролями, виконують завдання чітко з обраним

маршрутом: 1) *теоретики*: вибір теми (магнітне поле Землі, магнітна дія струму, дія магнітного поля на провідник зі струмом, електромагнітна індукція) → фізичний експеримент в середовищі «Відкрита фізика» → доведення гіпотези, отриманої в результаті експерименту → підготовка доповіді → публічний виступ; 2) робота в лабораторії → робота з інформацією → знайомство з приладами (постійні магніти, електромагніти, гучномовець, електродвигун тощо) → підготовка звіту → публічний виступ. Під час відбору інформації доводилося враховувати її основні джерела, а це переважно Інтернет. Результат пошуку був досить передбачуваним – отримана інформація не досить відрізнялася, бо використовувалися одні й ті ж джерела. Довелося розподілити інформацію за виглядом (текстова, графічна, інтерактивні моделі, відео, аудіо), застосувати правило: не повторювати посилання, які використали інші учасники. На першому етапі в локальній мережі був створений офісний документ у вигляді таблиці з темою і посиланнями, учасниками процесу. На другому етапі учні перейшли на використання сервісу Google docs.

В режимі узагальнення інформації учням доводилося переглядати всю набрану інформацію усіма учасниками веб-квесту. Щоб зацікавити учнів у таблиці була додана можливість оцінювання учнями один одного, а також доданий стовбець для коментарів. В процесі роботи над квестом учасники мали можливість консультиватися через інтернет один з одним та керівником. Результатом обговорення була інформація у вигляді доповіді, виступу або презентації. Захист був проведений у вигляді узагальнюючого уроку з теми, причому учні виявили бажання зберегти свої напрацювання та зробити їх доступними для всіх бажаючих у вигляді сайту. За результатами веб-квесту до існуючої таблиці доданий ще один стовбець з оцінкою вчителя та посиланням на розміщення проекту в мережі.

Таким чином, використовуючи веб-квест, учні вчать самостійно здобувати знання, працювати за алгоритмом; отримують навички, використовуючи різні види діяльності; в процесі поставлені в ситуацію вибору ролі, теми, ресурсів; вчать користуватися різними інформаційними джерелами. Пошук способів і розв'язків проблеми, раціонального варіанту, обґрунтування вибору розвивають критичне мислення, а також вміння порівнювати, аналізувати, узагальнювати, мислити абстрактно. В учнів підвищується мотивація, вони сприймають завдання як реальне і корисне. Розвиваються особисті якості учнів, такі як музичні, поетичні, художні здібності. Вміння працювати в команді є необхідними для виконання завдання. Учні працюють цілеспрямовано за маршрутом, головне не пошук інформації, а її використання.

Робота учнів у Веб-квест, вносить різноманіття у навчальний процес, робить його живим та цікавим. Учні отримують уявлення про глобальний інформаційний простір та його можливості, виконують завдання з фізики у новому форматі. На таких заняттях учні отримують чудову можливість поєднувати активний відпочинок з освоєнням комп'ютерних технологій, використовувати знання фізики в неформальній обстановці і в оточенні однолітків, вчать долати перешкоди, вирішувати задачі.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Забула Т.М. Проекти на уроках фізика+інформатика / Забула Т.М. // Фізика в школах України. – 2007. - № 5. – С. 7.
2. Цветкова М.С. Столетие проектного обучения / М.С. Цветкова // Информатика. Первое сентября. – 2002. – №20. – С. 1-2.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Ментова Наталія Олександрівна – кандидат педагогічних наук, вчитель математики Первомайської ЗОШ I-III ст. №4.

Коло наукових інтересів: проблеми викладання фізики.

ТРЕТІЙ ЗАКОН ТЕРМОДИНАМІКИ В КУРСІ ТЕОРЕТИЧНОЇ ФІЗИКИ ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ

Іван МОРОЗ

*Розглядається методика викладення теми «третій закон термодинаміки».
Methodology of exposition of theme is examined the «third law of thermodynamics».*

Постановка проблеми. Термодинаміка як наука, що не використовує знання чи гіпотези про внутрішню будову речовин, базується на трьох законах (началах), які є узагальненням дослідних фактів про явища взаємного перетворення теплоти, роботи і внутрішньої енергії.

Перший закон термодинаміки описує кількісну сторону протікання термодинамічних процесів і забороняє протікання процесів, при яких порушується баланс енергії, тобто при яких енергія виникає або зникає без сліду.

Другий закон термодинаміки стверджує, що кожному стану макроскопічної системи відповідає адитивна функція стану, що характеризує близькість системи до рівноваги, її впорядкованість та є мірою знецінення енергії. Функція, що володіє цими властивостями, називається ентропією. Зміна ентропії вказує на можливий напрям протікання процесів: $ds \geq \frac{dQ}{T}$.

Згідно з цим законом, в ізольованій системі оборотні процеси йдуть без зміни ентропії, а необоротні – із зростанням ентропії. Ентропія визначається з точністю до довільної постійної, згідно із співвідношенням: $S = \int \frac{d\theta}{T} + S_0$, причому константу інтегрування, залишаючись у рамках першого і другого законів термодинаміки, визначити неможливо.

Аналіз відомих досліджень і публікацій. Ентропія, як функція стану, може залежати від зовнішніх параметрів та властивостей системи і температури. Якщо зовнішні параметри не змінюються і теплообміну з навколишнім середовищем немає, то всі рівноважні процеси йдуть без зміни ентропії [1-5].

Виникає питання, як поводитиметься ентропія, якщо зовнішні параметри не будуть змінюватись, але адіабатичність порушена і система, наприклад, охолоджується. На рис. 1 неперервними лініями показано схематичні криві зміни ентропії системи при різних початкових зовнішніх параметрах a_1 і a_2 при охолодженні¹ і штриховими та пунктирними – можливий хід цих же кривих в області дуже низьких температур. В області наднизьких температур можливі два результати: 1) криві йдуть по-різному, 2) криві зближуються і починаючи з деякої температури, не дивлячись на відмінність зовнішніх параметрів, зливаються.

У рамках першого і другого законів термодинаміки ці можливі результати не можна ні передбачити, ні пояснити. Відповідь міг дати лише експеримент. І на основі експериментальних досліджень у 1905 році німецький хімік Нернст сформулював, так звану, теплову теорему:

Ентропія всякої рівноважної системи при зменшенні температури до абсолютного нуля прямує до деякої кінцевої границі, однакової для всіх систем.

Враховуючи, що різниця ентропій системи при одній і тій же температурі, але при різних зовнішніх параметрах a_1 і a_2 зменшується, цю теорему можна записати аналітично:

$$\lim_{T \rightarrow 0} S(T) = \lim_{T \rightarrow 0} \left(\int_{T_1 a_1}^0 \frac{d\theta}{T} - \int_{T_1 a_2}^0 \frac{d\theta}{T} \right) = 0.$$

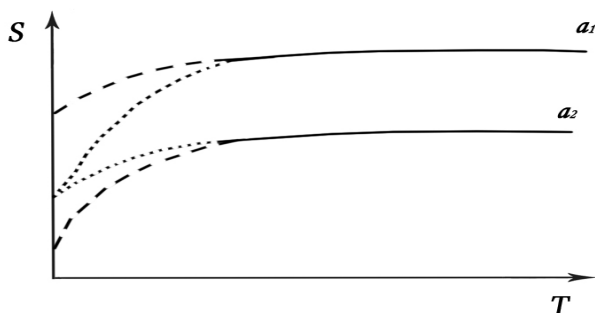


Рис. 1. Схематичка залежність ентропії від температури при різних зовнішніх параметрах a_1 і a_2

¹ Зменшення ентропії при охолодженні пояснюється зменшенням теплового руху молекул і відповідно – збільшенням впорядкованості.

У більшості випадків значення константи S_0 не є суттєвим, оскільки в термодинамічних процесах має значення лише зміна ентропії. Але ентропія входить у комбінації з температурою у вигляді (TS) в означення вільної енергії $(F = E - TS)$ та деякі інші важливі функції стану, через які можна визначати властивості системи. Тому, в зв'язку з цим, величина константи S_0 набуває самостійного значення.

Оскільки постійна S_0 однакова для всіх тіл, то, за пропозицією Планка (1910), зручно робити відлік ентропії від цього рівня, прийнявши його за нульовий, подібно тому, як потенціальну енергію тіла зручно відлічувати від рівня поверхні Землі. Тоді ентропія при будь-якій іншій температурі вже визначатиметься однозначно, якщо із досвіду відома температурна залежність теплоємності $c=c(T)$:
$$S = \int_0^T \frac{d\theta}{T} = \int_0^T \frac{c(T)dT}{T},$$
 де інтегрування ведеться впродовж деякого рівноважного процесу. Так у термодинаміці розв'язується питання про визначення константи S_0 у виразі для ентропії.

Із теплової теореми Нернста слідує два дуже важливі наслідки.

Наслідок 1. Абсолютний нуль температур недосяжний.

Наслідок 2. Поблизу абсолютного нуля частинні похідні по температурі від ентропії та від усіх інших термодинамічних функцій (внутрішньої енергії, ентальпії, вільної енергії тощо, а також тиску й об'єму) при $T \Rightarrow 0$ прямують до нуля.

Теорема Нернста, із таким важливим для фізики наслідком – **абсолютний нуль температур недосяжний**, після довгих дискусій затвердилась у фізиці як третій закон (початок) термодинаміки. Він має менше значення, ніж перший і другий закони, але, тим не менш, є важливим – особливо при описанні систем із низькими температурами. Відомий фізик Левич В.Г., наприклад, вважав, що «...хоча третій закон термодинаміки є дуже важливим положенням, міра його важливості для науки навряд чи можна порівняти з мірою важливості другого закону. У цьому сенсі термін «третій закон» не є цілком вдалим» [4, с. 146].

Відносно третього закону термодинаміки Л. Ландау і Є. Лівшиц, які до речі не використовували цю назву закону, писали: «...при абсолютному нулі будь-яка частина тіла повинна знаходитися в одному визначеному квантовому стані. Іншими словами, статистичні ваги цих частин дорівнюють одиниці, а тому дорівнює одиниці і їх добуток, тобто статистична вага макроскопічного стану тіла в цілому. Отже, ентропія тіла, як логарифм його статистичної ваги, дорівнює нулю. Тому ми приходимо до наступного важливого висновку: ентропія всякого тіла перетворюється на нуль при абсолютному нулі температури (так звана теорема Нернста) [3 с. 88].

Зрозуміло, що таке пояснення для науковця є достатнім, але для студента воно потребує подальших пояснень. Тому **метою статті** є короткий аналіз методики викладання теплової теореми Нернста в курсі теоретичної фізики, що має важливе професійно-педагогічне значення в підготовці майбутнього вчителя фізики.

Виклад основного матеріалу дослідження. Після формулювання теореми Нернста та доведення її наслідків, потрібно зробити аналіз теореми з позиції статистичної фізики, який можна виконати, наприклад, наступним чином.

У результаті вивчення другого закону термодинаміки студенти знають, що ентропія – це адитивна функція стану, яка є мірою неврегульованості системи. Зрозуміло, що найбільш невпорядкованим є газоподібний стан речовини. Яку б речовину ми не взяли, газова фаза є найбільш високотемпературною і їй відповідає максимальне значення ентропії. Коли температура знижується, система, як правило, переходить спочатку в рідкий стан, потім – кристалізується, відповідно й ентропія зменшується. По мірі подальшого зниження температури коливання атомів (іонів) у вузлах кристалічної решітки поступово зменшуються. При певній температурі речовина може перейти в іншу кристалічну фазу, яка енергетично більш стійка, як наприклад, олово при 20°C переходить із білої модифікації в сіру – з іншим типом кристалічної решітки. Яскравим прикладом збільшення впорядкованості при зниженні температури є поведінка сплаву Cu-Ag. При високих температурах атоми Cu і Ag випадковим чином розподілені по вузлових точках кубічної решітки, але при низьких температурах спостерігається тенденція до переходу у впорядкований стан, у якому атоми Cu і Ag чергуються у вузлах решітки. При певній температурі

відбувається навіть фазовий перехід, в результаті якого збільшується впорядкованість фази, стабільної при нижчій температурі. Тенденція до впорядкованості пояснюється тим, що енергія впорядкованого кристала менше енергії більш безладної кристалічної структури. Іншим прикладом впорядкованості структури при зниженні температури є існування феромагнітного стану різних магнітних речовин. При охолодженні у точці Кюрі ці речовини переходять у більш впорядкований стан, в якому всі елементарні магнітики паралельні один одному. Як показують експериментальні дослідження, багато речовин, парамагнітних при високих температурах, виявляють цю тенденцію при зниженні температури.

Отже, у всіх цих прикладах ми бачимо однакову картину: чим нижча температура, тим сильніше виявляється тенденція до реалізації стану з можливо повнішою впорядкованістю і найнижчою енергією та ентропією.

Як відомо, термодинамічні системи по мірі зниження температури потрібно розглядати із квантових позицій і при достатньо низькій температурі відносна відстань між рівнями енергії системи зростає, залишаються збудженими лише рівні з малими квантовими числами. Тому при достатньо низькій температурі, при якій $(kT < E_1 - E_0)$, для основного рівня енергії системи (E_0) ймовірність заповнення цього рівня дорівнює [5]:

$$\omega_i(E_0) = \frac{e^{-\frac{E_0}{\theta}} g(E_0)}{e^{-\frac{E_0}{\theta}} g(E_0)} = 1,$$

а для всіх інших рівнів ймовірність дорівнює нулю. Причому для всієї системи не має різниці із яких частинок система складається: бозонів чи ферміонів. У першому випадку всі частинки переходять на нульовий рівень. В випадку фермі-частинок вони попарно займають всі свої найнижчі рівні, але для всієї системи значення енергії всіх її фермі-частинок – це нульовий рівень. Таким чином, перехід частинок на нульовий рівень при зниженні температури до абсолютного нуля, точніше – до температури, яка задовольняє умову: $(kT < E_1 - E_0)$, є віддзеркаленням типово квантових властивостей системи. Ентропія системи в статистичній фізиці вводиться за означенням виразом $S = k \ln g$. Тому для основного рівня з енергією E_0 маємо:

$$S = \lim_{T \rightarrow 0} S(T) = k \lim_{T \rightarrow 0} \ln g_0.$$

У квантовій механіці доводиться, що основний рівень більшості систем є невиродженим, тобто $g_0 = 1$. Тоді при $T \rightarrow 0$ ентропія прямує до нуля: $(S \rightarrow 0)$. Якщо ж основний рівень є виродженим навіть з величезною кратністю, рівною, наприклад, числу частинок: $g_0 = N$, то і в цьому випадку, враховуючи мале значення сталої Больцмана $(k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{Дж}{К})$, можна вважати, що $S \rightarrow 0$ при $T \rightarrow 0$.

Таким чином, теорема Нернста є логічним наслідком загальних положень статистичної фізики квантових систем. Якби макроскопічні системи не володіли квантовими властивостями, то при будь-якій температурі їх енергія змінювалась неперервно. Тому, якою б низькою не була температура, енергія теплового збудження (kT) була б нескінченно великою у порівнянні з нескінченно малими рівнями, на які можна розділити енергетичні неперервні стани класичної системи. Тобто кінцевому інтервалу енергії (kT) відповідала б нескінченно велика термодинамічна ймовірність. Тому й ентропія при любій наднизькій температурі була б скінченною.

В природі існують тіла, які навіть при абсолютному нулю температури не переходять у рівноважний стан і їх ентропія не дорівнює нулю. Але це не є порушенням третього закону термодинаміки – просто до таких систем не можна застосовувати цей закон.

На останок зазначимо, що у наш час накопичилось достатньо багато навчально-методичної літератури зі статистичної фізики й термодинаміки. Причому термодинамічний і статистичний методи, як правило, розглядаються окремо. Це створює у студентів помилкове уявлення про існування двох, не пов'язаних між собою наук: термодинаміки й статистичної фізики. Цьому сприяють навчальні програми, назва навчальної дисципліни (термодинаміка й статистична

фізика) і навіть державні стандарти. Традиційний розрив цих двох методів у професійній підготовці не лише вчителів фізики, але й фізиків-дослідників, не ліквідується, навіть поглиблюється, незважаючи на те, що у науковій літературі термодинамічний і статистичний методи дослідження є двома взаємодоповнюючими методами єдиного розділу фізики - статистичної термодинаміки (а можливо й більш точною буде назва – статистична фізика). У найбільш відомому курсі з теоретичної фізики Л.Д. Ландау не існує навіть розділу «Термодинаміка».

Висновки. Розглядаючи будь-які макроскопічні системи з позицій статистичної фізики, можна одержати наслідки, які за не лише фізичним змістом, але й аналітично збігаються з основами термодинаміки – трьома її законами (початками) [5]. Тому, на наш погляд, назва розділу теоретичної фізики - «термодинаміка та статистична фізика» в педагогічних університетах не відповідає сучасному стану науки і при викладенні цього розділу потрібно уникати виокремлення питань, які традиційно відносяться до термодинамічного методу, а розглядати їх в контексті наслідків статистичного аналізу макроскопічних систем. Такий аналіз, як зазначалось, показує, що зниження ентропії до нуля при наближенні температури до абсолютного нуля – це типова поведінка квантових систем при низьких температурах і виправдати зведення часткового (навіть важливого) експериментального факту в ранг фундаментального закону природи можна лише прагненням віддати данину історії розвитку науки.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Ансельм А.И. Основы статистической физики и термодинамики. / Ансельм А.И. – М.: Наука, 1973. – 424с.
2. Киттель Ч. Статистическая термодинамика. / Киттель Ч. – М.: Наука, 1977. – 336с.
3. Ландау Л.Д. Статистическая физика. / Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. – М.: Наука, 1964. – 568с.
4. Левич В.Г. Введение в статистическую физику. / Левич В.Г. – М.-Л.: ГИТТЛ, 1950. – 530с.
5. Мороз І.О. Теоретико-методичні засади вивчення термодинаміки і статистичної фізики в педагогічних університетах: монографія / І.О. Мороз; Міністерство освіти і науки України; Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова. – Суми: Видавничий дім «Папірус» 2013. - 380 с :

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Мороз Іван Олексійович – кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри експериментальної та теоретичної фізики Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка.

Коло наукових інтересів: проблеми методики навчання термодинаміки.

ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

Олексій НІКОЛАЄВ

В статті досліджується технологія формування складових предметної компетентності, пропонується на підставі проведеного аналізу структура предметної компетентності майбутнього учителя фізики.

In the article the technology of components subject competence, it is proposed on the basis of the analysis structure of subject competence of future teachers of physics.

Головна мета навчання фізики в середній школі полягає в розвитку особистості учнів засобами фізики як навчального предмета, зокрема завдяки формуванню в них предметної компетентності на основі фізичних знань, наукового світогляду й відповідного стилю мислення, розвитку експериментальних умінь і дослідницьких навичок, творчих здібностей і схильності до креативного мислення [5]. Актуальна сьогодні проблема формування компетентностей майбутніх фахівців розглядається у працях багатьох дослідників: О.І. Ляшенко, П.С. Атаманчук, В.Ф. Заболотний, Ю.А. Пасічник, В.Д. Шарко, Ю.М. Галатюк, С.А. Раков, А.М. Кух, О.П. Пінчук.

Метою нашої статті є здійснення аналізу технології формування складових предметної компетентності та на цій основі виділення структури предметної компетентності майбутнього учителя фізики.

Система компетентностей в сучасній освіті має ієрархічну структуру, рівні якої складають:

– ключові компетентності (міжпредметні та надпредметні компетентності) – відносяться до загального (метапредметного) змісту освіти;

– загально-галузеві компетентності – компетентності, які формуються учнем упродовж засвоєння змісту тієї чи іншої освітньої галузі в усіх класах середньої школи і які відносяться до певного кола навчальних предметів та освітніх галузей;

– предметні компетентності – складники загально-галузевих компетентностей, які стосуються конкретного навчального предмету, частки стосовно двох попередніх рівнів компетентності, що мають конкретний опис і можливість формування в рамках навчальних предметів [1, 6, 8].

Предметна компетентність формується у процесі засвоєння учнями змісту фізики та розглядається як соціально закріплений результат навчання, як освоєний учнями у процесі навчання досвід специфічної для певного предмета діяльності, пов'язаної з набуттям нового знання, його перетворенням і застосуванням [3]. У своєму дослідженні Пінчук О.П виділяє чотири компоненти предметної компетентності учнів з фізики основної школи: мотиваційний, світоглядний, змістово-процесуальний та рефлексивний [2]. Раков С.А. до предметно-галузевих математичних компетентностей відносить такі компетентності, як процедурна компетентність, логічна компетентність, технологічна компетентність, дослідницька компетентність, методологічна компетентність [6].

Ми поставили перед собою завдання розробити складові предметної компетентності майбутнього учителя фізики. Для визначення переліку предметних компетентностей, за А. Хуторським [7], потрібно виділити такі компоненти змісту освіти: об'єкти реальної дійсності; загальнокультурні знання про дійсність, яка вивчається; загальнонавчальні уміння і навички, способи діяльності.

Об'єкти реальної дійсності (природні, культурні, соціальні явища, технічні пристрої, твори-першоджерела і т.п.) у фізиці – основні фізичні явища, речовини в різних станах, фундаментальні поля і взаємодії, елементарні частинки. Загальнокультурні знання про досліджувану дійсність: культурно значимі факти, ідеї, гіпотези, проблеми, способи діяльності поняття, правила, закони, суперечності, теорії, технології, альтернативні підходи і ін знання, які вироблені людством по відношенню до відповідних об'єктів. Особлива роль відводиться фундаментальним освітнім об'єктам і фундаментальним проблемам. Загальні і загальнонавчальні вміння, навички, способи діяльності. Наведіть систематизовані за групами переліки конкретних умінь, навичок і способів діяльності, що відносяться до навчального предмета і мають загальнопредметних роль і значення.

Об'єкти реальної дійсності в фізиці – основні фізичні явища, речовина в різних станах, фундаментальні поля і взаємодії, елементарні частинки [3].

До основних фізичних явищ відносять механічні, теплові, електричні, магнітні, світлові, ядерні явища і процеси. Виділяють наступні агрегатні стани речовини: твердий (в свою чергу тверді тіла діляться на дві групи – кристалічні та аморфні), рідкий та газоподібний. Фундаментальні поля і взаємодії передбачають уявлення про дві форми існування матерії (простір і час), рух як спосіб існування матерії, особливості гравітаційного, електричного, магнітного та електромагнітного полів.

Загальнокультурні знання про дійсність в фізиці це ідеї, гіпотези, проблеми, способи діяльності, поняття, правила, закони, протиріччя, теорії,

Фізика мають справу з неймовірно широким спектром різних об'єктів та систем, але існує декілька теорій, які використовуються фізиками майже завжди та незалежно від конкретної галузі. Кожна з цих теорій вважається здебільшого вірною, хоча має певні межі застосування: класична механіка, електромагнетизм, термодинаміка, статистична механіка, квантова механіка, теорія відносності, квантова теорія поля.

Ядро змісту фізичної освіти складають наукові факти і фундаментальні ідеї, методи фізичної науки, поняття і моделі, закони і теорії, покладені в основу побудови шкільного курсу фізики. Його системоутворюючими елементами є:

– чуттєво усвідомлені уявлення про основні властивості та явища оточуючого світу, які стають предметом вивчення в певному розділі фізики (наприклад, механічний рух у його буденному сприйнятті як переміщення в просторі, просторово-часові уявлення тощо);

– основні поняття теоретичного базису (наприклад, для механіки — це швидкість, прискорення, сила, маса, імпульс, енергія) та ідеї та принципи, що їх об'єднують (відносність руху), необхідні для усвідомлення суті перебігу фізичних явищ і процесів;

- абстрактні моделі, покладені в основу теоретичної системи (матеріальна точка, інерціальна система відліку тощо);
- формули, рівняння і закони, що відтворюють співвідношення між фізичними величинами (рівняння руху, закони Ньютона тощо);
- різноманітні застосування фізичних знань до розв'язання практичних завдань та наслідки їх використання в пізнавальній практиці (розрахунок гальмівного шляху, відкриття планети Уран тощо) [4].

Загальні і загальнонавчальні вміння, навички, способи діяльності. Уміння характеризують здатність учня на основі засвоєних знань виконувати певні види діяльності, використовувати раніше набутий досвід.

Навчальний фізичний експеримент як органічна складова методичної системи навчання фізики забезпечує формування в учнів необхідних практичних умінь, дослідницьких навичок та особистісного досвіду експериментальної діяльності, завдяки яким вони стають спроможними у межах набутих знань розв'язувати пізнавальні завдання засобами фізичного експерименту. У шкільному навчанні він реалізується у формі демонстраційного і фронтального експерименту, лабораторних робіт, робіт фізичного практикуму, позаурочних дослідів і спостережень тощо і розв'язує такі завдання:

- формування конкретно-чуттєвого досвіду і розвиток знань учнів про навколишній світ на основі цілеспрямованих спостережень за плином фізичних явищ і процесів, вивчення властивостей тіл та вимірювання фізичних величин, усвідомлення їхніх суттєвих ознак;
- встановлення і перевірка засобами фізичного експерименту законів природи, відтворення фундаментальних дослідів та їхніх результатів, які стали вирішальними у розвитку і становленні конкретних фізичних теорій;
- залучення учнів до наукового пошуку, висвітлення логіки наукового дослідження, що сприяє виробленню в них дослідницьких прийомів, формуванню експериментальних умінь і навичок;
- ознайомлення учнів з конкретними проявами і засобами експериментального методу дослідження, зокрема з різними способами і методами вимірювань — порівняння з мірою, безпосередньої оцінки, заміщення, калориметричним, стробоскопічним, осцилографічним, зондовим, спектральним тощо;
- демонстрація прикладного спрямування фізики, розвиток політехнічного світогляду і конструкторських здібностей учнів.

У системі навчального фізичного експерименту особливе місце належить фронтальним лабораторним роботам і фізичному практикуму, які здійснюють практичну підготовку учнів. За змістом експериментальної діяльності вони можуть бути об'єднані в такі групи:

- спостереження фізичних явищ і процесів (дії магнітного поля на струм, броунівського руху, інтерференції та дифракції світла, суцільного та лінійчастого спектрів тощо);
- вимірювання фізичних величин і констант (густини та питомої теплоємності речовини, прискорення вільного падіння, коефіцієнта тертя ковзання, модуля пружності, питомого опору провідників, показника заломлення світла тощо);
- вивчення вимірювальних приладів (мензурки, важільних терезів, термометра, амперметра, вольтметра, психрометра, омметра тощо) і градування шкал (динамометра, спектроскопа, термістора тощо);
- з'ясування закономірностей і встановлення законів (умов рівноваги важеля, закону збереження енергії, закону Ома, другого закону Ньютона, закону збереження імпульсу тощо);
- складання простих технічних пристроїв і моделей та дослідження їхніх характеристик (електромагніта, двигуна постійного струму, напівпровідникового діода і транзистора, радіоприймача, дифракційної ґратки, лінз тощо).

Виконання лабораторних робіт передбачає володіння учнями певною сукупністю умінь, що забезпечують досягнення необхідного результату. У кожному конкретному випадку цей набір умінь залежатиме від змісту дослідів і поставленої мети, оскільки визначається конкретними діями учнів під час виконання лабораторної роботи.

Оволодіти теоретичним знанням і вмінням його застосовувати в практичній діяльності людини – одне з основних завдань курсу фізики. Тому шкільний курс фізики, зокрема старшої школи, структуровано за фундаментальними фізичними теоріями – класична механіка,

молекулярно-кінетична теорія й феноменологічна термодинаміка, електродинаміка, квантова фізика.

Загальна характеристика фізичної теорії має містити:

- перелік наукових фактів, які стали підставою розроблення теорії, її емпіричний базис;
- понятійне ядро теорії, визначення базових понять і моделей;
- основні положення, ідеї і принципи, покладені в основу теорії;
- рівняння і закони, що визначають математичний апарат теорії;
- коло явищ і властивостей тіл, які дана теорія може пояснити або передбачити їх плин;
- межі застосування теорії.

Розв'язування фізичних задач, як правило, має три етапи діяльності учнів:

- аналізу фізичної проблеми або опису фізичної ситуації;
- пошуку математичної моделі розв'язку;
- реалізації розв'язку та аналізу одержаних результатів [4].

Таким чином, виділимо:

1. Формування світогляду на основі усвідомлення теоретичних моделей, законів і принципів фізики.

2. Уміння здійснювати навчальний фізичний експеримент.

3. Навички розв'язування фізичних задач.

На основі проведеного аналізу ми маємо можливість виділити наступні складові предметної компетентності учні з фізики – світоглядну, експериментальну, обчислювальну.

Основа світоглядної складової утворює формування в учнів системи фізичного знання на основі сучасних фізичних теорій (наукових фактів, понять, теоретичних моделей, законів, принципів) і розвиток у них здатності застосовувати набуті знання в пізнавальній практиці; оволодіння учнями методологією природничо-наукового пізнання і науковим стилем мислення, усвідомлення суті фізичної картини світу та застосування їх для пояснення різних фізичних явищ і процесів; формування наукового світогляду учнів, розкриття ролі фізичного знання в житті людини і суспільному розвитку, висвітлення етичних проблем наукового пізнання, формування екологічної культури людини засобами фізики.

До обчислювальної складової віднесемо формування в учнів загальних методів та алгоритмів розв'язування фізичних задач різними методами, евристичних прийомів пошуку розв'язку проблем адекватними засобами фізики.

Експериментальна складова забезпечується розвитком в учнів узагальненого експериментального вміння вести природничо-наукові дослідження методами фізичного пізнання (планування експерименту, вибір методу дослідження, вимірювання, обробка та інтерпретація одержаних результатів) [4].

Оволодіння учнями зазначеними складовими у системі забезпечує формування у них предметної компетентності з фізики як цілісного особистісного утворення [7].

Під методикою навчання вважають сукупність впорядкованих знань про принципи, зміст, методи, засоби і форми організації навчально-виховного процесу стосовно певної навчальної дисципліни.

Розглянемо, які чинники впливають на формування компетентності майбутнього вчителя фізики. Безперечно, в предметній компетентності фахівця має бути «розчинена» предметна компетентність учня. Разом з тим, до майбутнього вчителя фізики висувається ряд вимог, необхідних для проведення заняття та досягнення запланованих нормативними документами цілей; підготовка майбутнього учителя фізики, насамперед, це одночасно набуття певних мір обізнаності з фізики та методики її навчання. На цій підставі ми можемо говорити, що засобом формування цілісного педагогічного кредо майбутнього фахівця є створення технології, яка передбачає опору на дві складові: фізику та методику викладання фізики.

Таким чином, методика навчання фізики як сукупність впорядкованих знань про принципи, зміст, методи, засоби і форми організації навчально-виховного процесу у навчанні фізики є одним із необхідних компонентів формування предметної компетентності майбутнього учителя фізики. На цій підставі ми можемо виділити наступний компонент – методичний. Таким чином, структура предметної компетентності майбутнього вчителя фізики виглядає наступним чином:

1. Світоглядна складова.
2. Експериментальна складова.

3. Обчислювальна складова.

4. Методична складова.

Подальші напрями нашого дослідження полягають в виділенні критеріїв, за якими можливе встановлення рівня досягнення майбутніми фахівцями виділених нами складових предметної компетентності.

БІБЛОГРАФІЯ

1. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики / Під заг. ред. О.В.Овчарук. – К.: “К.І.С.”, 2004. –112 с.

2. Пінчук О.П. Предметна компетентність з фізики у системі спеціальних компетентностей учнів загальноосвітніх навчальних закладів // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець Подільський національний університет імені Івана Огієнка. – Вип. 17: Інноваційні технології управління компетентнісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технології, астрономія. – С. 165 - 167.

3. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Державного стандарту початкової загальної освіти» від 20 квітня 2011 р. № 462. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/462-2011-%D0%BF>.

4. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. Астрономія. 7 – 12 класи. – К.: ВТФ «Перун», 2005, 2006. – 80 с.

5. Проект. ФІЗИКА 7–9 класи. Навчальна програма. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://physic.com.ua/curriculum/33-proekt.html>.

6. Раков Сергій Анатолійович. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу в навчанні з використанням інформаційних технологій / Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук 13.00.02– теорія і методика навчання інформатики. - Х., 2005.

7. Хуторской А. В. Технология проектирования ключевых и предметных компетенций // Интернет-журнал "Эйдос". - 2005. - 12 декабря. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.eidos.ru/journal/2005/1212.htm>.

8. Хуторской А.В. Ключові освітні компетентності. <http://www.osvita.ua/school/theory/2340/>.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Ніколаєв Олексій Михайлович – кандидат педагогічних наук, доцент, докторант Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, доцент кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.

Коло наукових інтересів: навчальний фізичний експеримент, управління у навчанні.

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Валентина ОВЧАРЕНКО, Олександр КОСТІКОВ, Рита ОЛІЙНИК

У статті обґрунтовується необхідність впровадження активних методів навчання у вищій освіті. Показано, що застосування в навчальному процесі при вивченні курсу фізики таких інноваційних технологій як модульна технологія, технологія кооперації, співдружності, інформаційних технологій сприяло істотному підвищенню ефективності освітнього процесу.

The article explains the need to implement active learning in higher education. Shown that the use in the educational process in the study of the physics course of such innovative technologies as modular technology, technology cooperation, community, information technology has contributed significantly strengthen the educational process.

Основною метою сучасної професійної освіти є підготовка кваліфікованого працівника відповідного рівня і профілю, конкурентно здатного на ринку праці, компетентного, відповідального, що вільно володіє своєю професією і орієнтується в суміжних областях діяльності, здатного до ефективної роботи за фахом, готового до постійного професійного зростання. Це вимагає докорінної зміни стратегії і тактики навчання у вузі. Освіта повинна перейти в особливий інноваційний режим розвитку, в якому потрібно зберегти все краще, що є в галузі освіти і одночасно зробити її такою, щоб вона відповідала світовим нормам і стандартам. Пріоритетним кроком на цьому шляху є інноваційні технології, тобто новітні способи, методи взаємодії викладачів і студентів, що забезпечують ефективне досягнення результатів діяльності. Успішність досягнення цієї мети залежить не тільки від того, що засвоюється (зміст навчання), але і від того, як засвоюється: індивідуально або колективно, в авторитарних або гуманістичних

умовах, з опорою на увагу, сприйняття, пам'ять або на весь особистісний потенціал студента, за допомогою репродуктивних або активних методів навчання.

Використовуючи різні інноваційні технології можна створити умови для мотивації саморозвитку, що мають на увазі перехід від здійснення традиційного процесу навчання до комплексного забезпечення необхідними можливостями студента як особистості, що розвивається. В результаті студент стає не просто об'єктом освіти, а людиною, здатною розкрити свій внутрішній потенціал в процесі оволодіння спеціальністю. У методичній літературі описані різні класифікації інноваційних технологій і активних методів навчання [1,2]. Викладач у своїй професійній діяльності використовує класифікацію і групу методів, які допомагають здійсненню дидактичних цілей, які він ставить перед заняттями.

У зв'язку з тим, що в наш час престиж професії вчителя невисокий, а інтерес до природничих наук, зокрема до фізики, зважаючи на складність її засвоєння, низький, проблема підготовки майбутніх вчителів фізики є вкрай актуальною. Тому перед викладачами педагогічних вузів настає мета так побудувати навчально-виховний процес, щоб створити умови для мотивації навчальної діяльності студента, забезпечити необхідні можливості для реалізації студента як особистості, здійснити його ефективну професійну підготовку. Одним із шляхів вирішення означеного завдання є використання інноваційних технологій і активних методів навчання.

У процесі викладання загального курсу фізики, теоретичної фізики та методики навчання фізики автори статті накопичили достатній експериментальний матеріал по застосуванню інноваційних технологій і активних методів навчання. Ми використовували як імітаційні, так і неімітаційні інноваційні методи навчання, на які витрачалось близько 30% годин від загального часу, відведеного на освоєння кожної дисципліни.

На початку вивчення курсу загальної фізики на підставі співбесіди і анкетування студентів проводився аналіз їх пізнавальної активності з урахуванням відповідних критеріїв. Усереднені дані за останні три роки виглядають наступним чином:

- інтерес до предмету - 20%;
- самостійність і ініціативність - 19,7%;
- швидкість виконання завдань - 9,7%;
- активна участь на заняттях - 25%;
- питання до викладача по темі заняття - 9,3% ;
- взаємодопомога - 12,3%;
- відвідування занять - 85%.

Виходячи з дослідження показників активності студентів, ми підбирали такі технології навчання, які дозволяли розвинути не тільки відтворюючу і інтерпретаційну активності, але і творчу активність, яка підвищувала пізнавальний інтерес студентів до предмета і сприяла можливості підготувати фахівців, здатних адаптуватися до сучасних умов.

На початковому етапі вивчення курсу фізики одне з провідних місць було відведено модульно-блоковому методу навчання. Ця технологія давала можливість нам так змінити організаційні основи процесу навчання, щоб забезпечити умови для індивідуалізації та диференціації навчання. Перевагою застосування даної технології було стимулювання самостійної роботи студентів, забезпечення можливості визначати індивідуальний темп засвоєння навчального матеріалу, свободу вибору форм вивчення інформації, що вкрай важливо при неоднорідності складу студентів. Так, при засвоєнні розділу «Механіка», весь навчальний матеріал був розбитий на шість міні-модулів: кінематика матеріальної точки, динаміка поступального руху, динаміка обертального руху, закони збереження, механіка рідини, механічні коливання і хвилі. Викладач вказував для кожного модуля орієнтовну частину (цілі, ресурси), змістовну частину, додаткову частину (як буде здійснюватися контроль досягнень), рефлексивну частину (самооцінка результатів роботи з навчальним матеріалом). Для залучення студентів в активну пізнавальну діяльність по засвоєнню кожного модуля застосовувалися різні імітаційні та неімітаційні форми організації навчання, зокрема, нетрадиційні форми проведення лекцій [3]:

- проблемні лекції, які забезпечували творче засвоєння принципів і закономірностей досліджуваного модуля, активізували навчально-пізнавальну діяльність студентів, їх самостійну аудиторну і позааудиторну роботу, спонукали засвоювати знання і застосувати їх на практиці;

- лекції-візуалізації, які змушували студентів перетворювати усну і письмову інформацію у візуальну форму, що формувало у них професійне мислення шляхом систематизації та виділення найбільш значущих елементів змісту навчання;

- лекції вдвох; на них проводилося обговорення теоретичних питань з різних позицій двома викладачами, один з яких методист, а другий - викладач загального курсу фізики. На першому курсі метою такої лекції планувалася можливість засвоїти навчальний матеріал всім студентам незалежно від їх індивідуальних особливостей. Навчальний матеріал лекції давався студентам у живому діалогічному спілкуванні двох викладачів із залученням студентів до активної розумової діяльності.

Поступово в навчальний процес впроваджувалися лекції-дискусії. Вони «оживляють» навчальний процес і, що дуже важливо, дозволяють керувати колективною думкою групи, використовувати лекції в цілях переконання і подолання помилкових поглядів студентів.

При проведенні семінарських занять ми використовували метод «круглого столу», який передбачав різні типи семінарів (навчальні, проблемні, системні). При вивченні таких тем, за якими ведеться науково-дослідна робота (в нашому університеті це – фізика твердого тіла, біофізика, фізика напівпровідників), влаштовувалися навчальні зустрічі «за круглим столом». Перед такою зустріччю пропонували студентам сформулювати питання для обговорення. Вибрані питання передавалися фахівцям для підготовки до виступів, а студентам пропонувалося опрацювати самостійно тематику заняття, використовуючи навчальну літературу. Щоб засідання проходило активно та зацікавлено, налаштовували студентів на обмін думками і підтримували атмосферу вільного обговорення. Колективна форма взаємодії вчила студентів формувати свої думки на професійній мові, уміти слухати, чути і розуміти інших. На таких заняттях формувалися предметні і соціальні якості майбутнього педагога, досягалися цілі навчання, виховувалась особистість майбутнього фахівця.

З метою формування у студентів здатності сприймати різні точки зору, вміння співпрацювати і знаходити вирішення в конфліктних ситуаціях, ми використовували навчання через співпрацю. Основними умовами даної технології є [4]:

- індивідуальне, парне, групове формування цілей;
- колективне планування навчальної роботи;
- колективна реалізація плану;
- конструювання власної діяльності, самостійний відбір інформації;
- ігрові форми організації процесу навчання;
- взаємоконтроль і кооперація.

Особливо вдалою ця технологія виявилася для проведення практичних занять. На початку заняття викладач висував перед студентами навчальну проблему і надавав можливість проаналізувати її. Об'єднані в творчі групи студенти вже самостійно, в процесі навчання уточнювали мету роботи, визначали предмет пошуку, планували спосіб спільної діяльності, знаходили шляхи вирішення поставленої проблеми. Групи формувалися так, щоб в них був лідер, генератор ідей, опоненти і дослідники. На кожному занятті проводилася зміна лідера, що давало можливість проявити всім студентам організаторські здібності. Творчі групи передбачалися рухливими, тобто студентам дозволялося переходити з однієї групи в іншу, спілкуватися з членами інших груп. На заключному етапі роботи відбувалося загальне обговорення, в якому кожна група активно відстоювала свій шлях вирішення проблеми, свою позицію. В результаті такої взаємодії виникала дискусія, в ході якої від студентів вимагали обґрунтування, логічної аргументації висунутих шляхів вирішення поставленого завдання. Велику допомогу при таких прийомах роботи надавали інформаційні технології. Навчальні програми та комп'ютерні моделі, віртуальне відтворення процесів, передбачених у висунутих проблемах, скорочували час, що витрачався на різні види діяльності студентів. Крім того, кожен студент міг виконати як однотипні завдання, контролюючи один одного, так і різні етапи загальної роботи. При такому виконанні спільної роботи студенти вдосконалювали свої пізнання щодо володіння технічними засобами. Під час презентацій з використанням комп'ютерних технологій студенти намагалися допомогти один одному, відчувалася зацікавленість у загальному результаті, дух суперництва, взаємопорозуміння. При комплектуванні груп в розрахунок бралися два принципи: рівень навчальних досягнень студентів і характер міжособистісних взаємин. У групу підбиралися студенти, між якими склалися відносини доброзичливості, оскільки тільки тоді виникала

психологічна атмосфера взаємодопомоги, зникла тривожність і страх. У функції викладача входило спостерігати за роботою в групах, брати участь в дискусії, не нав'язуючи своєї думки. Після звіту груп про виконання завдання підбивалися підсумки та оцінювалися результати роботи.

Оскільки наш вуз повинен готувати педагогів високої кваліфікації, важлива роль у навчанні відводилася діловим іграм, що імітують професійну діяльність вчителя. Найчастіше ця технологія використовувалася на семінарах по вивченню загального курсу фізики та методики навчання фізики. У діловій грі за допомогою сучасних засобів створювалася професійна обстановка (студенти розробляли уроки з фізики для школярів і інсценували їх на заняттях). При діловій грі відтворювалися не тільки типові узагальнені ситуації, але і нетипові, що переводило гру на новий, більш високий рівень, який вимагав активної роботи всього колективу студентів і викладачів.

Науково-теоретичний і практичний аналіз професійної освіти свідчить про те, що у вищих навчальних закладах зростає роль самостійної роботи студентів. Студенти першого курсу психологічно ще не готові до активної самостійної навчальної роботи. Для них ми проводили ряд занять, на яких демонстрували оптимальні прийоми роботи з літературою, навчали умінням вирішення завдань різної складності, знайомили з правилами виконання та захисту лабораторних робіт. Починаючи з другого курсу вивчення фізики, ми використовували метод випереджальної самостійної роботи [5]. Найбільш прийнятними у нашій практиці були два види випереджальної самостійної роботи:

- випереджальні заняття практичного характеру: студентам пропонували до вивчення нової теми провести відповідні спостереження на практиці; спираючись на досвід студентів, викладач пояснював матеріал, а студенти осмислювали його;
- випереджальні роботи теоретичного характеру: студенти самостійно вивчали окремі питання теми, готували повідомлення з практичного застосування даного матеріалу, а це давало змогу викладачеві плідно проводити лекції-дискусії, різного виду семінари.

Як показали результати наших досліджень щодо застосування цього методу, його ефективність у великій мірі залежить від особистісних якостей студентів, їх прагнення до пізнання, вдосконалення особистого та професійного росту.

Треба зауважити, що ми не нехтували і іншими технологіями, бо тільки комплексне їх використання дає можливість в повній мірі удосконалити навчальний процес.

Підсумки проведеного експерименту підводили аналізуючи навчальні досягнення студентів. Контроль навчальних досягнень проводився з кожного виду діяльності різними способами: застосуванням тестування, контрольних завдань, колоквіумів, написанням та захистом рефератів, фіксацією результатів самостійної аудиторної та позааудиторної роботи, оцінкою виступів на семінарах і участю в дискусіях. Підсумковий контроль навчальних досягнень показав зростання рейтингу студентів. Якщо на першому курсі число студентів, що мають рейтинг 80-100 балів, становив 25%, то на другому курсі – 37%, на третьому курсі – 42%, на четвертому курсі – 62%, на п'ятому – 77%.

Таким чином, наш досвід використання інноваційних технологій дозволяє стверджувати про перспективність застосування активних методів навчання при підготовці студентів до професійно - педагогічної діяльності. Сучасні педагогічні технології можуть істотно підвищити ефективність освітнього процесу, вирішити поставлені перед освітою завдання з розвитку компетентного фахівця.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. Учебное пособие для студентов педагогических вузов и системы повышения квалификации педагогических кадров / [Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В. Моисеева, А.Г. Петров] – М.: Академия, 2004. – 272 с.
2. Іваницький О.І. Сучасні технології навчання фізики в середній школі.: монографія. / О.І. Іваницький. – Запоріжжя. : Прем'єр, 2001. – 266 с.
3. Хасия Т.В. Педагогические инновационные технологии в вузе./ Т.В. Хасия. //Актуальные вопросы современной педагогики: материалы международной заочной научной конференции, июнь 2011. – Уфа, 2011 – с.120-122.
4. Інтерактивні методи навчання. Досвід упровадження. / За ред. В. Шарко. – Херсон.: Олді – Плюс, 2002. – 207 с.

5. Жук О.А. Педагогические основы самостоятельной работы студентов.: пособие для преподавателей и студентов. / О.А. Жук – Мн.:РИВШ, 2005. – 112 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Овчаренко Валентина Прокопівна – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики Донбаського державного педагогічного університету.

Костіков Олександр Петрович – доктор фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики Донбаського державного педагогічного університету.

Олійник Рита Вікторівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики Донбаського державного педагогічного університету.

Коло наукових інтересів: дидактика фізики, інноваційні методи навчання.

ПОЄДНАННЯ ВІРТУАЛЬНОГО ТА РЕАЛЬНОГО В НАВЧАЛЬНОМУ ФІЗИЧНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ ЗА ДОПОМОГОЮ ЦИФРОВОЇ ЛАБОРАТОРІЇ NOVA5000

Андрій ПЕТРИЦЯ

В статті розглянута будова та можливості цифрової лабораторії NOVA5000 при вивченні фізики в загальноосвітній школі. Показано особливу ефективність видів діяльності з лабораторією при використанні в практикумі, лабораторних роботах та навчальному фізичному експерименті.

In this paper the structure and capabilities of digital lab NOVA5000 when studying physics in secondary school. Shown particular effectiveness of the activities of the laboratory when used in workshop, laboratory studies and physical education experiment.

Метою даної статті є розкриття будови та використання цифрової лабораторії в навчальному фізичному експерименті. Розгляд даної цифрової лабораторії, що використовують в методиці викладання фізики, з дидактичної та функціональної точок зору дозволить зорієнтуватись освітянам при виборі відповідних датчиків для досягнення тієї чи іншої навчальної мети.

Перші «покоління» цифрових лабораторій (ЦЛ) були розраховані тільки на лабораторну роботу учнів - в їх основу входили КПК Palm M130 і вимірювальні інтерфейси (реєстратори даних) ImagiWorks. Наступні, більш сучасні версії лабораторій дозволяють проводити і демонстраційний експеримент, а самі останні покоління реєстраторів дають можливість легко поміщати дані і результати обробки в інформаційне середовище в тому числі для дистанційного навчання або ІКТ-підтримки навчання (з використанням Інтернет), при цьому роблячи доступними ці дані для «колег» по дослідженню не тільки з сусідньої парти, але й з іншого міста або країни.

Останні версії реєстраторів TriLink (працюють також спільно з КПК Palm Tungsten E2) або NOVA5000 відповідають вимогам автономної мобільної лабораторії і є, по суті, самостійними комп'ютерами зі своїм джерелом живлення, пам'яттю, операційною системою і для користувача інтерфейсом, дозволяючи при цьому здійснювати при бажанні повну синхронізацію з настільним комп'ютером або підключати до нього в якості лише реєстраторів з метою отримати більш потужні можливості для аналізу і обробки даних.

NOVA 5000 - Nova5000 - спеціалізований портативний комп'ютер компанії Fourier Systems, з вбудованим реєстратором даних - комп'ютер для природничо – наукового кабінету. Nova5000 важить всього лише 1100 г, учні можуть носити його в портфелі або спеціальній сумці, брати на екскурсії, в похід, додому. Nova5000 включає вбудований реєстратор даних Fourier Systems, програму MultiLab для управління експериментом і обробки отриманих даних, програму LanSchool для управління комп'ютерним класом. Також додатково є пакет корисних програм для освітнього процесу на уроці фізики, наприклад, вбудований інженерний калькулятор, редактор тексту, таблиць, плеєр мультимедійних презентацій, диктофон і пр. Windows-CE 5.0 - звичний і зручний для вчителів та учнів і поставляється в комплекті з програмним забезпеченням, спорідненим Microsoft Office для настільного комп'ютера.

Також користувачі Nova5000 в залежності від версії комп'ютера, мають можливість попрацювати з програмою LanSchool - для управління комп'ютерним класом. Lanschool відкриває нові можливості організації лабораторних робіт. **Учитель може:**

- бачити на екрані свого комп'ютера всі учнівські екрани одночасно;
- демонструвати всім свій учительський екран або екран будь-якого учня;

- видалено управляти комп'ютером будь-якого учня;
- спостерігати за всіма діями учня, отримувати звіт про всіх його діях на комп'ютері;
- організувати конференцію, голосування (опитування), вести індивідуальну бесіду

Nova5000 має також вбудований Ethernet port - для під'єднання до шкільної локальної мережі та мережі Інтернет. Учительська Nova5000 найчастіше має роз'єм для підключення мультимедійного проектора. Великий сенсорний LCD монітор 7 "Nova5000 дозволяє працювати без миші і клавіатури. Також є можливість підключення зовнішніх пристроїв: карт пам'яті, WiFi і Bluetooth адаптерів, миші, клавіатури. При правильній експлуатації акумуляторів Nova5000 вистачає на весь навчальний день.

В останній версії цифровий лабораторії Архімед 4.0 - принципово новий реєстратор даних USBLink. У USBLink оптимально поєднуються ціна, якість і функціональні можливості - за порівняно невеликі гроші користувач отримує пристрій, який здатний автоматично визначати датчики і проводити виміри з частотою до 10 000 замірів в секунду. У USBLink - «нічого зайвого» - на вигляд це маленька коробочка-перехідник між датчиками і комп'ютером. Приєднавши USBLink до свого комп'ютера в класі чи вдома - можна отримати повноцінну цифрову природничо-наукову лабораторію. USBLink - це просте багатофункціональний пристрій типу «plug-n-play» з 4 портами, до яких можна підключати до 8 датчиків одночасно і USB портом для підключення до комп'ютера.

Основні переваги реєстратора USBLink:

- Підключення «plug-n-play»
- Висока швидкість реєстрації даних - до 10 000 замірів в секунду
- Можливість одночасної реєстрації даних від 8 датчиків
- Автоматичне визначення датчиків
- Живлення від будь-якого USB порту комп'ютера
- Сумісність з програмним забезпеченням MultiLab

Склад комплекту датчиків цифровий лабораторії з фізики може формуватися з таких датчиків, як: напруги, струму, звуковий датчик (мікрофон), освітленості, вологості, тиску, сили, індукції магнітного поля, відстані, температури, лічильник Гейгера-Мюллера, електропровідності, кута повороту, фоговорота, рівня шуму.

Реєстратори або вимірювальні інтерфейси всіх поколінь цифрових лабораторій Архімед призначені для роботи з програмним забезпеченням MultiLab. Програмне забезпечення MultiLab - ідеальний інструмент для практичного навчання та забезпечує відображення даних у вигляді графіків, таблиць або показань шкал приладів. Дозволяє отримувати дані від пристроїв Nova5000, USBLink в режимі реального часу (онлайн). MultiLab дозволяє програмувати і зберігати журнали експериментів, що включають в себе одночасно інструкції по проведенню експерименту, його налаштування і шаблони учнівських звітів. Мультимедійні можливості програми, дозволяють супроводжувати отримані дані синхронізованими відео-та аудіоматеріалами у форматі графік (або прилад, або гістограма) + таблиця + фільм. Управління реєстрацією даних просте і інтуїтивно зрозуміле. MultiLab має повну сумісність з такими програмними додатками, як WORD і EXCEL.

Особливий інтерес у складі ПЗ MultiLab для освітнього процесу на уроці фізики являє відеоаналізатор руху, який здатний перетворювати відеозапис будь-якого руху в набір даних. Світова практика показує, що найчастіше програмні продукти такого типу не мають сумісності з програмами для аналізу та обробки даних натурального експерименту і стоять окремих засобів. У MultiLab разом використовується можливість відеоаналізу і натурального експериментування.

У сучасному комплекті цифровий лабораторії Архімед 4.0:

- Реєстратор даних USBLink
- Набір датчиків з фізики (індивідуальний для конкретної школи чи регіону як за складом, так і за кількістю комплектів)
- Програмне забезпечення MultiLab для настільного комп'ютера
- Довідковий посібник і лабораторний практикум з описом навчальних експериментів

Досвід застосування цифрової лабораторії Архімед в Дрогобицькому державному педагогічному університеті ім. І. Франка за останні роки показує особливу ефективність таких видів діяльності з лабораторією:

Фронтальні лабораторні роботи

Лабораторні роботи традиційно проводяться на уроках фізики в загальноосвітніх або профільних класах, на них заплановано час, є стандартний список робіт. З цифровими датчиками багато (не всі!) Стандартні роботи можна автоматизувати, вивільнити час для проведення обробки і аналізу експериментальних даних, є можливість самому учневі переналаштовувати експериментальну установку і вибирати параметри експерименту, бути активним дослідником (деякі інші цифрові лабораторії цього не дозволяють).

Роботи фізичного практикуму

Традиційно виконуються в кінці навчального року або в виділений час. Тут особливо важлива автоматизація збору даних, так як роботи більш складні і комплексні, даних збирати треба багато, багато проводити розрахунків. Крім того, що стратегічно більш важливо, роботи практикуму можна організовувати не тільки як перевірку закономірностей, але і як дослідження, самостійне «відкриття» зв'язків величин, і пр.

Демонстраційний експеримент

Демонстраційний експеримент з цифровими лабораторіями тепер став наочніше, адже явище, відтворюване на демонстраційному столі супроводжується одночасною побудовою графіка, а швидкі процеси стають видимі, і «мить зупиняється» за допомогою графіків високочастотних вимірювань. Учитель може розширити діапазон демонстраційного обладнання більш дрібними приладами, підключивши відеокамеру і демонструючи експериментальну установку на екрані. При цьому учні бачать, що досвід відбувається саме зараз, і комп'ютерне обладнання стає інструментом дослідження, допомагаючи пізнавати реальність, а не відводячи від неї.

Демонстраційний експеримент з відеосупроводом

Особливий вид експериментів з цифровою лабораторією - експерименти з відеосупроводом, відзняті наперед і показані на уроці. Вони дуже нагадують «віртуальну реальність», тобто все відбувається в комп'ютері ... з тією тільки різницею, що знайомі руки вчителя тримають знайомі або знаходяться на демонстраційному столі прилади, а процес знятий до уроку, в спокійній для вчителя обстановці, примхливий експеримент проведений багато разів і вибраний той варіант, який найбільш ефектний, рідкісна або складна експериментальна ситуація створена в спеціальних умовах інститутської лабораторії та ін. Обробка ж відбувається прямо на уроці, в будь-який момент її виконує вчитель або учні, по необхідності.

Відеоаналіз

Механічні явища в школі є простими і складними у вивченні. Простими тому що можна відчуті на собі, побачити, помацати, допомагає життєвий досвід власного руху. Складність і відповідальність полягає у виділенні значимих властивостей з усього їх різноманіття, перехід від явища або об'єкта до моделі, опис моделі. Цифрова лабораторія допомагає досягти не тільки прямолінійний рух, але і набагато більш поширене криволінійне. При цьому необхідно тільки зняти рухомий об'єкт на відео або вирізати потрібний фрагмент з готового фільму, а потім обробити в програмі відеоаналізу. І ось вже можна визначити швидкість руху м'яча у ворота, висоту стрибка антилопи у фільмі про тварин або частоту обертання колеса татовій машини або навіть швидкість руху Баби Яги на мітлі! І знову ж тут учня підстерігають несподівані нові знання, які він добуває сам, а обговорювати можна разом ... з однокласниками, батьками, вчителем.

Дослідницькі проекти, в тому числі польові дослідження

Проектна діяльність зайняла своє гідне місце в навчальному процесі, ЦЛ дозволяє виконувати природничо-наукові дослідження на сучасному рівні, досліджувати дійсно цікавлять учнів об'єкти і явища, знаходити свої варіанти вирішення. Підтвердженням тому безліч і зростання кількості учнівських проектів з використанням ЦЛ на різних конференціях і семінарах.

Комп'ютеризація навчального експерименту дає можливість розміщувати матеріали, виконані за допомогою ЦЛ або призначені для виконання робіт з ЦЛ, в інформаційному середовищі освітньої установи, дає можливість учневі і вчителю не обмежувати можливості дослідницької діяльності часом перебування в класі і доступністю устаткування.

Ідеологія Концепції інформатизації освітнього процесу в системі Департаменту освіти міста Москви дозволяє тепер учням не тільки проводити експерименти в лабораторіях і обмінюватися результатами, порівнюючи їх, як у величезній науковій лабораторії, але й вивчати особливості самої цієї «лабораторії» під назвою «Природа», «Земля», а також брати участь у проекті «Відкритий світ».

На даний момент нами випущено навчально-методичний посібник «Лабораторний практикум з фізики у цифровій лабораторії. Механіка»[2]. В даному посібнику розроблені лабораторні роботи, в яких використовуємо цифрову лабораторію. В даному випадку ЦЛ використовується як цифровий прилад, яким можна робити точні вимірювання. Зокрема в лабораторній роботі №1 для 10 класу ми використовуємо датчик відстані. В лабораторній роботі №2 «Дослідження руху тіла кинутого горизонтально» використовуємо пусковий пристрій балістичного руху, фоторота 2 штуки. При визначенні жорсткості пружного тіла використовуємо датчик відстані та датчик сили, а також пружину і тягарці, це говорить про те що демонстраційний експеримент є максимально наближеним до реального. А похибки при виконанні роботи двома варіантами вказують на те, що цифрова лабораторія показує вражаючі результати.

При визначенні коефіцієнта тертя ковзання використовуємо датчик сили, а також дерев'яний брусок і тягарці. При виготовленні маятника і дослідженні його коливань використовуємо фоторота.

В наукових дослідження студенти аналізують будову датчиків та їх реєстратора, роблять висновки і шукають можливість вдосконалення роботи цифрової лабораторії.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Величко С.П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики у середній школі / Величко Степан Петрович . –Кіровоград, 1998. – 302 с.
2. Лабораторний практикум з фізики у цифровій лабораторії. Механіка. Григорович А.Г., Заяць О.В., Петриця А.Н., Сосяк Р.М., Хлопик Р.М. – Дрогобич : Редакційно-видавничий відділ Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, 2013. – 50 с.
3. Петриця А. Н. До проблеми вдосконалення навчального експерименту з фізики засобами новітніх інформаційних технологій / А. Петриця, С. Величко // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2008. – Вип. 77, частина 1. – С. 339 – 343.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Петриця Андрій Назарович – кандидат педагогічних наук, викладач кафедри теоретичної фізики та методики викладання фізики, Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка.

Коло наукових інтересів: інформаційні технології, як одна з складових вивчення фізики в школі.

ЕЛЕМЕНТИ ІНФОРМАЦІЙНО-НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ТЕХНІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

Сергій ПОДЛАСОВ, Валентин БРИГІНЕЦЬ

Проаналізоване поняття «інформаційно-навчальне середовище», описані засоби навчання фізики у цьому середовищі для технічного університету.

Analyzed the concept of "information-learning environment" described means of teaching physics in this environment for technical assistance.

Постановка проблеми. Одним важливих факторів розвитку суспільства є створення умов для передачі накопиченого соціального досвіду молодшим поколінням. Цей досвід передається в процесі здобуття освіти. В законі «Про освіту» сказано, що «Освіта - основа інтелектуального, культурного, духовного, соціального, економічного розвитку суспільства і держави... » [1]. У широкому розумінні слова, освіта – це процес або продукт «формування розуму, характеру або фізичних здатностей особистості... У технічному сенсі освіта – це процес, за допомогою якого суспільство через школи, коледжі, університети та інші інституції цілеспрямовано передає свою культурні спадщину – накопичені знання, цінності та навички – від одного покоління до іншого» [2].

Передача накопиченого соціального досвіду молодшим поколінням відбувається в освітньому середовищі. Освітнє середовище – це сукупність об'єктивних зовнішніх умов, факторів, соціальних об'єктів, необхідних для успішного функціонування освіти. Це система впливів і умов формування особистості, а також можливостей для її розвитку, які містяться в соціальному і просторово-предметному оточенні. В психології під освітнім середовищем розуміють систему психологічних і педагогічних умов і впливів, які утворюють можливість для розкриття здібностей і особистісних особливостей суб'єктів освітнього середовища [3]. При цьому вважається, що освітнє середовище має наступні складові: просторово-семантичну,

змістовно-методичну та комунікаційно-організаційну. Дві останні утворюють навчальне середовище (НС), яке за означенням В.Ю. Бикова являє собою «штучно побудовану систему, структура і складові якої створюють необхідні умови для досягнення цілей навчально-виховного процесу...» [4, 5, 6]. У цьому середовищі відбувається навчальна діяльність студентів (школярів), тобто організована, діяльність, спрямована на засвоєння та усвідомлення навчального матеріалу і подальшого застосування отриманих знань, умінь та навичок на практиці.

У загальному випадку навчальне середовище має декілька складових, а саме: *змістовно-інформаційну, систему засобів навчання та технологічну* [7].

Змістовно-інформаційна (навчально-наукова, навчально-методична, навчально-організаційна), визначається і організується змістом навчання.

Система засобів навчання, до складу якої входять матеріальні об'єкти, які можуть використовуватися учасниками навчально-виховного процесу протягом навчання.

Технологічна складова, яку утворюють моделі технологій навчання.

Задача викладачів, методистів і дидактів полягає в розбудові всіх складових навчального середовища – розробці ефективних методів, методик і засобів передачі знань, створенні умов для формування у студентів високого рівня компетентності самоосвіти як необхідної умови майбутнього професійного вдосконалення.

Аналіз останніх досліджень. Концептуальні питання будови, структури, складових навчального середовища розглядалися в роботах В. Ю. Бикова, Н.Б. Гонтаровської, М.І. Жалдака, Ю.О. Жука, Т. Коваль, В.О. Козирева, В.В. Лапінського, О.М. Науменка, Н. Морзе, С.Б. Петренко, О.М. Соколюк, Е.В. Рашидова та інших вчених.

Елементи навчального середовища, яке реалізується у навчальних закладах різних рівнів акредитації та різних профілів навчання представлені в роботах П. С. Атаманчука, Т.В. Білоочко, В.Ф. Заболотного, О. О. Калмикової, Т.О. Семакової, В. П. Сергієнка, Н. В. Стучинської, Л. О. Хачатурова, В.Д. Шарко та інших вчених. Але незважаючи на це, залишається недостатньо висвітленим у науково-методичній літературі питання складових навчального середовища для технічних університетів.

Виклад основного матеріалу. Змістовно-інформаційна складова навчального середовища передається суб'єктам навчання за допомогою засобів навчання. Інтерпретацію поняття "засоби навчання" можна знайти в науковій психолого-педагогічній і технічній літературі. Наприклад, на думку П. І. Підкасистого, засоби навчання – це матеріальні й матеріалізовані предмети, які викладач застосовує для викладання навчального матеріалу [8]. До засобів навчання належать: підручники, навчальні посібники, дидактичні матеріали, технічні засоби, обладнання, станки, навчальні кабінети, лабораторії, засоби масової комунікації тощо.

Реалізація засобів навчання, їхня структура, зміст та технічне втілення визначаються потребами суспільства та рівнем його технічного розвитку. Якщо в давні часи засобом навчання виступали емпірії та досвід попередніх поколінь, який передавався молоді в процесі її спілкування з представниками старшого покоління, то з винаходом друкарства одним з могутніх засобів навчання стали книжки. Щоправда, друковані видання мають певні недоліки, до яких найчастіше відносять слабку наочність та відсутність дієвого оперативного контролю засвоєння знань студентами (учнями).

На сучасному етапі розвитку суспільства все більшу роль у зберіганні та передачі знань відіграють інформаційні технології (при цьому навіть висловлюється думка, що друковані видання з часом зникнуть [9]). У зв'язку із зростанням ролі комп'ютерів та інформаційно-комунікаційних технологій у зберіганні та передачі знань, наразі виник термін «інформаційно-освітнє середовище», та «інформаційно-навчальне середовище». Під терміном «інформаційно-освітнє середовище» О.І. Іваницький [10] пропонує розуміти «...інформаційно-педагогічну систему, що об'єднує в собі інформаційні освітні ресурси, комп'ютерні засоби навчання, засоби управління освітнім процесом, педагогічні прийоми, методи і технології...», підкреслюючи у цьому означенні інтерактивний характер навчальної взаємодії у даному середовищі. С.У. Гочаренко визначає інформаційно-навчальне середовище як сукупність умов, що сприяють виникненню й розвитку процесів інформаційно-освітньої взаємодії між тими, хто навчається, викладачем і засобами нових інформаційних технологій, а також формуванню пізнавальної активності за умови наповнення компонентів середовища предметним змістом конкретного навчального курсу [2, с. 149].

В інформаційно-навчальному середовищі навчальна інформація в цифровому та аналоговому форматі створюються, зберігаються і відтворюються за допомогою засобів інформаційних технологій (комп'ютерів). Це зумовлює необхідність створення елементів навчального середовища – засобів навчання на основі інформаційних технологій для конкретних навчальних дисциплін.

Змістовно-інформаційна складова інформаційно-навчального середовища відповідної дисципліни визначається програмами підготовки спеціаліста і являє собою добірку дидактичних і методичних матеріалів, які забезпечують, підтримують і організують навчальний процес. Ці матеріали можна поділити на основні та додаткові. До основних будемо відносити мінімальний обсяг навчального матеріалу, який забезпечують виконання вимог освітньо-кваліфікаційної характеристики спеціаліста і якими студент повинен оволодіти за регламентований час. Додаткові матеріали виступають розширенням та доповненням основних і забезпечують задоволення індивідуальних пізнавальних потреб студентів.

Навчальні плани підготовки бакалаврів інженерних спеціальностей курс фізики передбачає лекції, практичні заняття по розв'язуванню задач, лабораторні роботи, домашні контрольні та розрахунково-графічні роботи, а також контрольні заходи по перевірці результатів поточної, рубіжної та підсумкової навчальної діяльності студентів. Відповідно до цього інформаційна складова мінімального обсягу для вивчення фізики повинна включати електронний конспект лекцій, збірник вправ і задач, методичні вказівки до виконання лабораторних робіт, завдання домашніх контрольних робіт, систему тестових завдань для контролю результатів навчальної діяльності студентів. Такі інформаційні матеріали були створені на фізико-математичному факультеті НТУУ «КПІ».

Конспект лекцій створює інформаційну та методичну базу навчання, проектує навчальний процес і через свій зміст опосередковано керує навчальною діяльністю студентів. Підготовлений нами конспект лекцій ґрунтується на дидактичних принципах, серед яких ми вважаємо найбільш суттєвими: науковості, доступності, систематичності та послідовності, наочності. Науковість і послідовність викладеної в конспекті інформації визначається вимогами навчальних програм.

Оскільки вивчення фізики на багатьох факультетах технічних університетів починається з першого семестру, для дотримання принципу доступності, навчальна інформація в конспекті лекцій була вимушено адаптованим настільки, наскільки це тільки можливо без утрати ним статусу курсу для студентів вищого технічного навчального закладу. Крім того, в багатьох випадках довелося відмовитися від строгих доведень, і обмежитися тільки якісними міркуваннями та коментуванням змісту положень, які розглядаються. Для студентів, котрі бажають вивчити матеріал більш ґрунтовно, зроблені посилання на додаткові джерела (підручники, посібники, ресурси Інтернет). Оскільки при роботі з конспектом студенти далеко не завжди мають можливість оперативної одержати консультацію викладача, математичні викладки при необхідності проводяться детально й супроводжуються роз'ясненнями загального змісту відповідних математичних величин і операцій. Така інформація, щоб не перевантажувати основний текст, подається окремо і студент може звернутися до неї за гіперпосиланням.

Наочність навчання забезпечується включенням в текст конспекту відео фрагментів фізичних явищ, або ж посилань на ресурси Інтернет. За нашими спостереженнями найбільш цікавими для студентів є ілюстрація явищ, які мають безпосереднє відношення до їхньої майбутньої спеціальності, незнайомих їм з повсякденного життя (наприклад, прояви сили Коріоліса, ефект Допплера), або ж тих, які студенти спостерігають, але не замислювалися над їх фізичною природою.

Крім викладу теоретичного матеріалу конспект містить приклади розв'язування задач. Розв'язування задач з фізики являє собою чи не найбільшу складність як для школярів, так і для студентів. Наявність прикладів розв'язування задач зумовлена особливостями людської психіки. На думку багатьох вітчизняних та зарубіжних педагогів і психологів для успішного виконання завдань діяльності, якими є навчальні задачі, студентів слід спеціально вчити прийомам і способам розумових дій. До найбільш ефективних методів, які не тільки дозволяють швидше знайти відповідь, але й створюють передумови для їх розумового розвитку, психологи відносять пасивне та активне використання алгоритму, цілеспрямовану трансформацію умови задачі, евристичні способи розв'язування [11, с. 65]. Пояснення цього ґрунтується на вченні І.П. Павлова

та І.М. Мечнікова, згідно з яким під час мислительної діяльності в мозку людини виникають різні асоціації між відомим та невідомим, і їх сполучення дозволяє знаходити вихід із ситуації інтелектуального ускладнення. Якщо ж база для виникнення асоціацій недостатня, то пізнання проходить найменш бажаним шляхом проб та помилок, який далеко не всі студенти здатні подолати. На практиці це визначає необхідність цілеспрямованого та систематизованого показу студентам прийомів та способів розумових дій і їх втілення у реальних діях, що можна вважати розширенням традиційної формули наочності на сферу розумових дій.

Оскільки фізика є наукою експериментальною, то її осмислене засвоєння студентами неможливе без практичної діяльності, зокрема, виконання лабораторних робіт. Перевіряючи на практиці висновки теорії – закони, функціональні залежності між певними фізичними величинами, студенти знайомляться з методами вимірювань та набувають уміння по проведенню експерименту та обробки одержаних результатів.

Робота студентів в лабораторії буде ефективною, якщо вони ретельно підготувалися до її виконання. Однак виявляється, що при виконанні лабораторних робіт, особливо у першому семестрі, значна частина навчального часу втрачається непродуктивно на ознайомлення студентів з експериментальним обладнанням і на з'ясування методики експерименту. На нашу думку, це зумовлене двома причинами: по-перше, відсутністю досвіду проведення експерименту, по-друге, існуючою методикою підготовки до виконання лабораторних робіт. Відсутність досвіду у проведенні експерименту криється в незадовільному стані шкільного фізичного експерименту. За результатами проведеного нами опитування 20% студентів у школі взагалі не проводили експериментів, близько 45% тільки бачили як проводить експеримент вчитель, а 5% посилалися на відсутність у школі вчителя фізики. Таким чином, виявляється, що значна частка студентів не мають досвіду проведення експерименту, а з вимірювальні прилади вони бачили лише по картинках.

До останнього часу підготовка студентів до виконання лабораторних робіт проводиться за їх описанням у друкованому, чи електронному форматі. Але навіть найкраще описання не може надати досвіду роботи з вимірювальними приладами в лабораторії, глибокого розуміння сутності методу вимірювання. Саме тому актуальним є використання електронних симуляторів реальних лабораторних установок. Такі симулятори відіграють роль опосередкованої реальності, вірно відображаючи предмет вивчення та його властивості і проводять ці властивості через мислення. Як показують педагогічні спостереження вітчизняних та іноземних фахівців, віртуальні лабораторні роботи сприяють підвищенню пізнавальної активності студентів, значено кращому розумінню сутності та методики експерименту та його теоретичних основ, а в результаті – інтенсифікації навчального процесу.

Симулятори реальних лабораторних робіт були створені на кафедрі загальної фізики та фізики твердого тіла НТУУ «КПІ» [12] і показали ефективність свого застосування.

Сучасний фахівець повинен легко оперувати набутими знаннями, вміти використовувати їх у різних умовах і ситуаціях, при виконанні практичних завдань і при набутті нових знань із спеціальних дисциплін, фундаментом яких є фізика. Тому контрольна частина повинна містити завдання для поточного і підсумкового контролю, яка б дозволяла об'єктивно судити про якість засвоєння студентами навчального матеріалу.

Для поточного контролю результатів навчальної діяльності студентів нами були складені тестові завдання з яких формуються критеріально-орієнтовані тести, доступні студентам в мережі Інтернет. Ми вважаємо, що такий поточний дистанційний контроль має сприяти стимулюванню пізнавальної діяльності студентів, формуванню у них вмінь і навичок самоконтролю. Статистичні дані результатів тестування дозволили з розробленої бази завдань відібрати ті, які мають найбільшу диференціювальну здатність. Ці завдання ми використовуємо для тестування під час екзаменаційної сесії.

Розроблені нами матеріали інформаційно-навчального середовища розміщені на сайті Українського інституту інформаційних технологій в освіті – режим доступу: <http://uiite.org> – і широко використовуються студентами і викладачами у повсякденній практиці. Як показує довід їх використання стимулює активну пізнавальну діяльність студентів, інтенсифікує навчальний процес і сприяє покращенню засвоєнню навчальної інформації.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Закон України Про освіту (Відомості Верховної Ради УРСР (ВВР), 1991, N 34, ст.451).

2. George F. Kneller. Introduction to the Philosophy of Education. New York: John Wiley and Sons, 1971. P. 20–21.
3. Габа І. М. Освітнє середовище: соціально-психологічна парадигма / Актуальні проблеми психології, Т. 7, вип. 22, с. 24 – 31.
4. Биков В.Ю. Теоретико-методологічні засади створення і розвитку сучасних засобів та е-технологій навчання // Розвиток педагогічної і психологічної наук в Україні 1992 – 2002. Збірник наукових праць до 10 – річчя АПН України / Академія педагогічних наук України. – Частина – 2. – Харків: “ОВС”, 2002. – С. 182 – 199.
5. Биков В.Ю. Методичні системи сучасних інформаційно-освітніх технологій // Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти: Збірник наукових праць / За редакцією Л.Л.Товажнянського та О.Г. Романовського. – Вип. 3. – Харків: НТУ “ХПІ”, 2002. – С. 73-83.
6. Жук Ю.О. Роль засобів навчання у формуванні навчального середовища // Нові технології навчання: Наук.-метод. зб. – К.: ІЗМН. 1998. – Вип. 22. – С. 106–112.
7. Биков В.Ю. Теоретично-методологічні засади моделювання навчального середовища сучасних педагогічних систем // Інформаційні технології і засоби навчання / Електронне наукове фахове видання. – 2006 – Вип. 1, Режим доступу <http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/ITZN/em1/emg.html>
8. Педагогика : учебн. пособие [для студентов педагогических вузов и педагогических колледжей] / под ред. П. И. Пидкасистого. – М. : Педагогическое общество России, 1998. – 640 с.
9. Асмолов А. Г. Российская школа и новые информационные технологии: взгляд в следующее десятилетие/ Асмолов А. Г., Семенов А. Л., Уваров А. //Изд-во «НексПринт», 2010. – 84 с.
10. Іваницький О. І. Формування інформаційної культури майбутнього вчителя фізики в умовах інформаційно-комунікаційного середовища / О. І. Іваницький // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного ун-ту ім. Івана Огієнка. Серія Педагогічна. – Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2012. – Вип. 18: Інновації в навчанні фізики: національний та міжнародний досвід. – С. 13 – 16.
11. Психология и педагогика: Учебное пособие/Николаенко В.М., Залесов Г.М., Андришина Т. В. и др.; Отв.ред. В.М. Николаенко. – М.: ИНФРА-М; Новосибирск: НГАЭиУ, 2001. – 175 с.
12. Моисеенко В.И., Подласов С.А. // Виртуальные лабораторные работы по физике / Международной конференции «Физика в системе современного образования (ФССО-09)» / Санкт-Петербург, 31 мая – 4 июня 2009 г. Т.2. СПб. Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2009. – 374 с.
2. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник / С. У. Гончаренко. – Київ: Либідь, 1997. – 367 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Подласов Сергій Олександрович – старший викладач кафедри загальної фізики та фізики твердого тіла Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»

Бригінець Валентин Петрович – доцент кафедри загальної та теоретичної фізики Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»

Коло наукових інтересів: дистанційне навчання, використання інформаційних технологій у навчальному процесі.

З ДОСВІДУ ВИКОРИСТАННЯ ЛЕКЦІЙНО-ПРАКТИЧНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Віктор ПРАВИЙ

У статті розкривається організація навчально-виховного процесу за лекційно-практичною системою навчання. Зокрема підготовчих уроків та уроків засвоєння нових знань, умінь і навичок.

This article is about the organization of educational – breeding process using lecture-practical system of education. Specifically preparatory lessons and the lessons of mastering new knowledge, skills and habits.

В умовах швидкого зростання обсягу знань, коли вчитель будь-якого предмета повинен подати в обмежений час, а учень – сприйняти і засвоїти цю інформацію, педагогічний процес стає більш складним і різноманітним.

Реформування загальноосвітньої школи з профільним навчанням орієнтує вчителів на творчий підхід до навчання та вибір найбільш ефективних у даних конкретних умовах, форм, методів, прийомів засобів навчання, які дають можливість досягати високих результатів у навчанні учнів.

Творчий пошук сучасних вчителів в деякій мірі напрямлений і на історію розвитку освіти в нашій Кіровоградській області. На початку 60-х років ХХ століття під керівництвом досвідченого педагога О.О.Хмури була створена і втілена в практику лекційно-практична система навчання. За час свого існування лекційно-практична система навчання зазнала ряд змін і удосконалень, але вчителі з досвідом широко використовують її на уроках.

Над поширенням лекційно-практичної системи навчання працювали:

- Сколевий М.М. – Заслужений вчитель УРСР, директор Кіровоградського обласного інституту удосконалення вчителів;
- Стеценко І.Т. – завідувач методичним кабінетом математики КОІУВ, Заслужений вчитель УРСР;
- Прокоф'єв Б.В. – завідувач методичним кабінетом фізики КОІУВ;
- Ковальов І.З. – завідувач кафедри теоретичної фізики КДПІ, професор, доктор фізико-математичних наук;
- Буслов Ю.О. – вчитель фізики ЗОШ №15 міста Олександрії.

У своєму сучасному вигляді лекційно-практична система навчання дає можливість вчителю творчо підходити до планування уроків, продумувати певні розділи підручника відповідно до програм, попереджувати неуспішність учнів.

Лекційно-практична система навчання являє собою дидактично вивірену чітку послідовність основних етапів навчально-виховного процесу:

8. Підготовку учнів до прийняття нового матеріалу, вироблення практичних навичок і вмінь по вивченню даної теми;
9. Організація сприйняття і осмислення навчального матеріалу;
10. Закріплення вивченого матеріалу, оволодіння навичками та вміннями його використовувати на практиці шляхом розв'язання задач, виконання лабораторних та практичних робіт;
11. Узагальнення та систематизація знань, вмінь та навичок учнів, розвиток творчих здібностей учнів;
12. Підсумковий контроль знань і вмінь учнів вивченого з даної теми, аналіз якості знань учнів.

Цим етапам відповідає логічно зв'язана між собою система кроків, з яких складається лекційно-практична система навчання. Ця система має такий вигляд:

- Підготовчий урок;
- Урок засвоєння нових знань, вмінь і навичок;
- Урок практичної і самостійної роботи;
- Урок-семінар;
- Урок-залік.

Упровадження лекційно-практичної системи дозволяє вчителю викладати навчальний матеріал великими блоками і на цій основі звільнити час для повторення питань теорії і розв'язування задач. Дана форма організації навчальної діяльності учнів дозволяє створити оптимальні умови для розвитку особистості в процесі навчання фізики: сприяння розумового розвитку учнів, вміння логічно мислити і чітко викладати думки, здобувати знання, самовдосконалюватися і мати від того задоволення. Крім того, така організація занять забезпечує посилення практичної і прикладної спрямованості викладання, сприяє залученню учнів до активної роботи з книгою, а також підвищенню рівня їх підготовки.

Організація навчального процесу за лекційно-практичною формою навчання полягає в тому, що вчителю необхідно заздалегідь продумати певні розділи програми відповідно до пояснювальної записки, шкільних підручників, навчально-методичної літератури та власного досвіду і скласти на основі цього тематичний план. У ньому він планує систему уроків, визначає їх типи за основною дидактичною метою, розробляє структуру уроку, встановлює орієнтовний зміст усіх видів діяльності на уроках і тих, які потрібно заздалегідь виконати для найбільш ефективного проведення уроків-семінарів, контрольних-залікових уроків, самостійних та контрольних робіт.

Суттєва ознака лекційно-практичної системи полягає в тому, що в межах одного змістового розділу програми окремі етапи уроку (актуалізація знань, вмінь і навичок, пояснення нового матеріалу, формування вмінь і навичок, контроль та корекція знань учнів) стають самостійними навчальними заняттями з чітко вираженою дидактичною метою, власною структурою і методами роботи.

Зупинимося на питанні проведення підготовчих уроків та уроків вивчення нового матеріалу за лекційно-практичною системою навчання.

Перед вивченням кожної нової теми О.О.Хмура рекомендував повторення, вбачаючи в ньому дійовий засіб вирівнювання базисних знань учнів. У його роботах простежуються два шляхи

реалізації підготовчого етапу: виділення окремих уроків для повторення (підготовчі уроки) і довготривале засвоєння повторення, яке ведеться паралельно з вивченням даної теми.

У першому випадку в пам'яті учнів оперативно поновлюються і закріплюються системою відповідних практичних вправ теоретичні відомості, що тісно пов'язані з вивченням майбутніх питань. Під час таких уроків не тільки ліквідовуються прогалини в базисних знаннях, а й відбувається своєрідне повторне узагальнення, встановлення логічних зв'язків між окремими темами. Комплексна підготовленість учнів до сприймання нового матеріалу забезпечує продуктивність їх майбутньої самостійної діяльності, підвищує теми навчання.

Другий варіант випадку розрахований на копітку підготовчу роботу і вільну орієнтацію вчителя в навчальному матеріалі. Складається календарний план підготовчої роботи, в якому поєднується опрацювання нової теми і повторення окремих питань, необхідних для вивчення нового на наступних уроках. Встановлення структурних зв'язків між вивченим раніше, виучуваним і тим, що буде вивчатись, можливе завдяки спеціальному добору системи вправ. Ці вправи включаються до допоміжної частини домашнього завдання і розраховані на повторення того теоретичного матеріалу чи способів виконання дій, які знадобляться при вивченні наступної теми, хоч і віддаленої в часі на 2-4 тижні. Досягти запланованого ефекту без високої професійної майстерності вчителя дуже важко.

Безумовно, окремі підготовчі уроки мають перевагу над фрагментарним повторенням, бо допускають без особливих методичних надмірностей залучення матеріалу навіть кількарічної давності. Крім того, в авторському трактуванні вони наділені і мотиваційним відтінком, оскільки базувалися на висвітленні проблемної перспективи – вказувався перелік питань для підготовки семінару чи заліку, рекомендувалась література.

За своєю структурою підготовчі уроки нагадують сучасні уроки систематизації та узагальнення знань. Відмінність у тому, що на початку підготовчого уроку оголошувалась наступна тема і повідомлявся перелік раніше вивчених питань, необхідних для її засвоєння.

Підготовчі уроки – це ті уроки, які проводяться перед вивченням нової теми для відтворення в пам'яті учнів основних питань, положень, що лежать в основі вивчення нового матеріалу.

На уроках даного типу певною мірою вирівнюються знання учнів. Час, затрачений на підготовчу роботу, завжди себе виправдає. Крім того на наступному уроці вчитель може збільшити обсяг матеріалу, що вивчається, не витрачаючи часу на актуалізацію опорних знань, умінь і навичок, на повторне пояснення матеріалу.

Кількість підготовчих уроків, що їх планує вчитель, залежить від обсягу і характеру питань, передбачених для повторення, а також від підготовки учнів. Залежно від знань учнів регулюється їх кількість. Так, наприклад, при вивченні теми у 11 класі «Атом і атомне ядро» – 1 урок. До підготовчих уроків потрібно готуватись особливо ретельно: спочатку знайомитись з матеріалом наступної теми за підручником, виділити в ній усі питання, які вивчаються на основі попереднього матеріалу.

Так, при вивченні теми у 10 класі «Основи кінематики» потрібно зупинитись на таких питаннях, які учні повинні знати з курсу фізики та математики, або життєвого досвіду:

- загальні відомості про рух;
- основна характеристика рівномірного руху;
- сила тяжіння;
- одиниці вимірювання фізичних величин з цієї теми.

Якими способами можна виявити слабкі і сильні сторони в знаннях учнів?

Використовуються такі:

- короткочасні самостійні класні завдання (як теоретичні так і практичні);
- короткочасні фронтальні перевірки знань учнів у класі;
- індивідуальну бесіду.

Найкращий спосіб, звичайно, індивідуальна бесіда. Але за 45 хвилин уроку до кожного учня не підійдеш. Тому, практикуються і групові методи перевірки знань учнів.

Методика проведення підготовчих уроків залежить від характеру повторюваного матеріалу, відповідної системи практичних вправ, можливості постановки демонстраційного експерименту, рівня знань учнів.

На підготовчих уроках має місце і пояснення вчителя, відповіді учнів на запитання, індивідуально-груповою робота, робота з підручником, експеримент.

Щоб підкреслити особливе значення повторюваних питань для успішного засвоєння нового матеріалу, розпочинається урок з бесіди про нову тему, її місце і значення в курсі фізики і на практиці. Після короткої бесіди перейти до повторення і закріплення запланованих на цей урок питань.

Повторення можна почати з колективного записування формул, що описують той чи інший фізичний процес аналізу незрозумілих при цьому питань, із самостійної роботи над повторенням тієї чи іншої формули, розв'язання задач, з роботи над підручником, з фронтального повторення, демонстраційного експерименту.

Інколи підготовчий урок починається з «шліфування» математичного апарату учнів. Так, при вивченні в 10-му класі елементів статистики повторюється математичний матеріал:

- проєкції вектора на осі;
- означення $\sin(a)$, $\cos(a)$, $\operatorname{tg}(a)$ та використання цих функцій для розв'язування задач;
- матеріали про прості механізми.

Так не проводяться підготовчі уроки перед темою «Елементи теорії відносності», «Випромінювання і спектри» оскільки їх вивчення майже не базується на раніше вивченому матеріалові.

Підготовча робота триває 45 хвилин. Залежно від обсягу роботи, змісту повторюваного матеріалу, рівня підготовки учнів робота може тривати від 15 до 45 хвилин. У таких випадках після підготовчого стану приступаємо до вивчення нового матеріалу.

Україна розпочала складний шлях до євроінтеграції. У травні 2005 року відбулось підписання Болонської угоди, яка суттєво впливає на розвиток середньої освіти. З цією метою в нашій державі запроваджено зовнішнє незалежне оцінювання навчальних досягнень випускників шкіл. Це величезний крок до більш прозорої і чесної системи відбору абітурієнтів. Бланкове тестування багато в чому нова форма оцінювання навчальних досягнень і тому потребує від учнів певної підготовки.

Із метою підготовки учнів до зовнішнього незалежного оцінювання кабінет фізики було забезпечено збірниками для підготовки учнів до ЗНО, що містять тестові завдання трьох рівнів різної форми: завдання з вибором однієї правильної відповіді; завдання відкритої форми з короткою відповіддю; завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю.

Ці збірники також використовуємо при проведенні заліків. Для проведення заліків в учнів 10-11 класів розроблено диференційовані завдання (тести) в чотирьох варіантах, які перевіряються на цьому ж уроці за допомогою шаблону, і учні одразу знають свою оцінку.

Крім цього, для контролю знань учнів проводяться письмові залікові роботи у формі фізичних диктантів, розв'язування задач і вправ, відповіді на запитання теоретичного і практичного змісту. Співбесіда є формою роботи на уроці, яка дозволяє через доцільно складену систему запитань з'ясувати рівень засвоєння вивченого матеріалу кожним учнем.

Підсумкова оцінка за залік враховує знання теорії (поняття, формули, правила та їх обґрунтування) і вміння застосувати теорію при розв'язуванні ключових задач. Уроки-заліки сприяють розвитку механічного та смислового запам'ятовування, якості мислення, розвитку математичного мовлення учнів.

Тепер зупинимось на уроках вивчення нового матеріалу. Це такі уроки, на яких учні ознайомлюються з новими питаннями програми. У чистому вигляді уроки пояснення нового матеріалу в школі бувають дуже рідко. Як правило, новий матеріал вивчається і закріплюється на тому самому уроці: під час вивчення нового матеріалу частково повторюють і раніше вивчений, здійснюють контроль.

Але головну роль на уроках такого типу відіграє засвоєння нових знань, тому весь хід уроку підпорядкований саме на меті.

На ці уроки не планується ні опитування учнів, ні якихось інших видів роботи.

Готуючись до таких уроків, головну увагу зосереджуємо на тому, щоб найкраще організувати вивчення нового матеріалу і його закріплення, щоб раціонально розділити час між цими двома етапами роботи згідно з характером вивченого матеріалу, щоб підібрати найбільш оптимальну систему вправ для закріплення.

Відомо, що на комбінованому уроці доза нового матеріалу дуже зменшується, вона інколи губиться серед різномірних понять. Новий матеріал не стає логічним центром, навколо якого розвергається весь урок.

Для кращого розуміння питань, збереження логічних зв'язків і можливості узагальнення фізичних понять доцільно вивчати питання теорії на одному уроці, а не розділяти одне питання на кілька уроків. Наприклад, вивчаючи тему «Механічні коливання» в 10 класі вивчаємо весь теоретичний матеріал, а потім відводимо декілька уроків на розв'язування задач та лабораторні роботи.

Особливо добрі наслідки дає проблемна лекція, коли вчитель на початку уроку розкриває діалектичні суперечності у матеріалі. На основі цього створює проблемну ситуацію; разом з учнями формулює проблему; підводить їх до висунення гіпотези, догадки доведення; колективно здійснює обґрунтування гіпотези. Слід зазначити, що обов'язковим елементом шкільної лекції є також одержання вчителем інформації про рівень засвоєння учнями нового матеріалу. Реально все це стає тоді, коли уроки спарені. Перший урок присвячується вивченню нового матеріалу в значно ширшому обсязі, тобто в обсязі 3-4 уроків при значному плануванні. Другий урок присвячується закріпленню нового, його практичному застосуванню.

Спарені уроки мають цілий ряд переваг, а саме: теоретичні питання можуть розглядатися значно повніше; вивільняється час для колективного розв'язування задач (для зразку); більш раціонально використовується час. Виходячи з практичної точки зору спарені уроки вигідні і тим, що фізичний практикум проводиться по 2 спарені уроки.

Якщо урок засвоєння нових знань проводиться після підготовчого уроку, то його структура включає такі етапи:

1. Повідомлення теми і мети уроку;
2. Мотивація навчальної діяльності учнів;
3. Сприймання учнями нового матеріалу;
4. Вироблення вмінь і навичок;
5. Узагальнення вивченого на уроці;
6. Підведення підсумків уроку;
7. Повідомлення домашнього завдання.

Взагалі серед методів навчання можна використовувати самі різноманітні в залежності від теми уроку, рівня підготовленості класу. А саме:

- евристична бесіда;
- шкільна лекція;
- самостійне вивчення нового матеріалу за підручником;
- самостійне вивчення нового матеріалу після попередньої вступної бесіди вчителя.

На одному уроці використовується, як правило, кількість методів і прийомів у їх найкращому поєднанні.

Деякі питання виносять на початок уроку як проблемні, які учні розв'язують на основі раніше набутих знань і власного досвіду.

При такому способі засвоєння нових знань учні самостійно встановлюють певні закономірності; роль вчителя при цьому полягає в умілому спрямуванні навчального процесу, у доповненні, виправленні і узагальненні набутих учнями знань.

Деякі уроки вивчення нового матеріалу розпочинаються розв'язуванням задач. У процесі їх розв'язування розкриваються окремі питання теорії і формуються певні фізичні твердження. Останнім часом використовуються на таких уроках і ЕОМ для демонстрації тих чи інших фізичних процесів, їх моделювання.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Правий Віктор Павлович – вчитель фізики Користівської загальноосвітньої школи I-III ступенів імені А.П. Гайдара Олександрійської районної ради, Заслужений працівник освіти України, вчитель-методист.

Коло наукових інтересів: моделювання фізичних процесів.

ЕКСКУРСІЙНИЙ МЕТОД ЯК ШЛЯХ ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРНО-НАУКОВОГО СВІТОГЛЯДУ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

Олександр ПРУДКИЙ

У статті обговорюються і уточнюються поняття «екскурсійного методу». Проводиться аналіз особливостей екскурсійного методу як одного із шляхів культурно-наукового розвитку особистості учня та його культурно-наукового світогляду.

The concept of «excursion» method are discussed and clarified at the article. The features of excursion method as a way of cultural-scientific development of the student's personality and its cultural-scientific worldviews are analyzed.

Гуманістична освітня парадигма набувала більш глибокого усвідомлення і розвитку в другій половині ХХ століття всупереч пануючих тоді науково-технократичної і прагматичної парадигм. Ідеї гуманізації і гуманітаризації навчання повільно, але впевнено охопили світове співтовариство, яке підтримало переорієнтацію освіти на людину, її потреби.

У колі гуманістичної парадигми стали розвиватись і теоретично обґрунтовуватись погляди на гуманну педагогіку і людино-орієнтовану освіту, коли саме людина є метою і результатом навчання, виховання і гармонійного розвитку.

Так виникла **проблема** практичної реалізації гуманної педагогіки і людино-орієнтованої освіти на всіх етапах отримання освіти, що спричинило пошук відповідних інноваційних методів, прийомів та засобів навчання.

Аналіз науково-методичних і психолого-педагогічних джерел показав, що сучасні науковці, методисти, педагогіки (О.В. Бондаревська, Т.Б. Буяльська, М.В. Головка, С.У. Гончаренко, О.І. Журко, В.І. Загв'язинський, І.Є. Ліхтштейн, О.І. Ляшенко, Ю.І. Мальований, Н.В. Маркова, С.М. Марчукова, А.І. Павленко, Т.М. Попова, О.Я. Савченко, М.І. Садовий, М.В. Сорока, О.В. Сухомлинська, С.А. Тихомирова, О.В. Черникова, В.Д. Шарко, О.Л. Шевнюк, В.А. Шендеровський, А.Ф. Шустов, Р.М. Щербаков та ін.), виокремлюють аксіологічний, особистісно-орієнтований, культурно-історичний, духовно-моральний, соціокультурний, екокультурний підходи до навчання. Вони привертають увагу на важливість розвитку процесів гуманізації та гуманітаризації освіти через створення сприятливих умов для різнобічного розвитку учнів, їх самопізнання, самоусвідомлення, світогляду на основі їх особистісних психолого-педагогічних особливостей, а також їх власних цілей, захоплень і запитів.

У зазначеному аспекті пошук інноваційних методів, прийомів та засобів навчання ми бачимо в площині гармонійного поєднання традиційних методів навчання із сучасними можливостями педагогічного впливу на розвиток учнів. Одним із проявів такого поєднання є екскурсійний метод. Варто зазначити, що екскурсійний метод уже багато століть використовується педагогами в навчально-виховному процесі, але, з іншого боку, в педагогіці ХІХ століття цей метод набуває більш широкої знанневої та світоглядно-формульованої значущості, що потребує теоретичного обґрунтування його сучасного розуміння і відповідного практичного застосування взагалі та в процесі вивчення фізики зокрема.

Таким чином, **метою** даної статті є обґрунтування сучасного розуміння й уточнення поняття «екскурсійного методу», на основі чого провести аналіз особливостей екскурсійного методу як одного із шляхів культурно-наукового розвитку особистості учня та виявити методичні засади екскурсійного методу як засобу формування культурно-наукового світогляду учнів в процесі вивчення фізики в школі.

У сучасній методиці фізики існують суперечливі думки про навчальні екскурсії. Більшість методистів відносить їх до засобів навчання (К.В. Альбін, Н.С. Білий, П.А. Бурдейний, Б.А. Воронцов-Вел'ямінов, С.У. Гончаренко, Є.Е. Евенчик, А.С. Єнохович, О.І. Караваєв, А.Н. Мягкова, Н.С. Пуришева, Ф.М. Реснянський, Л.І. Резников, М.І. Розенберг, А.Н. Склянкін, О.Н. Соколова, О.В. Усова, І.П. Шидлович, А.Н. Яворський, М.Т. Янко та ін.). А деякі методисти (О.І. Бугайов, П.А. Бурдейний, С.Є. Каменецький, І.Я. Ланіна, А.І. Павленко, Т.М. Попова, Н.С. Пуришева, О.В. Сергеев та ін.), з якими ми погоджуємось, розглядають екскурсії як один із різноманітності методів навчання фізики.

Аналіз науково-методичних публікацій, проведений нами, показав правоту обох точок зору.

Усе залежить від поставлених кінцевих цілей навчально-виховного процесу. Саме тому наша точка зору потребує доведення і теоретичного обґрунтування. Отже, з'ясуємо, що таке «метод», «методичний прийом» і «засоби навчання».

Професори А.І. Бугайов і Ю.К. Бабанський визначили, що метод навчання – впорядковані способи взаємозв'язаної діяльності вчителя та учнів, направлені на досягнення поставлених цілей навчання [2, с. 107; 5, с. 221].

У М.М. Фіцула «метод навчання» набуває більш широкого значення. Дидакт «методом навчання» назвав спосіб впорядкованої взаємозв'язаної діяльності викладачів і учнів, спрямованої на вирішення завдань освіти, виховання і розвитку в процесі навчання [7, с. 151].

С.П. Бондар у «Енциклопедії освіти» з позицій сучасних педагогічних поглядів, погоджуючись із О.І. Бугайовим і Ю.К. Бабанським, характеризує «метод навчання» як багатостороннє, багатовимірне, поліфункціональне дидактичне явище. До основних найбільш суттєвих ознак професор відносить спосіб отримання інформації та оволодіння учнями вміннями і навичками; спосіб спільної діяльності вчителя і учнів, керівництво навчально-пізнавальною діяльністю учнів; сукупність упорядкованих прийомів, дій і операцій, достатніх для отримання результатів спільної діяльності; спосіб і форма руху змісту навчального матеріалу за правилами індуктивної чи дедуктивної логіки його розгортання; спосіб і рівень руху пізнавальної самостійності й активності учнів, спосіб стимулювання і мотивації учіння, спосіб емоційних переживань, спосіб формування оцінних суджень [3, с. 492-493].

І.В. Малафійк вважає метод навчання шляхом, яким здійснюється рух досвіду суб'єкта навчання, його розвиток. Цей шлях здійснюється двостороннє – діяльністю вчителя і діяльністю учнів із досягнення цілей навчання. Розглядаючи метод навчання як складне педагогічне утворення – систему, дидакт виділяє її системоутворювальні чинники: структура, характер системи взаємодії елементів, що визначає системну властивість, яка діє на атрибутивні ознаки системи (її морфологічні компоненти). Між елементами системи існує органічний взаємозв'язок, визначаючий відповідні способи діяльності [5, с. 218-226].

О.І. Бугайов у роботі [2] виокремив у практиці навчання фізики в школі різноманітні методи навчання, згруповуючи їх за найбільш суттєвими ознаками: 1) джерела, з яких учні беруть знання; 2) характер діяльності учителя; 3) характер діяльності учня.

Однак ця класифікація, на думку відомого професора, не є досконалою, через те, що не дозволяє однозначно класифікувати всі методи навчання, недостатньо враховує характер навчально-пізнавальної діяльності учнів та ін. Саме тому він, як С.П. Петровський і Є.Я. Галант, поділив методи навчання на три великі групи: словесні (лекція, розповідь, пояснення, бесіда, телерозповідь тощо); наочні (демонстраційний експеримент, демонстрація діафільмів, схем, малюнків, креслень, колекцій, відео фрагментів тощо); практичні (лабораторні роботи, фізичні практикуми, позакласні досліди та спостереження, робота з роздатковим дидактичним матеріалом, розв'язування задач тощо) [2, с. 108].

Як стверджує автор жоден з методів не можна використовувати в «чистому вигляді», адже під час навчання фізики всі методи перетинаються. Окремі методи урізноманітнюються різними засобами та методичними прийомами. Так словесний метод підкріплюється прийомами наочного чи практичного методу. Наочні методи не можуть бути суто наочними без розповіді чи бесіди. Але ця класифікація заснована на зовнішніх формах діяльності вчителя і учнів, без урахування внутрішніх (психологічних) форм. Цей недолік був усунений І.Я. Лернером і М.М. Скаткіним, які виділили п'ять основних груп методів: пояснювально-ілюстративні, репродуктивні, проблемне навчання, евристичні і дослідницькі.

С.П. Бондар, В.Ф. Паламарчук та ін., зауважуючи на логічний шлях засвоєння навчального матеріалу, визначили індуктивні, дедуктивні, аналітичні і синтетичні методи навчання, за допомогою яких учитель керує розумовими діями учнів, розвитком їх мислення [3, с. 494].

Існує ще багато класифікацій методів навчання, але сучасною методикою навчання встановлені певні вимоги створення нових класифікацій – вони мають урахувувати всі як зовнішні, так і внутрішні сторони навчально-пізнавальної діяльності вчителя та учнів. Отже, без урахування психолого-педагогічних особливостей учнів, їх навчально-пізнавальної діяльності, дидактичних можливостей школи і учителя, його професійно-освітньої підготовки класифікація методів навчання не буде повною.

Методичним прийомом О.І. Бугайов вважав частину методу, що виражає лише окрему дію вчителя та учнів у процесі навчання [2, с. 110]. А М.М. Фіцула «прийомом навчання» назвав

деталь методу, тобто часткове поняття по відношенню до загального поняття «методу» [7, с. 151].

У «Енциклопедії освіти» Ю.О. Жук «засобами навчання» назвав буд-які засоби, прилади, обладнання та устаткування, що використовуються для передачі інформації в процесі навчання. Вчений зауважує на тому, що синонімами терміна «засоби навчання» виступають поняття «дидактичні засоби», «наочний матеріал» тощо. Він пояснює таке термінологічне розмаїття саме різноманітністю форм досягнень цілей навчально-виховного процесу [3, с. 313].

М.М. Фіцула визначає засоби навчання, як допоміжні матеріальні засоби школи з їх специфічними дидактичними функціями [7, с. 161].

З усього вищезгаданого виникає логічне запитання: «До якої дидактичної одиниці можна віднести навчальні екскурсії?»

Для відповіді на це запитання необхідно з'ясувати навчальні, виховні і розвивальні цілі, що має досягти вчитель, який проводить екскурсію, та учні, приймаючи в них участь. У контексті нашого дослідження метою використання величезного культурно-наукового потенціалу під час проведення навчальних екскурсій із фізики і міжпредметних екскурсій є формування культурно-наукового світогляду школярів.

У роботі [6] нами визначено **культурно-науковий світогляд особистості** як систему її поглядів, культурно-наукового стилю мислення, світорозуміння й світосприйняття наукових знань як частини культурного досвіду еволюції людської цивілізації, усвідомленого емоційно-ціннісного ставлення до використання наукового знання та соціокультурних явищ.

З іншого боку, О.І. Бугайов розглядав навчальні екскурсії як метод навчання фізики. «**Екскурсії слугують надійним методом** зв'язку теорії з практикою в навчанні, посилення зв'язку школи з життям. Як би добре не був використаний фізичний експеримент та весь арсенал наочності, учні не отримають повного уявлення про реальні об'єкти та явища без безпосереднього ознайомлення з ними у реальності – на екскурсіях. Тому вчитель фізики має пов'язати класну лабораторію з «лабораторією природи і майстернею життя», живою практикою людей» [2, с. 242]

Таким чином, можна зробити висновок про «багатостороннє, багатовимірне, поліфункціональне дидактичне явище» – навчальну екскурсію з фізики (або міжпредметну екскурсію), що **відповідає суттєвим і специфічним ознакам** (за С.П. Бондарем):

- *по-перше*, способів отримання інформації в процесі спільної діяльності вчителя, учнів, екскурсовода;
- *по-друге*, способів керівництва навчально-пізнавальною діяльністю учнів під час екскурсійного заняття;
- *по-третє*, способів і сукупності упорядкованих прийомів, дій і операцій, спрямованих на отримання результатів спільної діяльності (формування культурно-наукового світогляду);
- *по-четверте*, способів і форм реалізації змісту наукового матеріалу культурно-історичної і культурно-технічної спрямованості, що підвищує рівень руху пізнавальної самостійності й активності учнів, створює передумови стимулювання і мотивації учіння, і формує емоційно-ціннісне ставлення до соціокультурних явищ.

Наукові знання культурно-історичної і культурно-технічної спрямованості, отримані під час екскурсії, сприяють культурно-науковому розвитку школярів, оволодіння ними вміннями і навичками аналізу, систематизації й узагальнення різноманітного матеріалу через емоційні переживання й оцінні судження і є джерелом формування культурно-наукового світогляду учнів.

Отже, буде логічним встановити, що **фізичні і міжпредметні екскурсії** з наочної ілюстрації використання досягнень фізики в культурно-технічній еволюції людства, метою яких є формування культурно-наукового світогляду учнів, є **методом навчання**, а також уточнити, що екскурсійний метод у навчанні фізики – це метод зв'язку теорії з практикою під час безпосереднього наочного ознайомлення з об'єктами природи, науки, техніки, культури з метою отримання учнями повного уявлення про реальні об'єкти та явища, значення еволюційної діяльності людини і формування культурно-наукового світогляду учнів.

Швидкість науково-технічного процесу вимагає внесення коректив до методики проведення навчальних екскурсій та до екскурсійного методу в цілому. Так А.І. Бугайов вважав за достатнім проведення 1-3 екскурсій на рік та навів приклади тем курсу фізики та відповідних екскурсій [2, с. 213-215]. Ми вважаємо, що цієї кількості екскурсій замало. Екскурсії мають супроводжувати кожен розділ та кожну тему та кожен розділ. З іншого боку, ми погоджуємось з тим, що вчителю не вистачає навчального часу для цього. Для виконання поставленої задачі потрібно сформулювати методичний

комплекс екскурсій усіх видів для 7-11-х класів, що може бути реалізовано (або частково реалізовано) в позакласній роботі.

З метою врахування як зовнішніх, так і внутрішніх сторін навчально-пізнавальної діяльності вчителя та учнів, обов'язково потрібно зважати культурно-наукову сукупність знань, вікові психологічні особливості учнів та обсяг матеріалу, який вони можуть сприйняти в конкретному класі з конкретної теми.

Також навчальна і культурно-наукова ефективність навчальної екскурсії залежить від активності учнів у процесі засвоєння й усвідомлення отриманої інформації, їхньої здатності до подальшої роботи з отриманою інформацією і самостійного дослідження поставлених перед ними проблем, тобто, від досягнення мети проведеної екскурсії, що в першу чергу залежить від методики організації і проведення екскурсій різних видів.

Методика проведення і організації професійної екскурсійної роботи докладно подана у роботі [1, с. 41-44]. Повністю погоджуючись із цією науково-методичною публікацією екскурсознавчої спрямованості, адаптуємо пропоновану методику до методики планування вчителем фізики кожної конкретної екскурсії, що полягає у визначенні наступних аспектів:

- ♦ визначення призначення екскурсії (навчальні, виховні, розвивальні і світоглядно-формульвальні цілі, завдання, добір екскурсійної інформації, що буде використана вчителем на уроках фізики);

- ♦ урахування вікових психологічних особливостей учнів (особистісне сприйняття культурно-наукової і політехнічної інформації, здатність до самоусвідомлення отриманих на екскурсії знань);

- ♦ змістовна спрямованість екскурсії (планове місце у навчальному процесі – зміст, науковий або культурно-історичний характер об'єкту відвідування, вибір обсягу необхідної для навчання та додаткової інформації);

- ♦ вибір об'єкту (об'єктів) відвідування та екскурсійного маршруту (залежить від світоглядно-формульвальних цілей, змістовної і навчальної спрямованості екскурсії, враховує технічні та матеріальні можливості навчального закладу і батьків учнів);

- ♦ методичні прийоми проведення екскурсій і подальшого використання отриманих знань у навчально-виховному процесі (вербальні, наочні, практичні, евристичні, дослідницькі і т.д.);

- ♦ засоби активізації навчально-пізнавальної діяльності й утримання уваги учнів (попередня підготовка учнів до участі в екскурсії, виховна бесіда про поведінку, про дотримання правил техніки безпеки тощо перед проведенням екскурсії або відвідуванням екскурсійного об'єкту);

- ♦ ознайомлення учнів з метою проведення екскурсійного заняття, постановка перед ними загальних та індивідуальних завдань і проблем із спостереження об'єкту відвідування для подальшого самостійного дослідження тощо).

Використання екскурсійного методу у навчально-виховному процесі з фізики зумовлює безперервність отримання учнями знань культурно-наукової спрямованості, їх нерозривність, єдність, систематизацію і узагальнення. Навчальні екскурсії дозволяють зрозуміти учневі себе, як частини єдиного цілого – історії свого народу, держави, світу, цивілізації, що перетворює цілеспрямований наочний процес наукового і культурно-історичного пізнання визначених об'єктів на процес усвідомлення отриманих знань та їх перетворення «... у предметний світ людини» [4, с. 5].

З іншого боку, організація навчальних та міжпредметних екскурсій висуває до вчителів фізики певні вимоги до власної наукової культури та його культурно-наукової свідомості знань, умінь, ерудиції, практичної діяльності.

Таким чином можна зробити наступні **висновки**.

Екскурсійний метод поєднує процеси навчання, виховання, розвитку і формування культурно-наукового світогляду учнів у їх взаємозалежності і взаємообумовленості. Тим самим учитель фізики унаочнює й урізноманітнює навчання, зацікавлює учнів у вивченні не тільки фізики, а й інших предметів.

Використання екскурсійного методу допомагатиме вчителю фізики працювати з учнями не тільки з метою накопичування в них певної суми теоретичних знань, а й з метою вирішення проблеми їхнього науково-культурного розвитку та гуманістичного виховання в загальній структурі освітньої діяльності школи.

Організація і проведення навчальних екскурсій з фізики та міжпредметних (комплексних) екскурсій у навчально-виховному процесі є важливою ланкою у розвитку культурно-наукового

світогляду учнів, а використання екскурсійного матеріалу вчителем і учнями – шлях до ґрунтовного засвоєння знань умінь та навичок з фізики.

Перспективною подальшого теоретичного і практичного дослідження має стати методична система навчальних екскурсій з фізики як засобів формування культурно-наукового світогляду школярів.

БІБЛЮГРАФІЯ

1. Бабарицька В.К. Екскурсознавство і музеєзнавство : [навч. посібник] / В.К. Бабарицька, А.Я. Короткова, О.Ю. Малиновська – К. : Альт прес, 2007. – 464 с.
2. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе: Теоретические основы : [учебное пособие для студентов пед. ин-тов по физ.-мат. спец.] / А.И. Бугаев. – М. : Просвещение, 1981. – 288 с.
3. Енциклопедія освіти / АПН України; [гол. ред. В.Г. Кремень.]. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
4. Крымский С.Б. Эпистемология культуры : введение в обобщенную теорию познания / С.Б. Крымский, Б.А. Парахонский, В.М. Мейзерский. – К. : Наукова думка, 1993. – 215 с.
5. Малафік І.В. Дидактика : [навчальний посібник] / І.В. Малафік. – К. : Кондор, 2009. – 398 с.
6. Попова Т.М. Формування культурно-наукового світогляду учнів у процесі навчання фізики / Т.М. Попова, О.С. Прудкий // Науковий вісник Ужгородського національного університету. – № 23. – 2011.– Серія «Педагогіка. Соціальна робота». – С. 135-137.
7. Фіцула М.М. Педагогіка : навч. посіб. / М. М. Фіцула. — 3-ге вид., стереотип. – К. : Академвидав, 2009. – 560 с. – (Серія «Альма-матер»)

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Прудкий Олександр Сергійович – старший викладач кафедри вищої математики та фізики Керченського державного морського технологічного університету.

Коло наукових інтересів: теорія і практика формування культурно-наукового світогляду школярів засобами екскурсійного методу.

ПРО МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ В СИСТЕМІ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

Тетяна СЕМАКОВА

У статті розглянуті можливості, яких надає виконання фізичного експерименту для формування умінь і навичок самоосвітньої діяльності студентів технічних коледжів.

At the article a possibilities which are given by a physical experiment for forming of abilities and skills of selfeducational activity of students of technical colleges are considered.

На етапі модернізації освіти, яка вимагає використання всіх потенційних можливостей для поліпшення якості навчання, важливу роль відіграє система середньої професійної освіти, до складу якої відносяться технічні коледжі, що призначені виконати подвійну функцію: надавати молоді загальну освіту й одночасно готувати її до професійної діяльності технічного спрямування. Між тим, ціла низка питань з організації навчально-виховного процесу в цих закладах є маловивченою і потребує вирішення.

Зокрема, аналіз організації навчального процесу з фізики в коледжах технічного спрямування виявив, що навчальна робота в них відбувається за різних умов. Діючою програмою з фізики [9], призначеною для ВНЗ I – II рівнів акредитації, вивчення фізики передбачено на двох рівнях - рівні стандарту (140 годин та 11 лабораторних робіт) та академічному рівні (280 годин та 17 лабораторних робіт). Незважаючи на те, що для профільних навчальних закладів МОН України рекомендує обрати академічний рівень викладання, адміністрація частини навчальних закладів з різних причин вважає достатнім вивчення фізики на рівні стандарту, тим самим змушуючи викладачів і студентів працювати в жорстких умовах. Зважаючи на те, що, з одного боку, цілями вивчення фізики є необхідність забезпечення стандарту фізичної освіти та підготовка до вивчення спеціальних предметів, а з іншого боку, скорочено термін вивчення великого обсягу навчального матеріалу, виникають перевантаженість програми, складнощі у її засвоєнні, недостатня кількість часу, виділеного для розв'язування фізичних задач та виконання фізичного експерименту, необхідність самостійного опрацювання матеріалу, і це унеможливує якісне досягнення вищезазначених цілей. Проблема посилюється різномірною підготовкою студентів першого курсу, їхньою безсистемною підготовкою з фізики та до самостійної навчальної роботи,

формалізмом у знаннях, відсутністю необхідних умінь і навичок пізнавальної діяльності, необ'єктивністю оцінювання знань у школі, слабкою матеріальною базою фізичних лабораторій.

За таких умов виникає необхідність у пошуку шляхів, методів та засобів навчальної роботи, які дозволяють не просто покращити рівень засвоєння фізичних знань студентами технічних коледжів, а й забезпечують їх уміннями і навичками самоосвітньої діяльності (УНСД).

Значний потенціал для залучення студентів до активної пізнавальної та дослідницької діяльності має навчальний фізичний експеримент [1; 5; 8]. В нашому дослідженні ми розглядаємо його як один із змістових компонентів методичної системи, призначеної для формування УНСД студентів.

У **цій статті** ми зупинимось на можливостях, яких надає виконання фізичного експерименту у процесі формування УНСД студентів технічних коледжів. Відповідно **перше завдання** дослідження полягало у вивченні зазначених можливостей, які забезпечуються нормативними документами. **Друге завдання** змушувало здійснити пошук засобів фізичного експерименту, спроможних розширити можливості формування УНСД студентів.

Вплив фізичного експерименту на процес формування УНСД студентів ми пов'язували з можливістю його сприяння глибшому засвоєнню програмного матеріалу з фізики, розвитку пізнавальної самостійності студентів, розвитку рефлексії, формуванню експериментальних умінь, які є компонентами УНСД з фізики. Специфіка фізичного експерименту, як виду пізнавальної діяльності, обумовлює особливості всіх груп складових умінь самоосвіти, до переліку яких ми включили *організаційні, інформаційні, інтелектуальні та рефлексивні уміння*.

Результати роботи з визначення змісту організаційних, інформаційних, інтелектуальних та рефлексивних умінь як компонентів УНСД в ході виконання студентами фізичного експерименту наведені у табл. 1 [2].

Розв'язуючи перше завдання дослідження, ми з'ясували, що до експериментальної діяльності на заняттях з фізики студенти мають можливість залучатися під час спостереження за демонстраційним експериментом, виконанням короткочасного фронтального експерименту, фізичного лабораторного практикуму, домашнього експерименту, розв'язання експериментальних фізичних задач тощо. Чинна ж програма [9] обмежує можливості фізичного експерименту, пропонуючи для обов'язкового виконання лише два види робіт: фронтальні лабораторні роботи та демонстрації.

Аналіз ситуації, яка склалася в технічних коледжах України з виконанням фізичного експерименту, дозволив виявити, що викладачі не завжди дотримуються вимог програми, що проявляється в довільному доборі тематики виконуваних робіт та необов'язковому виконанні демонстраційного експерименту. Причинами цього є суб'єктивні і об'єктивні фактори, серед яких найважливішими виявились: збідніла матеріальна база, застаріле обладнання, відсутність бажання викладачів витратити на підготовку дослідів час, який не оплачується.

Нами проаналізовано зміст фронтальних робіт, рекомендованих програмою для обов'язкового виконання з позиції таких характеристик, як *усвідомленість* здійснення даного виду діяльності та *самостійність* студентів. При цьому ми спиралися на характер пізнавальної активності, до якої залучаються студенти, і який виражається у наступних рівнях: репродуктивному, ілюстративному, евристичному, частково-пошуковому, дослідницькому [2].

З'ясовано, що дослідницький характер виконання носять 18% робіт, в реальності виконуваних, наприклад, в Херсонському політехнічному коледжі Одеського національного політехнічного університету (ХПТК ОНПУ) - 27%, в Херсонському морському коледжі вищого навчального закладу «Херсонський морський інститут» – жодної. Частково-пошуковий характер діяльності передбачено в ході виконання 29% робіт, реалізують його в ХПТК ОНПУ 18%, в Херсонському морському коледжі – 12%.

Враховуючи вище викладене, ми дійшли висновків, що програмою не передбачено достатніх можливостей для формування експериментальних умінь та усвідомленого формування УНСД при виконанні дослідницької та частково-пошукової експериментальної діяльності з фізики, а також, що не всі можливості можна реалізувати в сучасних умовах навчання фізики в технічних коледжах з вище зазначених причин.

Досліджуючи зміст лабораторних робіт з позиції надання студентам самостійності, ми дотримувалися загальноприйнятої в методиці фізики класифікації і поділяли їх на: 1) роботи з відсутністю можливостей для прояву самостійності студентів; 2) роботи, виконання яких супроводжується проявом їх часткової самостійності, 3) роботи, які виконуються при повній

самостійності студентів, 4) творчі роботи, виконання яких вимагає від студентів не лише повної самостійності, але й поглиблених знань та елементів творчості [2]. Враховуючи те, що викладачам коледжів надано можливості для самостійного складання інструкцій лабораторних робіт, нами був проведений аналіз інструкцій, розроблених групою викладачів фізики, які використовуються в ХПТК ОНПУ та інших технічних коледжах протягом останніх дванадцяти років.

Таблиця 1

Зміст структурних компонентів УНСД, що можуть формуватися при проведенні фізичного експерименту

Структурні компоненти УНСД	Перелік умінь, що входять до кожного структурного компонента УНСД
Організаційний компонент	<ul style="list-style-type: none"> - планувати роботу з виконання фізичного експерименту; - правильно організувати робоче місце під час проведення дослідів і при виконанні лабораторних робіт та після закінчення всіх видів робіт; - слідкувати за виконанням усіх етапів запланованої роботи; - користуватися комп'ютером для обробки інформації (занесення до таблиць результатів експерименту, побудови графіків, діаграм тощо);
Інформаційний компонент	<ul style="list-style-type: none"> - кодувати інформацію у різних знаково-символьних системах; - отримувати нові знання в ході проведення експерименту; аргументувати власні висловлення; - сприймати альтернативні точки зору й аргументувати свою думку; - витягати із запропонованої інформації дані й представляти їх в табличній або іншій формі; - зберігати та запам'ятовувати інформацію;
Інтелектуальний компонент	<ul style="list-style-type: none"> - самостійно моделювати і будувати гіпотези; - виділяти головні об'єкти та визначати їх ознаки і якості; - виділяти головне в явищах, процесах діяльності; формулювати висновок-узагальнення; - самостійно вести спостереження за різними предметними об'єктами, за різними навчальними діями та процесами; - мати культуру спостереження (планування спостережень, визначення способів кодування інформації, узагальнення результатів); - планувати методику експерименту (послідовне формування низки прийомів, що відповідають особливостям предметного змісту); - виділяти характерні ознаки (дії, етапи) експерименту як методу дослідження і як методу наукового пізнання;
Рефлексивний компонент	<ul style="list-style-type: none"> - самостійно контролювати і критично оцінювати власні дії; - аналізувати отримані результати експерименту; - адекватно сприймати інші думки й ідеї; - під час виконання лабораторних робіт організувати взаємодопомогу; - адекватно приймати участь у колективній діяльності; - об'єктивно оцінювати свою роботу та роботу товаришів.

Результати цього дослідження засвідчили, що інструкції до всіх робіт містять повний перелік дій, які повинен виконати студент для досягнення поставленої мети, що обмежує їх самостійність у виконанні практичних дій вимірювального та обчислювального характеру. Часткової самостійності надають роботи на етапах побудови графіків, обчисленні похибок, пошуку відповідей на контрольні запитання, під час формулювання висновків.

Таким чином, ми дійшли висновку, що викладачі фізики технічних коледжів мають можливості для формування самостійності студентів у процесі виконання фізичного експерименту, але вони не використовуються ними в повній мірі.

З урахуванням зазначеного створене нами інформаційно-навчальне середовище (ІНС) передбачало включення блоку навчально-пізнавальних завдань експериментального характеру, спрямованих на формування організаційного, інформаційного, інтелектуального та рефлексивного компонентів УНСД студентів [2].

З метою формування УНСД студентам пропонувались наступні завдання:

- *ознайомлення зі структурою експериментальних умінь, що включають уміння планувати і виконувати досліді та обчислювати результати експерименту;*

- *ознайомлення з послідовністю дій під час планування фізичного експерименту: мета досліді, ідея досліді, схема установки, характеристика обладнання, результати вимірювань або спостережень, аналіз результатів, висновки, пояснення результатів (тлумачення);*

- *планування фізичних дослідів з різними цілями. Наприклад, з метою вивчення принципів дії технічних пристроїв, встановлення функціональної залежності між фізичними величинами;*

- *використання при проведенні демонстраційного експерименту частково-пошукових завдань, що поділяються на наступні [4]:*

1) завдання на передбачення результатів експерименту, які можуть бути легко підтверджені дослідіми. Наприклад, передбачити від чого залежить коефіцієнт поверхневого натягу рідини? Від чого залежать характеристики зображення предмету в лінзі?

2) завдання на планування експерименту (наприклад, після згадування формули для

визначення періоду коливань математичного маятника $T=2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$, треба перевірити на досліді

залежність періоду коливань від довжини маятника. Студенти висувують різні пропозиції щодо здійснення даного досліді);

3) завдання на пояснення (обґрунтування) встановлених закономірностей (наприклад, пояснити, чому при піднесенні зарядженої палички до незарядженої металеві гільзи, вони спочатку притягуються, а потім відштовхуються?);

4) завдання на передбачення нових наслідків (наприклад, після вивчення явища самоіндукції студентів питають: в яких колах природно чекати наявності цього явища як постійного фактора?);

- *виконання фронтальних лабораторних робіт за різними рівнями складності;*

Враховуючи невисокий рівень сформованості практичних умінь студентів, інструкції до виконання лабораторних робіт, складені нами за джерелами [3; 6], містять повний перелік дій, які повинен виконати студент для досягнення поставленої мети, та передбачають частково-пошуковий метод їх виконання. Складаються завдання з двох частин. У першій частині студентам пропонується сформулювати 3-4 питання, які виникли в ході виконання роботи. Аналіз складених питань дозволяє викладачу відслідковувати рівень усвідомленості пізнавальної діяльності студентів, глибину процесу пізнання та рівень зацікавленості у діяльності. Друга частина завдання являє собою додаткове творче завдання, подібне до виконаного в роботі, але з іншим обладнанням. Наприклад, у роботі «Визначення коефіцієнту поверхневого натягу води» пропонуємо визначити поверхневий натяг іншої рідини (гасу, розчину цукру).

- *залучення студентів до пізнавальних ситуацій, створюваних викладачем при виконанні лабораторної роботи, на зразок наступних:*

1. Всі вимірювальні прилади, якими ви користуєтеся, можна вважати джерелами певної інформації. Обґрунтуйте вірогідність цієї інформації. Чим ця вірогідність обмежується?

2. Конкретизуйте загальні фрази із попередження про необхідність дотримання техніки безпеки.

3. Проаналізуйте відповідність мети роботи до отриманого результату.

- *виконання дослідницьких лабораторних робіт випереджального характеру. Наприклад, такі роботи як «Дослідження вимірювальних приладів та їх впливу на результати вимірювань» та «Дослідження залежності потужності, споживаної лампою розжарювання, від напруги на її затискачах», ми пропонували виконувати перед вивченням відповідних тем. Це надавало можливості для зацікавленості студентів проблемними питаннями на зразок: Чи буде графік залежності потужності, споживаної лампою розжарювання, від напруги на її затискачах лінійною залежністю?*

- *виконання короткочасних фронтальних робіт;*

Ці експерименти виконуються студентами в ході вивчення нових тем, на відповідних типах занять, деякі з них вводяться на заміну чи доповнення демонстрацій, або виконуються у вигляді експериментальних задач на навчальних заняттях. Їх виконання не передбачає користування інструкціями, а виконується студентами під керівництвом викладача. У цьому випадку доцільно використовувати проблемно-пошуковий або дослідницький методи навчання. Наприклад, фронтальний експеримент «Спостереження та порівняння геометричної форми кристалів (кухонної та морської солі, цукру, нафталіну, хініну тощо) та полікристалів» можна провести не просто у формі спостереження, а доповнити творчим завданням: 1. Знайти способи вирощування кристалів. Скласти інструкцію для виконання цього завдання. 2. Виростити моно і полікристали за інструкцією.

- виконання різних видів робіт, пов'язаних з експериментом та спостереженням, із залученням засобів медіаосвіти:

1. Зробіть підбір матеріалів із художньої літератури, у яких описано фізичні явища (туман, роса, сніг, буря).

2. Зробіть фотосесію за певною тематикою (райдуга, заломлення світлових променів).

3. Складіть опис лабораторної роботи, скориставшись змістом завдання Р-1115 [7]. Укажіть назву роботи, мету, устаткування, схему експерименту, коротко викладіть хід роботи, очікуваний результат.

Певну роль у формуванні умінь відіграють програмно-педагогічні засоби типу «Віртуальна фізична лабораторія», застосування яких компенсує недостатнє забезпечення коледжів необхідним фізичним обладнанням, дозволяє залучати студентів до дослідницької діяльності і рефлексивного управління нею, сприяє розвитку дистанційної освіти. Наприклад, можна запропонувати завдання: 1. Знайдіть віртуальні лабораторні роботи за заданим переліком тем. 2. Порівняйте мету та запропонований хід віртуальної роботи із друкованою. 3. Озвучте відеофрагмент з демонстрацією досліду.

- завдання на конструювання та виготовлення саморобних приладів;

Створення таких приладів передбачає здійснення студентами пошукової роботи за допомогою різних джерел інформації, в основному засобів Інтернету. Наприклад, студентами технічних коледжів, що приймали участь в експерименті, виготовлені такі прилади для демонстрацій та виконання лабораторних робіт як електроскопи, набір пристроїв для виконання лабораторної роботи з визначення фокусної відстані збірної лінзи, лампа денного світла у футлярі з вузькою щілиною, працююча модель радіоприймача, прилад для визначення центру маси тіла малих розмірів та ін.

- проведення екскурсій до лабораторій коледжу із загальнотехнічних і спеціальних дисциплін та навчально-виробничих майстерень;

Навчальною програмою [9] не передбачено проведення такого виду діяльності при вивченні фізики. Тому відвідування лабораторій із загальнотехнічних та спеціальних дисциплін та виробничих майстерень є ініціативою викладача. Можливості ж для здійснення цих заходів є у кожному закладі технічного профілю, де є навчальні майстерні і спеціально обладнані аудиторії для вивчення спеціальних дисциплін.

Впровадження в навчальний процес пропонованого нами блоку навчально-пізнавальних завдань експериментального характеру, як складової ІНС, показало їх ефективність. Таким чином, ми дійшли висновку, що фізичний експеримент як змістовий компонент методичної системи, може сприяти формуванню УНСД студентів технічних коледжів за умов: сприяння самостійному та усвідомленому здійсненню спостережень та дослідної діяльності з фізики; використання різних видів фізичного експерименту із залученням проблемно-пошукових та дослідницьких методів та сучасних засобів навчання, дотримання рівневого підходу до складання інструкцій та формулювання завдань дослідження.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Величко С.П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики у середній школі : науково-методичне видання / Степан Петрович Величко. – Кіровоград, 1998. – 302 с.

2. Гуляєва Т.О. Формування умінь і навичок самоосвітньої діяльності студентів технічних коледжів у процесі вивчення фізики : дис. ... кандидата пед. наук : 13.00.02 / Гуляєва Тетяна Олексіївна. – Київ, 2010. – 265 с.

3. Дондукова Р.А. Руководство по проведению лабораторных работ по физике для средних специальных учебных заведений / Дондукова Р.А. – [2-е изд.]. – М. : Высш. шк., 1988. – 79 с.

4. Иванова Л.А. Активизация познавательной деятельности учащихся при изучении физики : пособие [для учителей] / Лидия Александровна Иванова. - М. : Просвещение, 1983. –160 с.
5. Коршак С.В. Эксперимент у середній школі / Євген Васильович Коршак // Фізика та астрономія в школі. – 2004. – № 2. – С. 12–14.
6. Практикум по физике в средней школе : дидакт. материал : пособие [для учителя] / [Анциферов Л.И., Буров В.А., Дик Ю.И. и др.]; под ред. В.А. Булова, Ю.И. Дика. – К. : Рад. шк., 1990. – 176 с.
7. Рымкевич А.П. Физика. 9-11 кл. : задачник : учеб. пособие [для общеобразоват. учеб. заведений] / Рымкевич А.П. – М. : Дрофа, 1997. – 208 с.
8. Сергеев А.В. Наблюдения учащихся при изучении физики на второй ступени обучения : пособие [для учителей] / Александр Васильевич Сергеев. – К. : рад.шк., 1988. – 176 с.
9. Фізика. Навчальна програма для вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації, які здійснюють підготовку молодших спеціалістів на основі базової загальної середньої освіти / укладачі Головка М.В., Малішевська О.В., Моргун Г.М. та ін. – Київ : Інститут інноваційних технологій і змісту освіти, 2010. – 42 с. – (Нормативний документ Міністерства освіти і науки України. Програма).

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Семакова Тетяна Олексіївна – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри природничо-наукової підготовки Одеського національного політехнічного університету

Коло наукових інтересів: формування умінь і навичок самоосвітньої діяльності студентів.

СВІТОГЛЯДНО-ЦІННІСНИЙ ОБРАЗ УЧИТЕЛЯ-МОДЕРАТОРА З ФІЗИКИ

Оксана СЕМЕРНЯ

У статті описані поняття «модератор», «світоглядно-ціннісний образ модератора». Проаналізовані джерела походження понять. Наводяться приклади завдань, які мають характер формування образу модератора для самореалізації студентів - майбутніх учителів фізики.

In this article are describing about "moderator", "outlook-evaluative image Moderator." This paper analyzed the sources concepts and examples to create the image of a moderator - future teachers of physics.

Постановка проблеми у загальному вигляді, зв'язок із науковими і практичними завданнями. Нуклеотидний код української нації складається із всесвітньо відомих учених-дослідників: Ю. Кондратюк - український, радянський учений-винахідник, один із піонерів ракетної техніки й теорії космічних польотів; автор так званої «траси Кондратюка», якою подорожували на Місяць космічні кораблі «Аполлон»; Є. Ліфшиц зробив фундаментальний внесок у теорію тяжіння: класична праця про стійкість космологічних рішень теорії тяжіння Ейнштейна, де він створив чітку класифікацію збурень — скалярних, зі зміною густиною, векторних, що описують вихровий рух, тензорних, що описують гравітаційні хвилі; ця класифікація зберігає рішуче значення для аналізу виникнення структури Всесвіту й до сьогодні. Також це і розвиток IT-Google-технологій: Є. Анчишкін - один із засновників українського стартапу Viewdle (займається розробкою технологій розпізнавання обличчя та об'єктів мобільних пристроїв), який цього року був куплений Google. Це й дослідження І. Пулюя про «холодне світло» (неонові лампи), катодні промені (початок 80-х), винаходи в електротехніці, властивості та природа рентгенівських променів [2]. Напрямки ідеології українських мислителів відіграють важливу роль у розвитку інтелекту цивілізації саме через навіювання відношень учнівській та студентській молоді під час навчання у відповідних закладах освіти.

Каландрування майбутнього вчителя фізики проходить формувальні етапи через узгодження у світогляді природознавчих міжпредметних зв'язків: хімія, географія, біологія, математика, техніка, астрономія та інші. Каландрований учитель-фізик вступає у професійну діяльність із світоглядно-ціннісними переконаннями, навіяними йому під час навчання у вищому закладі освіти за цією спеціальністю [3]. Тому вчитель, у даному розумінні, виступає ідеологом і носієм світоглядної культури української нації, яку закладає в інтелектуальну складову індивідуальності учня під час вивчення фізики.

Питаннями підготовки майбутніх учителів займалися і займаються ряд учених-дослідників: А. М. Алексюк, Ю. К. Бабанський, М. І. Бурда, С. С. Вітвицька, С. У. Гончаренко, І. А. Зязюн, О. І. Ляшенко, Н. Г. Ничкало, О. М. Пехота, І. П. Підласий, С. В. Сисоєва, Л. О. Хомич, Г. І. Щукіна та ін. Методологічними основами підготовки майбутніх учителів присвячені праці Ш. О. Амонашвілі, В. М. Бондаря, О. Я. Савченко, В. О. Сухомлинського, К. Д. Ушинського та ін [4].

Про світоглядні і ціннісні здобутки особистості описано безліч наукових творів: І. В. Боев, Дж. Дж. Гібсон, С. В. Золотарьов, В. С. Мерлін, В. Д. Небиліцин, І. П. Павлов, А. А. Палій, В. М. Поліщук, В. М. Русалов, О. В. Савицька, Л. М. Співак, Б. М. Теплов та ін [4].

Про взаємовплив світоглядно-ціннісних образів індивіда та міжпредметних зв'язків природничого характеру, - досліджень не активовано і тому, цю проблему винесемо у русло актуальних, для подальшого дослідження.

Аналіз основних досліджень. Аналізуючи багатозначний термін «модератор» (у словнику – від латинського – стримує), приходимо до висновку про його використання: на мережевих форумах або ехоконференції, модератор - це особа, яка відповідає за дотримання учасниками встановлених норм поведінки; у музиці, модератор - це пристосування для пом'якшення звуку в музичних інструментах; у соціології, модератор - це особа, що проводить соціологічні дослідження, провідний фокус-груп; у техніці, модератор - пристрій для гальмування рідини або газу: модератор (частина парової машини) - це пристрій для зменшення тяги в топці парової машини на холостому ході, що дозволяє знизити витрату палива; модератор (частина противідкатного пристрою) - це пристрій для дисипації кінетичної енергії рідини в противідкатній пристрої артилерійської системи [2].

Якщо ж говорити «про музику» педагогічного, навчально-пізнавального процесу, то тут ми маємо справу із особистісними якісними характеристиками вчителя-предметника, який має індивідуальні риси професійної спрямованості. Ці особистісні характеристики вчителя, фізики зокрема, виступають важелем у використанні міжпредметних зв'язків природничого циклу: математикою, хімією, біологією, астрономією, технікою, географією тощо. Образ модератора-вчителя фізики -, моделюють під час навчання спеціальним дисциплінам у вищому закладі освіти, таких як: методика навчання фізики, методика навчання інших спеціальних дисциплін, педагогіка, психологія, математичний аналіз, загальна фізика, астрономія, технології і виробництво, інформатика та інші курси із циклу ОКХ (освітньо-кваліфікаційних характеристик, які задаються на замовлення підготовки майбутнього фахівця).

З огляду літературних та інформаційних джерел [1-8], ми приходимо до висновку про необхідність вивчення проблеми формування світоглядно-ціннісного образу модератора для впровадження його у подальшу професійну діяльність як вчителя фізики із ідеологічним спрямуванням про природу навколишнього світу.

Цілі статті – теоретично обґрунтувати та описати проблему формування світоглядно-ціннісного образу модератора-вчителя фізики з метою встановлення чинників, які розвивають професійні компетентності.

Виклад основного матеріалу. Модус у підготовці майбутнього вчителя фізики припадає на формування специфічних рис педагогічної професії: особистісних характеристик, компетентностей, здібностей, мір обізнаностей та інших мірил інтелекту [3, 5]. Самоактуалізація і самостановлення особистості, учителя-предметника, зокрема, відбувається тільки через творчість і вираження власних переконань та світогляду. Тому, ізогональними траєкторіями створення образу індивідуальності вчителя фізики слугують лінії самостійності.

Для досягнення результату моделювання світоглядно-ціннісного образу модератора ми пропонуємо студентам індивідуальні завдання на самовираження [3-8]. Наприклад 1. Написання й опублікування статей та виступи на звітних, всеукраїнських, міжнародних молодіжних конференціях, симпозиумах, семінарах [9]. Програма науково-методичної студентської конференції «Педагогічна практика як механізм формування педагогічного кредо майбутнього вчителя фізики», яка відбулась 14 лютого 2013 року (фрагмент).

1. Вступне слово. «Менеджмент якості підготовки майбутнього вчителя фізики» Петро Сергійович Атаманчук

2. «Технологічні особливості проведення уроків фізики під час проходження активної педагогічної практики студентами» Оксана Миколаївна Семерня

5. «Метод проектів у навчанні фізики» Д. О. Ільїн (53 група)...

8. «Використання сучасних інтернет-технологій у навчанні фізики» Л. П. Оніщук (53 група)

9. «Роль фізичного експерименту у позакласній роботі з фізики» Д. Ш. Бердієв (53 група)...

12. «Інтерактивні технології на уроці фізики - розвиток світогляду в учнів старшої школи» Т. С. Корейба (53 група)...

22. «Упровадження дистанційних освітніх послуг у середній та вищій школах» М. М. Предиткевич (54 група)

23. «Використання мультимедійних технологій у вивченні фізики» Ю. В. Чемес (54 група)
 24. Окремі аспекти реалізації міжпредметних зв'язків у вивченні «Фізики» і «Технологій»
 Р. В. Маханьков (54 група)

Підведення підсумків конференції.

Приклад 2. Написання педагогічного есе та формулювання гасла професійної діяльності (кредо).

Педагогічне есе-звіт про проходження виробничої практики у Кам'янець-Подільському навчально-виховному комплексі № 3 у складі загальноосвітньої школи I-III ступенів і ліцею Хмельницької області (вул. Панівецька, 11) студента четвертого курсу напряму підготовки 6.040203 Фізика* Ковальчука Едуарда Олександровича з метою оцінювання впливу цієї діяльності на вироблення авторського кредо вчителя (фрагмент).

«Активна педагогічна практика дає змогу студенту краще ознайомитися з діяльністю вчителя; на власному досвіді відчуті себе в ролі класного керівника й учителя, зокрема; планувати, організувати та проводити, як навчальну так і виховну роботу; спостерігати за роботою досвідчених учителів; слідкувати за розумінням, запам'ятовуванням і застосуванням учнями навчального матеріалу на уроках, їхніми можливостями; допомагає вивчити індивідуальні підходи до кожного учня, підібрати форми, методи та прийоми проведення навчальної роботи.

Таблиця 1.

Тематика індивідуальних напрямків науково-методичного спрямування майбутніх учителів фізики з першого курсу навчання

№ з/п	Методичні основи навчання фізики за умов стандартизації шкільної освіти
1.	Мета та завдання навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах
2.	Проблеми виховання і розвитку особистості на уроках фізики
3.	Дидактичні та психологічні основи навчання фізики. Зміст і структура курсу фізики загальноосвітньої школи
4.	Навчальний фізичний експеримент у загальноосвітніх навчальних закладах
5.	Форми організації навчальних занять з фізики
6.	Узагальнення і систематизація знань з фізики. Формування наукового світогляду
7.	Структурно-змістовий аспект фізичної освіти
8.	Гуманітарний аспект фізичної освіти. Методична та емпірична компоненти фізичної освіти
9.	Аспект управління навчально-пізнавальною діяльністю в навчанні фізики
10.	Дидактичний аспект об'єктивізації контролю в навчанні фізики
11.	Технологія навчання фізики як складова діяльності

Під час проходження практики студент реально оцінює свої можливості. Визначається чи готовий він, у подальшому, стати вчителем, брати на себе відповідальність за дітей, намагатися навчити й виховати індивідуальну особистість, а також набуває необхідного педагогічного досвіду, навичок у викладанні фізики, які обов'язково стануть у нагоді в подальшій учительській діяльності. Практика дає можливість краще познайомитись з навчальним прогресом, із класом, як колективом. Від проходження педагогічної практики у НВК № 3 у мене залишилися позитивні враження та емоції» [1, с. 5].

Приклад 3. Виконання студентами індивідуальних науково-методичних проєктів, які, у подальшому, вони перетрансформують на дипломні та магістерські твори, після цього - захист та оприлюднення результатів власної творчої діяльності (таблиця 1) [4].

Приклад 4. Підготовка та проведення авторських уроків фізики на практичних заняттях та під час проходження активної виробничої практики [1].

Приклад 5. Виготовлення саморобних приладів для демонстрації на уроках фізики та використання їх під час активної педагогічної практики на старших курсах [1].

Висновок. Таким чином, спостерігаємо ізодинаміку напрямів розвитку і формування світоглядно-ціннісного образу модератора, який є носієм узгодженості міжпредметних зв'язків природничого циклу. На основі дренажної системи самосвідомості особистості майбутнього вчителя фізики ми маємо вплив на вироблення світоглядно-ціннісного образу модератора. Тут модератор виступає як компетентний фахівець, установлювач взаємозв'язків із суміжними природничо-технічними галузями, навіювач відношення до предмету шкільної фізики.

Перспективи подальших розвідок у даному напрямку. Майбутній вчитель фізики як ідеолог фізичної картини світу: якість знань.

БІБЛЮГРАФІЯ

1. Звіт студента IV курсу фізико-математичного факультету, напрям підготовки 6.040203 Фізика* Ковальчука Едуарда Олександровича про проходження практики в Кам'янець-Подільському навчально-виховному комплексі № 3 в складі загальноосвітньої школи I-III ступенів та ліцею Хмельницької області, що знаходиться на вул. Панівецька, 11 [Рукопис] / Е.О. Ковальчук. — Кам'янець-Подільський, 2011. — 5 с.
2. Інтернет-бібліотека [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org>.
3. Наукова школа «Теоретико-технологічні аспекти об'єктивізації контролю навчальної діяльності» (керівник: доктор педагогічних наук, професор, академік АН ВО України, заслужений працівник освіти України Атаманчук Петро Сергійович). [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.mvf.kam-pod.org>.
4. Семерня О. М. Основи методології дієвого навчання майбутніх учителів фізики : монографія. / О. М. Семерня. — Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2012. — 376 с. (21,9 ум. друк. арк.).
5. Семерня О. Н. Формирование профессиональной деятельности студентов с помощью моделирования / О. Н. Семерня // Научный и гуманитарный потенциал обучения и воспитания : сборник научных трудов / под ред. К.Г. Никифорова. — Калуга : Издательство КГУ имени К.Э. Циолковского, 2011. — 227 с. — С.104-108.
6. Семерня О. М. Метод методології дієвого навчання : формалізація пізнавальної діяльності майбутніх учителів фізики / О. М. Семерня // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2012. — Вип. 18. — 254 с. — С. 24-28.
7. Семерня О. М. Основи індукції та дедукції пізнавальної діяльності майбутніх учителів фізики / О. М. Семерня // Наукові записки. — Вип. 108. - Серія: Педагогічні науки. — Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Вінниченка, 2012. — Ч. 2. — 288 с. - С. 113-120.
8. Семерня О. М. Методологічні аспекти ідеалізації навчально-пізнавальної діяльності майбутніх учителів фізики / О. М. Семерня // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Вип.99 / Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка ; гол. ред. М. О. Носко — Чернігів : ЧНПУ, 2012. — 392 с. (Серія: Педагогічні науки). — С. 299-303.
9. Програма науково-методичної студентської конференції «Педагогічна практика як механізм формування педагогічного кредо майбутнього вчителя фізики», яка відбулась 14 лютого 2013 року : програма // укладачі П. С. Атаманчук, О. М. Семерня, В. О. Кукул. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2013. — 4 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Семерня Оксана Миколаївна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.

Коло наукових інтересів: моделювання пізнання, кваліфікаційна майстерність.

КОМП'ЮТЕРНИЙ ФІЗИЧНИЙ ПРАКТИКУМ ПРИ ВИВЧЕННІ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ РАДІОАКТИВНОГО ГАММА-ВИПРОМІНЮВАННЯ

Борис СЕРПЕЦЬКИЙ, Сергій ЛУЦИН

Розроблена комп'ютерна лабораторна робота по вивченню закономірностей радіоактивного γ -випромінювання. Досліджується зміна інтенсивності γ -випромінювання від товщини шару речовини і визначається її коефіцієнт поглинання.

Computer laboratory work to study regularities of radioactive γ -radiation has been developed. The change in intensity of γ -radiation respectively thickness layer of an object is being researched as well as its absorption factor.

Постановка проблеми. В умовах постійного зменшення аудиторних годин і збільшення годин самостійної роботи студентів виникає необхідність розробки і застосування комп'ютерного фізичного практикуму при виконанні лабораторних робіт з курсу фізики.

Мета статті - розробка лабораторної роботи з вивченням закономірностей поглинання γ -випромінювання речовиною із застосуванням комп'ютера.

Виклад основного матеріалу. Комп'ютерна лабораторна робота "Вивчення поглинання гамма-випромінювання речовиною" розроблена і застосовується в навчальному процесі при вивченні закономірностей радіоактивного випромінювання в розділі "Ядерна фізика". Лабораторна робота надається українською і англійською мовами. Метою лабораторної роботи є вивчення закономірностей γ -випромінювання і визначення коефіцієнту поглинання речовиною. В теоретичній частині лабораторної роботи основна увага звертається на властивості радіоактивного γ -випромінювання. Внаслідок поглинання речовиною інтенсивність γ -випромінювання зменшується за експоненціальним законом [1]:

$$I = I_0 e^{-\mu x},$$

де I_0 – інтенсивність γ -випромінювання на вході речовини, μ – коефіцієнт поглинання, x – товщина шару речовини.

Задля помітного послаблення γ -випромінювання застосовують матеріали з важких металів, зазвичай свинцю, товщиною до десятків сантиметрів.

Так як інтенсивність γ -випромінювання пропорційна кількості N зареєстрованих γ -частинок, то з графіку залежності $\ln N = f(x)$ можна визначити коефіцієнт поглинання певної речовини.

Виконання лабораторної роботи проводять за наступним алгоритмом:

1. Вимірюють космічний фон за допомогою лічильника на протязі 60 секунд. Експеримент повторюють три рази і знаходять середнє значення N_{ϕ} за секунду.

2. Оберають речовину Pb або Al, натиснувши відповідну кнопку.

3. Вимірюють кількість γ -частинок N_0 без речовини на протязі 60 секунд. Дослід проводять три рази і визначають середнє значення за секунду за вилученням N_{ϕ} .

4. Розміщують послідовно п'ять пластин вибраної речовини і вимірюють кількість γ -частинок, які пройшли крізь пластини речовини за 60 секунд. Дослід проводять три рази і визначають середні значення N_i за секунду за вилученням N_{ϕ} .

5. Досліджують поглинання іншою речовиною згідно попередніх пунктів.

6. Будуєть графіки залежності середньої кількості γ -частинок, що пройшли крізь речовину, від товщини шару матеріалу Pb і Al. Товщина кожної пластини дорівнює 10 см.

7. Будуєть графіки залежності логарифму середнього значення кількості частинок, що пройшли крізь речовину, від товщини пластини Pb і Al. За тангенсом кута нахилу графіків визначають коефіцієнт поглинання речовини. За результатами дослідів порівнюють коефіцієнт поглинання для різних речовин і роблять висновки.

Висновок. Впровадження комп'ютерної лабораторної роботи дозволяє поєднати засвоєння курсу фізики і застосування сучасної комп'ютерної техніки.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Кучерук І.М. Загальний курс фізики. Т.3: Навч. посібник / І.М. Кучерук, І.Т. Горбачук.-К.: Техніка, 1999.-520 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Серпецький Борис Олексійович - кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики Запорізького національного технічного університета.

Лушин Сергій Петрович - кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики Запорізького національного технічного університета.

Коло наукових інтересів: методика викладання фізики у вищій школі.

ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ НА НЕФІЗИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЯХ ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ

Анатолій СІЛЬВЕЙСТР

В статті розглядаються особливості вивчення фізики студентами нефізичних спеціальностей педагогічних університетів та реалізація міжпредметних зв'язків між фізикою, хімією і біологією в навчанні фізики майбутніх учителів хімії і біології.

In the article the features of study of physics are examined by the students of unphysical specialities of pedagogical universities and realization of intersubject connections between physics, chemistry and biology, in the studies of physics of future teachers of chemistry and biology.

Постановка проблеми. На сучасному етапі економічної ситуації розвитку країни, коли почалося реформування середньої та вищої освіти в євроінтеграцію, середній і вищій школі необхідно було адаптуватися до нових умов, які передбачають розвиток й самореалізацію особистості та здійснення пошуку ефективних шляхів підвищення якості підготовки фахівців.

Актуальною проблемою сьогодення є вивчення фізики студентами на нефізичних спеціальностях педагогічних університетів зокрема, у майбутніх учителів хімії і біології. Від результату одержаних знань з фізики учнів у школі залежить якість підготовки студентів відповідних спеціальностей.

Відповідно до державної політики в галузі освіти і Національної доктрини розвитку освіти в Україні з урахуванням світових тенденцій розвитку неперервної освіти її реалізація повинна здійснюватися через забезпечення міжпредметних зв'язків у змісті дисциплін й координації освітньо-виховної діяльності на різних її ступенях, які функціонують як продовження попередніх і передбачають підготовку осіб для можливого переходу до наступних ступенів. Звідси впливає необхідність розробки науково-методичних основ міжпредметних зв'язків між природничими дисциплінами, що дасть змогу цілеспрямовано розвивати творчі інтереси та здібності як учнів шкіл, так і студентів вищих педагогічних навчальних закладів, вчасно виявляти та розвивати яскраві індивідуальності [2].

Аналіз останніх досліджень. З аналізу літературних джерел відомо, що в теперішній час навчальний процес в середніх та вищих навчальних закладах потребує постійного удосконалення і оновлення, так як в суспільстві відбувається зміна пріоритетів і соціальних цінностей.

Проблема підготовки вчителя у вузі на протязі останніх десятиліть була в центрі уваги педагогів, психологів і методистів. Психолого-педагогічні принципи побудови навчання в педвузі були розроблені в працях педагогів і психологів С.І. Архангельського, С.І. Зінов'єва, Н.В. Кузьміної, П.І. Підкасистого, В.А. Сластеніна, А.І. Щербакової та ін.

Загальні положення дидактики і методики навчання фізики сформульовані в працях П.С. Атаманчука, О.І. Бугайова, С.П. Величка, С.У. Гончаренка, Є.В. Коршака, О.І. Ляшенка, М.Т. Мартинюка, В.Ф. Савченка, О.В. Сергєєва, М.І. Шута та ін.; творчо-пошукову діяльність, її зміст і місце у процесі навчання фізики досліджували – О.І. Іваницький, А.В. Касперський, А.І. Павленко, В.Д. Сиротюк, Б.А. Сусь та ін. Теоретичні та методичні проблеми вивчення фізики у вищих навчальних закладах знайшли своє відображення у докторських дисертаціях: Г.Ф. Бушка, Ю.І. Діка, В.Ф. Заболотного, О.І. Іваницького, О.М. Малініна, В.В. Сагарди, В.П. Сергієнка, Б.А. Суся та інших, у кандидатських дисертаціях І.Т. Богданова, Л.І. Вовк, Л.Л. Коношевського, Л.В. Медведєвої, Т.М. Точиліної та інших.

Особливої уваги заслуговують загальні положення дидактики і методики вивчення фізики у вищій школі розроблені О.І. Бугайовим, Г.Ф. Бушком, І.К. Зотовою, Б.С. Колупаєвим, С.У. Гончаренком, А.В. Касперським, П.В. Дмитренком, Ю.А. Пасічником, В.І. Сумським, П.І. Тичиною, М.І. Шутом та іншими.

Мета статті полягає у теоретичному обґрунтуванні навчання фізики у педагогічних університетах на нефізичних спеціальностях.

Виклад основного матеріалу. Досвід викладання курсу фізики у педагогічному університеті показує, що науковий світогляд студентів формується тоді, коли вивчення цього курсу спирається на знання студентів здобуті в школі у процесі вивчення фізики, хімії, біології та інших наук. Завдяки цьому викладач підводить студентів до розуміння і засвоєння найважливіших фізичних теорій і положень.

Розглядаючи весь цикл середньої спеціальної фахової освіти з позицій цілісності і взаємозв'язків, перш за все необхідно визначити принципи організації природничонаукового знання як такого, що формує фундамент логічної структури будь-якої базової і спеціальної дисципліни.

Всі навчальні дисципліни галузі «Природознавство» для майбутніх учителів хімії і біології можна умовно розбити на дві категорії: базові і спеціальні. Базові знання, служать студентам довго і навчання їх повинно бути досконалим, серйозним і неспішним. Вони складають той фундамент, на якому будуються спеціальні дисципліни. Як правило, базові дисципліни носять інтелектуальний характер. Закони і логічні зв'язки між ними, що пронизують базовий курс,

вимагають від студента обдуманості праці, значних затрат часу.

Відомо, що науково обгрунтоване дотримання принципу наступності забезпечує цілісність базової освіти та її якість. Посилує взаємозв'язки між усіма компонентами навчання на послідовних ступенях професійної підготовки, забезпечує гнучкість і адаптованість до зміни змісту й умов навчання. Відповідно до змін на ринку праці, сприяє необхідності й можливості постійного поповнення й поглиблення знань в шкільній і вузівській підготовці. У цьому випадку, в системі природознавства визначальне і домінуюче значення належить фізиці.

Фізика – область знань складна для вивчення, вона одна із тих не багатьох навчальних дисциплін, які формують наукове мислення та світогляд. Щоб піднести ефективність формування в студентів наукового мислення та світогляду, треба планомірно використовувати всі можливості закладені в змісті й методах викладання курсу фізики. За своєю суттю фізика є цілісною наукою про природу, єдиним організмом, який може функціонувати лише у взаємодії всіх своїх складових, вона об'єднує всі природничонаукові теорії на основі єдиних методологічних принципів існування і розвитку всього матеріального світу. Саме тому принципи організації фізичного знання є основними у формуванні основ дисциплін природничого циклу.

При цьому сучасний підхід у підготовці спеціалістів потребує корінних змін стратегії і тактики навчання природничих дисциплін як у школах так і в педагогічних ВНЗ. Головними характеристиками випускника будь-якого навчального закладу є його компетентність і мобільність. У цьому випадку, при вивченні навчальних дисциплін природничого циклу, необхідно звертати увагу на сам процес пізнання, ефективність якого постійно залежить від пізнавальної активності самих учнів та студентів. Успіх досягнення цієї мети залежить не тільки від наявності процесу засвоєння знань, але і від «форми засвоєння» цих знань – чи засвоюються вони індивідуально або колективно, в авторитарних або гуманістичних умовах, з опорою на увагу, сприйняття, пам'ять або весь особистісний потенціал людини, з допомогою репродуктивних або активних методів навчання тощо. Модифікація процесу засвоєння знань студентами приводить до розробки й впровадження у вузівський навчальний процес інноваційних методів навчання, які все частіше застосовуються в навчальних закладах освіти.

З цих позицій з'являється можливість обгрунтування нового підходу з проектування змісту середньої та вищої освіти. Усі природничі дисципліни можна об'єднати в низку напрямів, в основі кожного з яких лежить відповідна фізична теорія і, відповідно, сформований нею розділ фізики як навчального предмету. Як приклад, можна навести теорію будови речовини, яка являє собою фундаментальний зв'язок фізики, хімії і біології, а її наслідки використовуються для пояснення біологічних і хімічних функцій неорганічних і органічних речовин та їх ролі в житті живих організмів тощо. Об'єкти вивчення фізики, хімії і біології досить близькі, але структури курсів суттєво відрізняються. Тому зв'язки мають в основному понятійний характер.

Так як, фізика і хімія вивчають багато спільних понять: атом, електрон, молекула, електролітична дисоціація, маса, кількість речовини, тому необхідно досягти спільного, однакового трактування цих величин і їх застосування.

Співвідношення між фізикою і біологією можна трактувати як відношення загального і часткового. Знання з біології можуть лише розширювати знання про рамки дії фізичних законів і сприяти розумінню учнями та студентами єдності природи. Цьому ж сприяє розгляд питань, зв'язаних з використанням методів фізики в біології [4].

Як бачимо, що міжпредметні поняття є системами знань різних наук і мають інші механізми розвитку, при цьому їх формування не може бути здійснено тільки засобами однієї дисципліни. Знову повернемося до прикладу, зміст і об'єм такого поняття, як «енергія», можуть бути сформульовані тільки на основі міжпредметних зв'язків фізики (гравітаційна, електромагнітна, ядерна форми руху матерії), хімії (енергія хімічних реакцій), біології (біологічні форми руху матерії) та ін. Механізм розвитку цього поняття визначається не тільки логікою вивчення окремого предмету, а перш за все спрямованістю процесів формування загальнонаукового знання і мислення учня або студента [3].

Реалізація міжпредметних зв'язків є діяльністю, яка дозволяє встановити взаємозв'язок всіх навчальних предметів. Так у змісті природничих дисциплін повинні виступати міжпредметні відношення між складом, структурою і властивостями об'єктів, що вивчаються. Якщо на конкретно-предметному рівні ефективно можна проводити узагальнення досліджуваного матеріалу, виявлення емпіричних законів, формування окремих понять, то на міжпредметному рівні в процесі реалізації міжпредметних зв'язків повинно здійснюватися узагальнення знань в

результаті перенесення фундаментального теоретичного поняття, концептуальних положень, закономірностей або методів однієї дисципліни на предмет вивчення іншої за рахунок об'єднання двох або декількох різних законів в один найбільш загальний закон. Наприклад, перенесення фундаментального фізичного поняття «електрон» в хімію дозволило пояснити періодичність у зміні властивостей хімічних елементів, тобто синтезувати нові знання [3].

Фізичні закони мають відношення до процесів, які відбуваються в природі в зв'язку з виробничою діяльністю людини. І для ліквідації негативних впливів такої діяльності, для охорони природи потрібно використати знання законів фізики [4].

Таким чином, наукове знання фізики, що володіє найвищим рівнем природничонаукової систематизації і побудоване відповідно до єдиної методології науки, регулює процес організації і розвитку всіх спеціальних дисциплін і виконує основну мету пізнання – пояснення кожної конкретної області явищ.

Завдання викладача фізики полягає в тому, щоб на прикладах різноманітних фізичних явищ розкрити фізичні закономірності. При цьому у викладанні фізики треба дотримуватися ряду таких вимог: 1) зберігати логічність побудови курсу фізики як навчального предмета; 2) зберігати об'єм загальноосвітнього матеріалу курсу фізики; 3) не допускати, щоб викладання фізики на заняттях зводилось в основному до виховних моментів [1].

Для побудови логіко-дидактичної структури дисциплін галузі «Природознавство» використовується комплекс методологічних принципів фізичної науки: систематичність і системність вивчення основ всіх наук; комплексність у вивченні дисциплін фундаментального циклу; єдність наукової картини світу; єдність внутрішньої логіки фізичної науки; відповідність застосування теорії; збереження і симетрія.

Виділені принципи характеризуються тісним взаємозв'язком і взаємодоповненням. Діалектичний принцип систематичності та наступності вимагає об'єктивно достовірного відображення взаємозв'язку всіх основних елементів цілісної системи знань про природу. Принцип системності вивчення основ усіх наук нерозривно пов'язаний з принципом систематичності і є методологічною основою загальнодидактичного принципу наступності навчання. Він дозволяє досліджувати і вдосконалювати логіку викладання навчального предмету й тісно пов'язаний з найважливішою характеристикою процесу навчання – системністю мислення.

Системність виявляється у встановленні міжпредметних зв'язків, обумовлена наступністю між різними логічними структурами навчальних предметів природничого циклу.

Методологічні функції принципу єдності наукової картини світу виявляються у справжньому усвідомленні того, що загальна картина механічних, електричних, оптичних та інших фізичних явищ, що розглядаються в різних природничих дисциплінах, є єдине ціле зі всією фізичною картиною світу. Принципи відповідності, зберігання і симетрії служать структурною основою будь-якої фізичної теорії.

Природничі науки – така галузь наукового знання, що є найближчою до суспільно-корисної практики, вони слугують базисом для побудови структур дії, рецептів-вказівок, що відносяться як до процедур конструювання і проектування, так і до технологічних дій, прийомів експлуатації техніки. Тобто з технічного знання безпосередньо витікають рецепти практичної діяльності.

Таким чином, природничі знання та комплекс процедур з їх набуття (освітні технології) пролягають між фундаментальними дослідженнями та безпосередній практичній діяльності. Природничі знання формуються як під впливом практики, так і природничо-наукових досліджень. Природничі дисципліни – є своєрідним акумулятором досягнень теоретичного природознавства.

Висновки. Отже, ефективними засобами реалізації вивчення фізики у майбутніх учителів хімії і біології у педагогічному закладі є: гуманістичні засади розвитку особистості майбутніх учителів; ознайомлення з дійсним станом підготовки студентів до вивчення природничих дисциплін у чинній системі їхньої професійно-педагогічної підготовки; підвищена мотивація студентів до вивчення фізики; підвищені повнота й системність знань з шкільного курсу фізики і дисциплін природничої галузі; досягнення необхідного рівня готовності до реалізації міжпредметних зв'язків і інтеграції в процесі майбутньої діяльності; визначення та обґрунтування педагогічних умов процесу підготовки учнів школи до вивчення фізики у педагогічних ВНЗ; визначені критерії та розроблена методика вивчення фізики у педвузах; обґрунтована підготовка студентів до вивчення фізики при використанні дидактичних засобів навчання; створення й

запровадження посібників з фізики, у яких буде реалізовано міжпредметні зв'язки фізики, хімії і біології у педагогічних ВНЗ.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Вещицький П.А. Про взаємозв'язок у викладанні фізики і суспільствознавства: //Збірник статей: Фізика в школі. За ред. Є.В. Коршака /П.А. Вещицький. - К.: «Радянська школа», 1976. –С. 3.-9.
2. Дідовик М.В. Наступність фізико-математичної підготовки в ліцеях і вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації: дис... канд. пед. наук: 13.00.04 /Дідовик М.В. - Вінниця, 2007. - 250 с.
3. Медведев В.Е. Дидактические основы межпредметных связей в профессиональной подготовке учителя: На примере естественнонаучных и технических дисциплин: дис... докт. пед. наук: 13.00.08 /Медведев В.Е. – Москва, 2000. – 380 с.
4. Охотник Г.Г. Зв'язок навчання фізики з іншими навчальними предметами /Г.Г. Охотник. [Електронний ресурс] Режим доступу:
http://okhotnik-galina.ucoz.ru/index/zv_39_jazok_navchannja_fiziki_z_inshimi_navchalnimi_predmetami/0-80.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Сільвейстр Анатолій Миколайович – кандидат педагогічних наук, доцент, Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, докторант Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.

Коло наукових інтересів: використання засобів мультимедіа у вивченні фізики.

НАУКОВИЙ ПІДХІД ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОЇ БАЗИ СУЧАСНОГО ФІЗИЧНОГО ПРАКТИКУМУ

Едуард СІРИК

У статті розглядається наукова та навчально-методична робота з використанням нового навчального обладнання, яке розроблено та виготовлено на базі Наукового центру розробки засобів навчання в КДПУ ім.В.Винниченка.

In the article the advanced and navchal'no-metodichna study is examined with the use of new educational equipment which is developed and made on the base of the Scientific center of development of facilities of studies in KDPU the name of V.Vinnichenko.

Історія цивілізації довела, що найважливішою цінністю держави є інтелектуальний і культурний рівень її нації, бо лише інтелект створює багатство суспільства.

Фізика в системі освіти займає одне із провідних місць серед інших навчальних дисциплін. Це пояснюється тим, що сучасний розвиток фізичної науки досягнув такого рівня, при якому фізичні теорії і фізичні методи наукового дослідження стали загальноновизнаними не лише в галузі природничих наук, а й поза їхньою сферою і дають вагомий результат в пізнанні внаслідок моделювання явищ і процесів в інших наукових галузях.

Сучасний стан наукових фізичних досягнень дає змогу судити про рівень пізнання навколишнього світу, про інтелектуальний рівень і загальні можливості людини і в цілому про рівень загальнолюдської культури, а відтак і про рівень пізнання людиною свого буття та самопізнання. Відповідно сучасна фізика значно розширила сферу тих явищ і процесів, які вона вивчає, і непомірно зросла систематизуюча та узагальнювальна евристична її роль у процесі пізнання навколишнього світу.

Реформування фізичної освіти впродовж останнього десятиліття характерне тими змінами у змісті, методах, формах та засобах навчання, що покликані завдяки гуманізації освіти створити умови, які сприяли б становленню і розвитку особистості учня, посиленню його ролі та активізації його особистої діяльності у пізнанні навколишнього середовища. Такий підхід передбачає, щоб фізична галузь науки була для школярів не простим переліком певних, хоча і досить важливих відкриттів та сумою конкретних наукових знань, а щоб вона перетворилася у спосіб мислення у процесі пізнання навколишнього світу. Саме цим і зумовлений сучасний період розвитку методики навчання фізики як педагогічної науки.

Вирішальна роль в активізації пізнавальної та творчо-пошукової діяльності учнів належить фізичному експерименту, в ході якого учні вчаться розпізнавати явища та з'ясувати їхню сутність, визначати умови, за яких вони виникають, якісно та кількісно оцінювати їх, знаходити причинно-наслідкові зв'язки між розглядуваними явищами, робити самостійні висновки. Експеримент є одним з основних методів пізнання процесів для їхнього багаторазового спостереження і детального вивчення. Він, по-перше, уможливує одержання нових емпіричних

даних, котрі систематизуються й узагальнюються у законах і теоріях; по-друге, він є критерієм істинності положень науки й проводиться для підтвердження чи спростування наявних ідей і теорій; по-третє, через експеримент здійснюється взаємозв'язок фізичних знань з практикою, виробництвом.

Разом з тим, аналіз методичної літератури з фізики свідчить, що в сучасних умовах розбудови фізичної освіти вчителю мало пропонується рекомендацій, які дозволяють під час розв'язання навчальних фізичних проблем оцінювати природні явища не тільки якісно, а й при поглибленому вивченні фізики дозволяють б кількісно характеризувати й встановлювати та перевіряти відповідні фізичні закони й закономірності. У цьому плані, як впливає із практики, особливе місце належить різноманітним навчальним експериментам, спрямованим на виконання учнями самостійних досліджень і встановлення закономірностей оптичних явищ.

Аналіз сучасного стану методики і техніки шкільного фізичного експерименту вказує на те, що спостерігається значне оновлення лабораторного і демонстраційного обладнання, а також має місце широке впровадження у навчальний експеримент електронної бази.

Поряд з цим аналіз переконує, що багато тем і розділів, які вивчаються у шкільному курсі фізики на сьогодні недостатньо забезпечені новим навчальним обладнанням, необхідною системою навчального експерименту на його основі, методичними рекомендаціями щодо запровадження їх у шкільний фізичний експеримент, програмно-педагогічним забезпеченням з метою реалізації засобів ІКТ. До того ж варто додати, що зараз в Україні не налагоджене промислове виробництво навчального обладнання з фізики.

Однак, розбудова системи освіти розглядається з позиції основ відтворення інтелектуального потенціалу нації, виходу науки, техніки і культури на світовий рівень, і головне у зв'язку з відродженням, зміцненням демократизації українського суспільства, акцентуючи увагу на підготовці нової генерації педагогічних кадрів у вищих навчальних закладах освіти та підвищенням професіоналізму на всіх рівнях підготовки майбутніх учителів.

Активізація наукових досліджень у галузі теорії і методики навчання фізики у КДПУ ім. В. Винниченка розпочалась з моменту започаткування Всеукраїнської науково-практичної конференції «Методичні особливості викладання фізики на сучасному етапі», засновником і керівником якої став професор С.П.Величко. Як наслідок плідної роботи даної конференції почав видаватися збірник наукових праць, який з кожним наступним виданням збільшував результативність у галузі пошуків з методики фізики, збільшував резонансний вплив даної конференції щодо стимулювання та інтенсивнішої роботи наукової школи з методики фізики.

За цих обставин безсумнівний фаховий авторитет, підкріплений вагомими результатами наполегливої праці, що пройшли випробування життям, дали нам можливість обрати свій напрямок науково-дослідницької роботи й одержати вагомі результати в галузі дидактики фізики. Завдячуючи саме науковим досягненням доктора педагогічних наук, професора Величка Степана Петровича, який працює в багатьох напрямках: як викладач педагогічного університету, учений-дослідник, науковий керівник аспірантів, як учасник атестації наукових кадрів у ролі голови та члена спеціалізованих учених рад розв'язано низку проблем дидактики фізики середньої та вищої школи; створені засоби навчання відповідно до сучасних наукових досягнень в галузі природничих дисциплін; удосконалюється система підготовки вчителів природничих дисциплін для реалізації профільного навчання у загальноосвітніх навчальних закладах. Зокрема, він розробив ефективну систему навчального фізичного експерименту для ознайомлення школярів і студентів з основами спектроскопії, голографії та квантової фізики.

Під дбайливим керівництвом професора Величка С.П. створено наукову школу дослідників з проблем загальної теорії викладання та методики навчання фізики. Його школа – це особливий світ наукової принципності, консультацій, особистих зустрічей, бесід, дискусій. С.П.Величко виростив 14 кандидатів наук із теорії й методики навчання фізики (спеціальність 13.00.02), теорії й методики професійної освіти (спеціальність 13.00.04).

Завдяки його корисним порадам і пропозиціям значною мірою активізувалася НДР та розширилась тематика наукових пошуків на кафедрі фізики та методики її викладання.

Активна наукова діяльність професора Величка Степана Петровича пов'язана з пошуками і науковою творчістю у фундаментальній науці: написано методичні посібники, підручники, статті, тези., а саме: понад 400 науково-методичних публікацій, серед них 2 монографії, 1 авторське

свідоцтво, більше 50 посібників, 28 з яких мають гриф МОН України, більше 200 статей у фахових виданнях.

Особлива активність викладачів кафедри фізики та методики її викладання щодо наукових досліджень у галузі теорії й методики навчання фізики проявилася з 1994 року, коли започаткована Всеукраїнська науково-практична конференція «Методичні особливості викладання фізики на сучасному етапі», ініціатором та організатором якої став саме С.П. Величко, завідувач кафедри. За наслідками роботи цієї конференції почав видаватись збірник наукових праць, науковим редактором якого був С.П. Величко, що в цілому створило відповідний резонанс і дало поштовх для наступної плідної наукової праці на кафедрі в цьому напрямку. Співробітники кафедри та фахівці в галузі методики навчання фізики відчували, що на кафедрі фізики та методики її викладання в КДПУ ім.В.Винниченка почала функціонувати і інтенсивніше працювати наукова школа з методики фізики під керівництвом Величка Степана Петровича.

Разом з тим на кафедрі у 1997 році була започаткована Всеукраїнська науково-практична конференція молодих науковців і студентів «Фізики. Нові технології навчання», за наслідками роботи якої також видається збірник праць, редактором якої був С.П. Величко, а згодом обов'язки відповідального редактора почала виконувати представник цієї ж наукової школи доцент І.В. Сальник.

У 2000 році в Кіровоградському державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка при кафедрі фізики та методики її викладання за сприяння Інституту інформаційних технологій і засобів навчання АПН України було створено Науковий центр розробки засобів навчання під керівництвом проф.С.П.Величка, який займається розробкою засобів навчання та технологій їх ефективного запровадження у навчально-виховний процес з природничих дисциплін та розробкою фундаментальної підготовки майбутніх вчителів на основі інтеграції експериментальної та теоретичної складових, що сприяло активізації науково-дослідної роботи. Створення Наукового центру дало можливість значною мірою активізувати науково-дослідну роботу з метою розробки та створення нових засобів навчання, включаючи і засоби ІКТ, і активно впливати на розбудову природничої освіти в нашій державі, брати участь в оцінці та рецензуванні результатів досліджень кандидатських і докторських дисертацій, а також нових розробок та рекомендацій, брати участь у семінарах Всеукраїнського масштабу та у підготовці Стандартів на засоби навчання для середніх і вищих навчальних закладів. Робота зазначеного центра сприяла включенню наукової школи С.П.Величка у 2000-2002 роках до виконання науково-дослідних робіт «Дидактичні засади формування комп'ютерно-орієнтованого середовища» (держ. реєстраційний №0100v002033) і «Науково-методичне забезпечення використання у дидактичному процесі засобів навчання нового покоління» (держ. реєстраційний №0100v002034). У 2007-2008 роках науковою групою успішно виконувалася держбюджетна програма за проектом ІТ/503-2007 «Інтегрований навчальний практикум «Методика, техніка і сучасні технології у шкільному фізичному експерименті»» (держ. реєстраційний №0107v008123). За період свого існування Науковим центром представлено на експертну оцінку навчальні прилади, які є об'єктами інтелектуальної власності, що розроблені та виготовлені під керівництвом та за участю професора Величка С.П. й успішно використовуються в реальному навчально-виховному процесі науковцями та студентами, а саме: навчальний комплект «Оптика»; комплект «Оптика-W»; шкільний комплект «Оптика»; шкільна оптична лава ШОЛ-3; комплект «Оптика-класична» для досліджень, які самостійно виконують учні; універсальна оптична міні-лава; інтерферометр Юнга; універсальний спектральний комплект УСК-6; джерело еталонного випромінювання ДЕВ-2м; універсальний спектральний прилад УСП-6; комплект кількісної оцінки оптичного випромінювання КООВ: джерело еталонного випромінювання ДЕВ-2, ДЕВ-2М, ДЕВ-3Н; фотометр інтегральний ФІ-2; лінійний болометр БЛ-4; прилад для графічного запису деформації, прилад для вивчення наслідків МКТ (газових законів); комплект дифракційних ґраток; інтерферометр Майкельсона; модулятор лазерного випромінювання; установка для дослідження активного елемента гелій-неонового лазера; віртуальна лабораторія з вивчення рідких кристалів.

В той же час Науковим центром під керівництвом професора Величка С.П. була розроблена держбюджетна програма за темою: ІТ/503-2007 «Інтегрований навчальний практикум «Методика, техніка та сучасні технології у шкільному фізичному експерименті»» (держ.реєстр. №0107v008123) (2007-2008pp.).

Не менш важливим напрямком у діяльності Наукового центру є і те, що з 2000 року кафедра залучається до оцінки результатів створення Стандартів до сучасного обладнання та засобів навчання, які розробляються Інститутом прикладної фізики НАН України (м.Суми, директор академік В.Ю.Сторіжко).

Крім того кафедра постійно проводить експертизу наукових досліджень в галузі теорії та методики навчання фізики за спеціальністю 13.00.02 – теорія і методика навчання (фізика) та рецензування й опонування докторських і кандидатських дисертацій, які захищаються в спеціалізованій вченій раді Д26.053.06 в НПУ ім.М.П.Драгоманова, до складу якої з 2001 по 2007 роки було включено професора С.П.Величка.

Аналіз науково-методичної діяльності професорсько-викладацького складу кафедри, за часів керівництва нею С.П.Величка, свідчить про суттєвий ріст кількості наукової продукції та поліпшення якості підготовленої та виданої методичної продукції, оскільки частина посібників, що готуються і видаються викладачами кафедри, отримують гриф МОН України і ними із задоволенням та успіхом користуються студенти не тільки нашого університету, а й вищих навчальних закладів з різних регіонів України.

Починаючи з 1998 року, за сприяння професора Величка С. П., при кафедрі фізики та методики її викладання було відкрито аспірантуру, яка дозволила готувати висококваліфікованих фахівців з методики навчання фізики як для нашого університету, так і для інших вищих навчальних закладів України, а починаючи з 2008 року на кафедрі відкрито спеціалізовану вчену раду К23.053.04 із захисту кандидатських дисертацій за спеціальністю 13.00.02 – теорія і методика навчання (фізика), головою якою є проф.С.П.Величко. Успішному завершенню наукових досліджень аспірантів та апробації отриманих результатів сприяє проведення науково-методичного семінару «Актуальні проблеми дидактики природничих дисциплін», керівником якого є Величко Степан Петрович. На засіданнях цього семінару проводиться попередня апробація дисертаційних досліджень дослідників і науковців різних ВНЗ України.

Професором Величком С.П. проводиться популяризація науково-методичних здобутків, зокрема, серед учителів фізики активно пропагується науково-методичні досягнення в галузі дидактики фізики, нові технології навчання, презентуються цікаві заняття на курсах підвищення кваліфікації вчителів фізики у Кіровоградському обласному ІІПО ім.В.Сухомлинського, періодично проводяться обласні конкурси “Учитель року” та Всеукраїнська олімпіада з фізики для школярів, плідно організовується робота з обдарованою молоддю та залучення їх до інших турнірів і т.п.

В даний час робота Наукового центру ведеться в таких напрямках:

- Відпрацювання змісту та адекватної методики навчання фізики в основній і старшій школі;
- Розробка підручників, методичних посібників і рекомендацій для вчителів та учнів з метою забезпечення якісної фізичної освіти;
- Створення та апробація системи ШФЕ для забезпечення систематичного вивчення фізики в основній школі та профільного навчання в старшій школі;
- Розробка та пропозиція учителям приладів і установок та ППЗ для відтворення різних видів ШФЕ та з'ясування оптимального співвідношення між реальними і віртуальними дослідженнями;
- Вдосконалення методики розв'язування фізичних задач.
- Використання засобів ІКТ для керування цілеспрямованою навчальною діяльністю учнів основної та старшої школи та студентів педагогічного ВНЗ.
- Вивчення та запровадження передового педагогічного досвіду з методики навчання фізики.
- Активізація учнів і студентів у пошуковій навчально-дослідницькій діяльності та підвищення їхнього інтересу до фізики.

БІБЛІОГРАФІЯ

- 1.Величко С.П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики Кіровоград, 1998. – 302 с.
- 2.Величко С.П. Нове навчальне обладнання для спектральних досліджень: Посіб. для студ.фіз.-мат.фак-тів пед.вищих навч.закладів./ С.П. Величко, Е.П. Сірик– 2-е., перероб.- (Кіровоград: ТОВ “Імекс ЛТД”, 2006. – 202 с.

3. Величко С.П. Графічний метод дослідження природних явищ у навчанні фізики./ С.П. Величко, І.В. Сальник – Кіровоград: РВЦ КДПУ, 2002. – 167 с.

4. Величко С.П. Вивчення основ квантової фізики: Посібн. для студ. вищих навч.закладів. / С.П. Величко, Л.Д. Костенко – Кіровоград: РВЦ КДПУ, 2002. – 174 с.

5. Величко С.П. Кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім.В.Винниченка – 80 років. Історичний нарис (1930-2010рр.) / С.П.Величко, О.В.Слободяник. – Кіровоград: ПП «Ексклюзив –Систем», 2010. – 108 с.

6. Гуржій А.М. Фізичний експеримент у загальноосвітньому навчальному закладі (Організація та основи методики): Навчальний посібник. / А.М. Гуржій, С.П. Величко, Ю.О. Жук – К., ІЗМН, 1999. – 303 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Сірік Едуард Петрович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: удосконалення системи навчального фізичного експерименту.

ВИМІРЮВАННЯ ПОВЕРХНЕВОГО НАТЯГУ ЗА ДОПОМОГОЮ НОВІТНЬОГО ОБЛАДНАННЯ «РНУМЕ»

Віктор СЛЮСАРЕНКО

В даній статті подано методичні рекомендації щодо виконання лабораторної роботи «Вимірювання поверхневого натягу методом відриву з використанням системи «Кобра 3».

This paper presents guidelines for the laboratory work "Measurement of surface tension of the pull system using "Cobra 3".

Постановка проблеми. Постійний розвиток науки і, зокрема фізики, підвищує роль та важливість експериментального вивчення фізики в середніх закладах освіти. Традиційна система демонстраційних, фронтальних і домашніх дослідів, експериментальних задач, фронтальних лабораторних робіт та фізичного практикуму сформувалась за лінійного накопичення навчальних знань та лінійного розвитку мислення. Безумовно вона сприяє глибокому й всебічному засвоєнню програмного матеріалу, допомагає учням ознайомитись з принципами вимірювання фізичних величин, оволодіти способами і технікою вимірювань, а також методами аналізу похибок. Проте наприкінці ХХ – на початку ХХІ століття лавина новітніх знань перевантажує потенційні можливості молоді охопити всю суму знань, накопичену людством. На нашу думку, поряд з лінійністю необхідно використовувати форми і методи навчання, які ґрунтуються на не лінійності формування знань, умінь та навичок, і не лінійності розвитку мислення школярів та студентів. Такий підхід викликає використання принципів синергетики у навчанні молоді і відповідно удосконалення експериментального методу навчання.

Традиційний експеримент у шкільному курсі фізики – це, як правило, відображення наукового методу дослідження, що властивий дослідженню того чи іншого явища, процесу у фізиці. Постановка дослідів і спостережень має визначальне значення для ознайомлення учнів із сутністю експериментального методу, з його роллю в наукових дослідженнях з фізики, а також для озброєння школярів деякими практичними навичками. Вивчення явищ на основі фізичного експерименту сприяє формуванню наукового світогляду учнів, більш глибокому засвоєнню фізичних законів, підвищує інтерес школярів до вивчення предмета [3, с. 3].

Навчальний експеримент безпосередньо пов'язаний з науковим фізичним експериментом, під яким розуміють систему цілеспрямованого вивчення явищ природи шляхом чітко спланованого відтворення фізичних явищ в лабораторних умовах з подальшим аналізом і узагальненням одержаних за допомогою приладів експериментальних даних. Традиційні безпосередні способи спостереження за фізичним явищем чи виконанням роботи за інструкцією забезпечують лінійне накопичення знань. Постановка фізичного експерименту за нелінійного підходу відрізняється тим, що суб'єкт дослідження може активно втручатись у хід дослідження, виокремлювати ту чи іншу частину фізичного явища за допомогою експериментальних засобів. Він сам собі планує експериментальну роботу. Це відповідає меті однієї з актуальних проблем сучасної педагогічної науки – залучення учнів до пізнавальної діяльності для вирішення основного завдання: формування творчої конкурентоздатної особистості учнів та студентів. Виконання цього завдання ускладнюється стрімким зростанням потоку інформації, яка зумовлена темпами розвитку науки та техніки [2].

Аналіз досліджень та публікацій. Аналіз праць І. Анциферова, О.І. Бугайова, С. П. Величка, В. П. Вовкотруба, Ю.О. Жука, М. І. Садового, М. М. Шахмаєва та інших показав, що становлення і розвиток методики фізики, як педагогічної науки; фізичний експеримент є складовою частиною передачі вчителем навчального матеріалу учням. За цих умов збільшується роль новітніх технологій, впровадження яких дозволяє краще подати навчальний матеріал учням, фізичний експеримент буде більш доступним та підвищиться рівень наочності.

Викладення основного матеріалу. Суперечність між новітнім наповненням знаннями підручників і посібників та застарілою матеріальною експериментальною базою, яка не в змозі забезпечити успішне засвоєння цих знань, що нині в останні роки виникла, може вирішена методом оновлення та вдосконалення фізичного обладнання. В ХХІ столітті фізичні кабінети почали оновлювати, впроваджуючи обладнання німецького виробника «PHYWE», який вже чимало років є одним із головних постачальників новітнього фізичного обладнання.

Одним з прикладів застосування новітнього обладнання «PHYWE» при викладенні фізики є виконання лабораторної роботи «Вимірювання поверхневого натягу методом відриву з використанням системи «Кобра 3».

Тема: «Вимірювання поверхневого натягу методом відриву з використанням системи «Кобра 3».

Мета роботи: Визначити поверхневий натяг води та різних рідин, їх розчинів; встановити залежність коефіцієнта поверхневого натягу від концентрації розчинів та їх температури.

Обладнання: кільце для визначення поверхневого натягу, інтерфейс «Кобра 3», базовий блок, USB з програмним забезпеченням, джерело струму для інтерфейсу, вимірювальний блок Ньютона, датчик Ньютона, прямокутний затискач, стрижень прямокутного перерізу довжиною 250 мм, тринога, лабораторна платформа розмірами 160x130 мм, скляна чашка Петрі діаметром 200 мм.

Вказівки до виконання роботи

В установці для визначення коефіцієнта поверхневого натягу води методом відриву кільця. Тонкостінне кільце підвішується на гачку.

Кільце підвішуємо таким чином, щоб його вісь була вертикальною. Підведемо знизу посудину з водою до кільця, яке нерухомо висить на пружині, так, щоб кільце злегка дотикалось поверхні води. В цьому випадку вода почне підніматись по стінках кільця, а кільце втягнеться всередину рідини на деяку невелику глибину. Цей ефект помітний, так як дещо розтягується пружина з стрілкою, у момент, коли кільце торкнеться поверхні води. Якщо після цього почнемо повільно опускати посудину з водою вниз, пружина буде поступово розтягуватись далі, аж поки кільце не відірветься від поверхні води. Має місце розрив поверхневої плівки з обох сторін контуру кільця.

Зазначимо, що дана лабораторна робота потребує обробки результатів за допомогою новітніх інформаційно-комунікаційних технологій (виведення результатів на екран персональних комп'ютерів, побудова графік різних залежностей тощо). Цю проблему успішно можна вирішити за допомогою системи «Кобра 3» (рис. 1), яка використовується для отримання вимірювань та обчислень при проведенні експериментів з фізики, хімії і біології [3, с. 5].

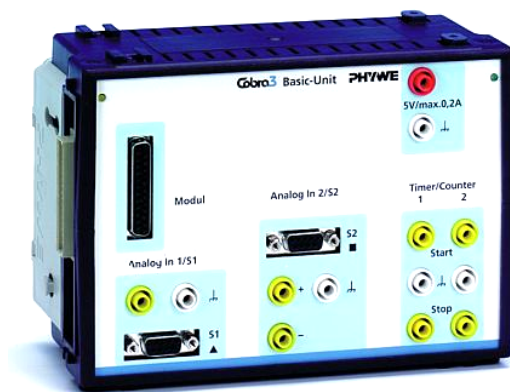


Рис. 1. Система «Кобра 3».

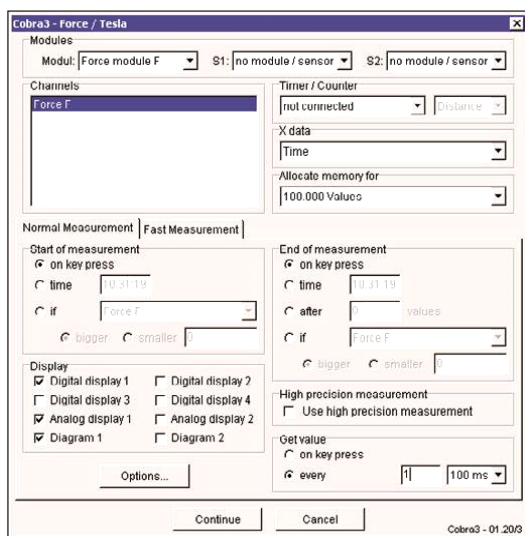


Рис. 2. Вікно встановлення параметрів вимірювання.

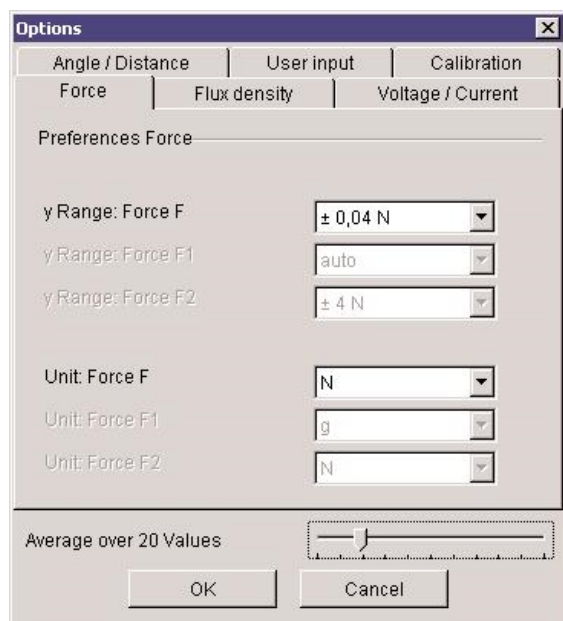


Рис. 3. Вікно для зміни параметрів сили.

Хід роботи

1. Зберіть установку для визначення явища поверхневого натягу.

2. Налийте в чашку Петрі води до половини і підвісьте вимірювальне кільце до гачка датчика. Не занурюйте кільце в воду.

3. Відкрийте програму інтерфейсу системи «Кобра 3» і виберіть параметри вимірювання, як показано на рис. 2.

4. У меню «Опції» («Options») і виберіть налаштування, як показано на рис. 3.

Використовуйте близько 20 значень. Натисніть «Далі» («Continue»).

5. Для вимірювання поверхневого натягу відрегулюйте установку так, щоб вимірювальне кільце повністю занурилося у воду. Система дуже чутлива, будьте уважними та обережними. Почніть вимір, вибравши відповідну команду в меню. Опускайте лабораторну підйомну платформу, повертаючи гвинт, до тих пір, поки не розірветься водяна плівка на кільці.

6. Повторіть підняття і опускання кільця кілька разів, після чого зупиніть вимір.

7. Результати виконання роботи фіксуються на екрані ПК у вигляді графіку залежності сили поверхневого натягу від часу (рис. 4).

За допомогою програмного забезпечення здійснюємо виміри різниці прикладених сил, використовуючи рухливу лінію курсору (Рис. 1). Для цього, розмістіть лінію курсору на середині значення сили кільця, яке не занурено в рідину, а іншу курсорну лінію - на точці відриву. Після проведення ряду вимірів отримуємо кілька різних точок відриву. Це пояснюється коливаннями, які рвуть плівку [3, с. 64-66].

Отже, для розрахунку потрібно брати значення найменшого краю відриву. Можна легко визначити максимум сили, що досягається перед відривом, що є результатом ваги піднятою рідинної плівки, яка змінює свою масу і форму при відриві кільця. Поверхневий натяг

розраховується за формулою $\gamma = \frac{F}{l}$

визначається коефіцієнт поверхневого натягу [1, с.263-282].

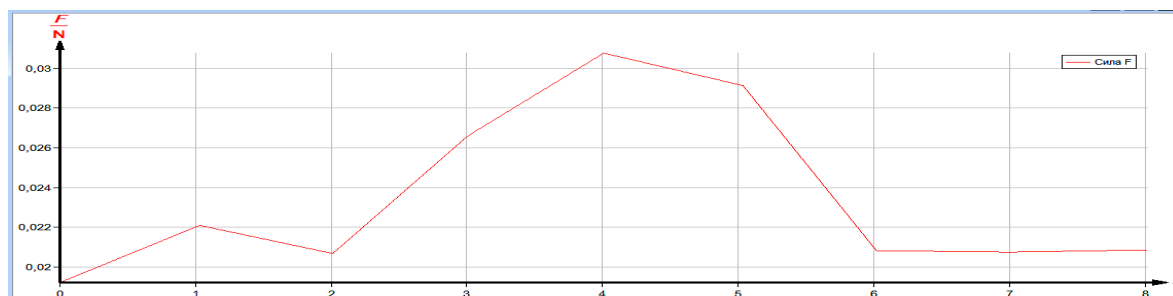


Рис. 4. Графік залежності сили поверхневого натягу від часу.

Висновок: Нове обладнання німецького виробництва фірми «PHUWE» дає можливість безпосередньо вивчати натуральні об'єкти, розвивати практичні уміння і навички, здібності до самостійної роботи. Така практична спрямованість освітнього процесу підвищує мотивацію тих, хто вивчає предмети природничо-наукового циклу, формує навички навчально-дослідницької діяльності, розкриває творчі здібності. Дане обладнання може бути використане в навчально-виховному процесі в наступних напрямках: під час поурочної діяльності: при виконанні практичної частини освітніх програм; при проведенні позаурочної діяльності по предмету в рамках наочних декад; при організації проектної і науково-дослідної діяльності учнів; поширення педагогічного досвіду за допомогою майстра-класів, круглих столів і семінарів.

БІБЛЮГРАФІЯ

1. Душенко В.П., Кучерук І.М. Загальна фізика, Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка.– К.: Вища школа, 1987. – 431 с.
2. Садовий М.І., Руденко Є.В. [Електронний ресурс] /М.І. Садовий, Є.В. Руденко. // Інформаційні технології і засоби навчання. Київ, ІПЗН НАПН України. - 2010. - №6 (20). - Режим доступу до журналу: <http://www.ime.edu.ua.net/em20/emg.html>
3. Слюсаренко В. В., Садовий М. І. Методичні забезпечення виконання лабораторних робіт з механіки із новітнім обладнанням «PHUWE». – Кіровоград: ТОВ «САБОНІТ», 2013. - 78 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Слюсаренко Віктор Володимирович — аспірант кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.
Коло наукових інтересів: методика виконання фізичного експерименту.

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ СТУДЕНТАМИ МЕДИЧНИХ КОЛЕДЖІВ НА ЗАСАДАХ ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ

Олена СОНДАК, Віталій ТИЩУК

Для досягнення індивідуального підходу до студентів медичних коледжів використовується індивідуалізація та диференціація навчальної діяльності. Педагоги реалізують індивідуалізацію перш за все удосконаленням самостійної роботи студентів відповідно до їх індивідуальних здібностей.

Застосовуючи інформаційні технології у викладанні фізики в медичних коледжах, вдається – по-перше індивідуалізувати навчальний процес. По-друге – розвивати самостійність студентів, по-третє – використання комп'ютера для звільнення студентів від рутинних операцій при вирішенні завдань або виконанні лабораторних робіт, яке сприяє глибшому аналізу отриманих даних тощо.

To achieve individual approach to students of medical colleges individualization and differentiation of learning activity is used. Teachers realize individualization primarily by improving students' individual work according to their individual abilities.

Applying information technologies in the teaching of Physics in medical colleges, it is possible, firstly to individualize the learning process, secondly, to develop students' independence, thirdly, to use the computer to release students from routine operations in solving problems or performing laboratory works, which contributes to a deeper analysis of the data, etc.

За умов переходу України до сучасного інформаційного суспільства все більш актуальним стає питання інтеграції інноваційних методик навчання, насамперед інформаційно-комунікаційних, у традиційну методику викладання фізики в медколеджі.

Індивідуалізація навчання стає актуальною через прагнення сучасного молодого покоління отримувати якісно інший навчальний матеріал, порівняно з тим, що пропонують діючі стандартні програми. Тісна взаємодія викладача та студента дозволяє значно підвищити рівень знань останнього, а з боку викладача підняти свій кваліфікаційний рівень, безпосередньо вивчаючи різноманітні індивідуальні й психологічні особливості студента, виявляючи сильні й слабкі сторони особистості й відповідним чином, враховуючи ці особливості й специфічні якості вихованця, обирати методи, прийоми й засоби педагогічного впливу. Однією з основних причин відносно низької ефективності навчання, на думку багатьох авторів, є недостатня індивідуалізація навчального процесу в медколеджах. З цим твердженням не можна не погодитися, оскільки індивідуалізація навчання навіть за умов суворого дотримання вимог діючих програм дає можливість виявляти й розвивати інтереси студентів-медиків, їхні нахили та здібності, сприяє ефективному засвоєнню знань та розвитку вмінь і навичок.

Індивідуалізація як педагогічне поняття означає відокремлення (виділення) студента в процесі навчання для врахування притаманних йому особливостей. Цей облік носить комплексний характер і здійснюється під час сприйняття мети, мотивації, вирішенні навчальних завдань, визначенні способів дій, контролю й самоконтролю. У цих умовах відбувається інтеграція окремих прийомів, способів індивідуального підходу в єдину систему, що підвищує ефективність навчання, виховання й розвитку.

Для досягнення індивідуального підходу до студентів медичних коледжів використовується індивідуалізація та диференціація навчальної діяльності. Якщо індивідуалізація навчання спрямована на врахування специфічних індивідуальних особливостей кожного студента всередині групи, класу, то диференціація передбачає врахування й подібних типових особливостей студентських груп.

Педагоги реалізують індивідуалізацію перш за все удосконаленням самостійної роботи студентів відповідно до їх індивідуальних здібностей. Якщо студенти медичного коледжу в аудиторії самостійно працюють над виконанням одних і тих же завдань, то це — індивідуальна робота, якщо ж завдання підібрані для кожного студента з урахуванням його індивідуальних особливостей, то йдеться про індивідуалізацію навчання. Ефективність індивідуалізації підвищується, коли вона ґрунтується на всебічному й комплексному підході до вивчення особливостей студентів, що виявляються в направленості особистості, інтелектуальній, емоційній, вольовій сферах. У реальному навчальному процесі вони взаємопов'язані й взаємообумовлені. Виявивши прогалини в знаннях, викладач докладає зусилля щодо їх ліквідації.

Індивідуалізація процесу навчання в медичних коледжах передбачає вибір такої стратегії, яка максимально сприяла б розвитку особистості.

Збудженню інтересу до фізики сприяє самостійний пошук, творчі завдання, застосування знань у нових ситуаціях, додаткове використання на заняттях демонстрацій, самостійних дослідів, дослідницьких експериментів, інших засобів емоційного впливу.

Інформатизація освіти як процес інтелектуалізації діяльності викладача і студента-медика, на основі реалізації можливостей засобів інформаційних технологій, підтримує інтеграційні тенденції процесу пізнання закономірностей предметних галузей і навколишнього середовища (соціального, екологічного, інформаційного, освітнього та ін.), поєднуючи їх з перевагами індивідуалізації і диференціації навчання, забезпечуючи тим самим синергізм педагогічного впливу. Застосовуючи інформаційні технології у викладанні фізики в медичних коледжах, вдається – по-перше індивідуалізувати навчальний процес. На лекціях, де, як правило, студенти володіють неоднаковим розвитком, знаннями і уміннями, темпом пізнання і іншими індивідуальними якостями, використання комп'ютера, дозволило кожному студентові працювати самостійно, рівень навчання слабких студентів при цьому підвищився; по-друге – розвивати самостійність студентів. Студент-медик вирішує ті або інші завдання самостійно, усвідомлено (не копіюючи розв'язок на дошці або у товариша), при цьому підвищується його інтерес до фізики, упевненість в тому, що він може засвоїти предмет; по-третє – використання комп'ютера для звільнення студентів від рутинних операцій при вирішенні завдань або виконанні лабораторних робіт, яке сприяє глибшому аналізу отриманих даних, залежностей тощо.

Під час створення і добору комп'ютерно-орієнтованих систем навчання, із застосуванням яких реалізується принцип індивідуалізації навчання з фізики, повинні враховуватись напрямки та рівні індивідуалізації. Зокрема, під час добору методики подання та перевірки засвоєння предметних знань і вмінь студентів необхідно враховувати мотиваційні аспекти індивідуально-особистісні, психофізіологічні особливості кожного студента-медика. Важливим є також забезпечення визначення і наступного врахування індивідуального початкового рівня, тобто визначення обсягу та глибини засвоєння опорних знань, сформованості відповідних умінь, стійкості навичок.

Індивідуалізація навчання при вивченні фізики в медичному коледжі на основі інформаційно-комунікаційних технологій може бути забезпечена при рефлексивному управлінні навчальною діяльністю. Для розв'язування цієї проблеми комп'ютерні програми повинні задовольняти таким вимогам:

- використовуючи комп'ютерно-орієнтовану систему навчання, слід враховувати індивідуальні особливості студента, який навчається в медичному коледжі, істотні для досягнення навчальної мети, причому не тільки найближчої, а й віддаленої;

- використання комп'ютерно-орієнтованих систем навчання з фізики повинне забезпечувати врахування тривких і ситуативних індивідуальних особливостей студентів;

- у процесі накопичування даних про особливості конкретного студента з використанням комп'ютерно-орієнтованих систем навчання необхідно передбачати послідовне уточнення моделі студента-медика, на основі якої відбувається управління пізнавальною діяльністю.

До сучасних інформаційно-комунікаційних технологій навчання відносяться Інтернет-технології, мультимедійні програмні засоби, офісне та спеціалізоване програмне забезпечення, електронні посібники та підручники, системи дистанційного навчання (системи комп'ютерного супроводу навчання). Служби та сервіси мережі Інтернет (WWW, електронна пошта, пошукові системи, тематичні каталоги, освітні портали, вікі, блоги) можна використовувати для організації навчання студентів-медиків за різними формами.

Мультимедійні програмні засоби дозволяють інтегрувати текстову, графічну, анімаційну, відео- і звукову інформацію. Одночасне використання кількох каналів сприйняття навчальної інформації дозволяє підвищити рівень засвоєння навчального матеріалу. Мультимедійні програмні засоби дають змогу імітувати складні реальні процеси, ситуації, візуалізувати абстрактну інформацію за рахунок динамічного представлення процесів. Такі технології можна використати під час проведення аудиторних занять з фізики (лекція, практичне заняття, лабораторна робота), для забезпечення самостійного вивчення окремих тем із фізики.

Офісні програмні продукти (текстові та графічні редактори, програми підготовки презентацій електронні таблиці тощо) можуть бути використані для підготовки навчально-методичного матеріалу з фізики (шаблонів, діаграм, таблиць, презентацій) та для подання студентами результатів виконання завдань в електронній формі.

Електронні підручники та посібники, платформи та системи дистанційного навчання є корисними для викладачів в організації дистанційної форми навчання студентів-медиків та електронної методичної підтримки очного навчання, електронного тестування та спілкування (обговорення). Впровадження дистанційних технологій навчання з фізики дозволяє студентам працювати з навчальними матеріалами в "будь-якому місці" та в будь-який час. Водночас викладачі можуть контролювати та консультувати студента з різних питань, що виникають у процесі опрацювання навчального матеріалу, у синхронному або асинхронному режимах.

Спираючись на моделі дистанційного навчання, виділимо чотири моделі використання інформаційно-комунікаційних та дистанційних технологій у навчальному процесі медичних коледжів.

Створено навчально-інформаційний портал на базі платформи дистанційного навчання Moodle. E-learning платформи або платформи підтримки електронного навчання (дистанційного навчання) мають успішну багаторічну практику використання за кордоном та починають використовуватися в Україні при вивченні фізики. Такі платформи використовуються для управління змістом навчання (Content Management System) та управління процесом навчання (Learning Management System). MOODLE (Modular Object Oriented Distance Learning Environment); назва системи програмних продуктів CLMS (Content Learning Management System), дистрибутив якої розповсюджується безкоштовно за принципами ліцензії Open Source. За допомогою цієї системи студент-медик може дистанційно, через Інтернет, ознайомитися з навчальним матеріалом з фізики, який подається у вигляді різноманітних інформаційних ресурсів (текст, відео, анімація, презентація, електронний посібник), виконати завдання та відправити результати їх виконання на перевірку до викладача, пройти електронне тестування в режимі самоконтролю та контролю. Викладач фізики в медичному коледжі має змогу самостійно створювати дистанційні електронні курси і проводити навчання на відстані, надсилати повідомлення студентам, розподіляти, збирати та перевіряти завдання, вести електронний журнал обліку оцінок та відвідування, налаштовувати різноманітні ресурси навчального курсу тощо. Електронні навчальні курси, розміщені на порталі, використовуються студентами стаціонару для організації самостійної роботи, виконання контрольних робіт, тестування паралельно з відвідуванням аудиторних занять. Організація та підтримка роботи такого порталу дозволяє активізувати використання наявних і створювати нові освітні та наукові ресурси; розширити доступ до цих ресурсів студентам та викладачам в медичних коледжах; створити організаційну та технологічну базу для впровадження дистанційних технологій у навчальний процес; покращити процес взаємодії між відділеннями медичного коледжу; створити єдину платформу для надання освітніх послуг.

Для ефективного впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в навчальний процес в Рівненському базовому медичному коледжі здійснюється таке:

- створюються лабораторії ІКТ;
- здійснюється підготовка викладачів та студентів для набуття ними практичних навичок роботи в новому інформаційному середовищі;
- розробляються та накопичуються мультимедійні навчальні комплекти з фізики;
- відбувається розміщення розроблених викладачами навчальних матеріалів на WEB-сайтах медколеджів;
- постійно здійснюється участь у роботі семінарів та конференцій щодо використання ІКТ в навчальному процесі, участь у спільних науково-освітніх проектах, Інтернет-комунікація із зарубіжними колегами з проблем оптимізації навчального процесу засобами ІКТ та ін.

Оскільки для успішного опанування фізики важливе не лише оволодіння знаннями, а й вироблення умінь та навичок, сучасне обладнання дає змогу студентові працювати в індивідуальному темпі та виступає у якості тренажера-репетитора, який враховує індивідуальні особливості кожного студента. По-перше, комп'ютер значно розширив можливості подання навчальної інформації. Можливість застосування кольору, графіки, мультиплікації, звуку, можливість моделювання і прогнозування дозволяє відтворювати реальну обстановку діяльності. По-друге, комп'ютер дозволяє підвищити мотивацію навчання. По-третє, комп'ютер активно “втягує” студентів у навчальний процес. Він дозволяє суттєво змінити способи управління навчальною діяльністю, наприклад, занурюючи студентів у певну ігрову ситуацію або історичну епоху, зробивши його учасником подій і т. ін. По-четверте, набагато розширюється асортимент застосовуваних навчальних завдань. Комп'ютери дозволяють успішно використовувати у навчанні завдання на моделювання різних ситуацій, на пошук і усунення деяких проблем, коли є велике число варіативних способів вирішення. По-п'яте, комп'ютер сприяє формуванню в студентів-медиків умінь рефлексії своєї діяльності. Він дозволяє їм наочно побачити і усвідомити результат своїх дій.

Результати впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у навчальний процес дозволяють зробити висновки.

Випускники, що навчалися з використанням дистанційних технологій, звичайно вище оцінюють престиж отриманої професії, характеризуються упевненістю у власних силах, легкою адаптацією в колективі, умінням самостійно навчатися.

Упровадження інформаційних та дистанційних технологій в освітні процеси, не дивлячись на недостатню нормативну базу, спричинено невпинною інформатизацією суспільства. Такі технології знаходять відповідне місце в навчанні студентів-медиків усіх форм організації навчально процесу.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Атаманчук П.С., Семерня О.М. Методичні основи управління навчанням фізики: Монографія. – Кам'янець Подільський, КПДУ, ІВВ, 2005. – 196 с.
2. Желюк О.М. Засоби НІТ у навчальному фізичному експерименті // Фізика та астрономія в школі. – 1999. - №2. – С. 5.
3. Іваницький О.І. Сучасні технології навчання фізики в середній школі. Монографія. – Запоріжжя: Прем'єр, 2001. – 266 с.
4. Жалдак М.І., Набочук Ю.К., Семешук І.Л. Комп'ютер на уроках фізики. Посібник для вчителя. – Костопіль: РВП “Роса”, 2005. – 228 с.
5. Коротков А.М. Основные направления учебной работы в компьютерной среде // Наука и школа. – 2003. - №6. – С. 41-46.
6. Чирцов А.С., Григорьев И.М. и др. Информационные технологии в обучении физике. Использование сетевых технологий // Компьютерные инструменты в образовании. – 1999. - №6. – С. 23-27.
7. Фізика. Нові технології навчання. Збірник наукових праць студентів і молодих науковців. – Вип. 9. – Кіровоград: РВП КДПУ ім. В.Винниченка, 2011. – 280 с.
8. Шарко В.Д. Комп'ютер як засіб навчання фізики та підготовки вчителя до його використання в навчальному процесі // Вересень, 2003. - №1. – Миколаїв: РВВ Миколаївського ІІПО, 2003. – С. 12-21.
9. Семешук І.Л., Тишук В.І. Моделювання законів теплового випромінювання // Фізика та астрономія в школі. - №3. – 2011. – С. 23-27.
10. Марченко О.А., Мінаєв Ю.П., Тишук В.І. Комп'ютерний помічник для початкового ознайомлення з поняттями роботи і енергії у межах інтеграційного курсу “Мехматика” // Збірник науково-методичних праць: “Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін”. Вип. 13. – Рівне: РВВ РДГУ, 2009. – С. 119-125.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Сондак Олена Володимирівна – викладач фізики та хімії Рівненського базового медичного коледжу.

Тищук Віталій Іванович – кандидат педагогічних наук, професор, зав. кафедри теорії і методики викладання фізики і хімії РДГУ.

Коло наукових інтересів: інформаційні технології у навчанні фізики.

РЕАЛІЗАЦІЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПІДХОДУ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ

Сергій СТЕЦИК

У статті на основі аналізу науково-педагогічної літератури, бесід із учителями та особистого досвіду зроблено спробу виокремити деякі прийоми і способи реалізації індивідуального підходу при вивченні фізики.

In the article on the basis of analysis of scientifically-pedagogical literature, conversations with teachers and personal experience an attempt to distinguish some ways and methods of realization of the individual approach of studying physics.

Визначальним чинником сучасної цивілізації стала інформація й усе, що пов'язане з її накопиченням, оновленням, передаванням та використанням. Крім того, швидкий розвиток науки, техніки та технологій дає можливість просуватися сучасній цивілізації до інформаційного суспільства. Тому сьогоднішня вимагає від освіти посісти більш вагомі позиції, оскільки вона відіграє спонукальну роль у забезпеченні інноваційного розвитку суспільства.

Реалізація даного підходу має виявлятися в організації навчального процесу, в наданні вчителю вибору навчальної програми, підручника, методик і технологій навчання, а учневі - вибору власної «траєкторії» навчання.

Індивідуалізація навчання - це спеціально організована взаємодія учасників процесу навчання, за якої якнайповніше враховуються й використовуються індивідуальні особливості кожного, визначаються перспективи подальшого розумового розвитку й гармонійного вдосконалення особистісної структури, відбувається пошук засобів, які компенсували б наявні вади і сприяли б формуванню індивідуальної особистості» [1, с. 13]. Такий підхід урахує індивідуальні особливості обох учасників навчального процесу: і педагогів, і учнів (студентів).

У монографії Є. Рабунського тлумачення індивідуального підходу дається таким чином: «Індивідуальний підхід у навчальному процесі означає дійову увагу до кожного учня, його творчої індивідуальності в умовах класно-урочної системи навчання, передбачає раціональне поєднання фронтальних, групових та індивідуальних занять для підвищення якості навчання і розвитку кожного учня» [5, с. 15].

Індивідуальний підхід передбачає розкриття індивідуальності учня, а потім вибір для нього найбільш сприятливих умов навчання і розвитку.

Для здійснення ефективного освітнього процесу необхідна сучасна методика організації індивідуального підходу в навчанні на основі використання різних технологій навчання, що забезпечують впровадження цього підходу.

Технологію навчання ми розуміємо як процес реалізації цілей, передбачених освітніми стандартами, навчальними планами і програмами, через комплекс форм, методів, засобів і прийомів навчання.

Технологія індивідуалізованого навчання передбачає організацію навчального процесу, при якій індивідуальний підхід та індивідуальна форма навчання є пріоритетними.

Психолого-педагогічні аспекти індивідуалізації навчання відображені в працях В. Кузьменко [2], О. Петровського [3], Н. Пуришевої [4], І. Унт [7], В. Шаталова [8], І. С. Якиманської [9] та ін.

Проблема індивідуалізації навчання вивчалася психологами, дидактами та методистами. Індивідуальні якості учнів та їх прояв у процесі навчання розглядалися у працях Б. Ананьєва, Д. Богоявленського, Н. Большунова, Е. Голубєвої, С. Узюмової, О. Леонтєва, М. Матової, В. Небилиціна, О. Петровського та ін. Дидактичні принципи індивідуалізації та диференціації навчання розроблялися у працях М. Акімова, Ю. Бабанського, І. Бутузова, Н. Верницької, Г. Гінзбурга, О. Границької, Н. Талізїна та ін. Теоретичні основи диференціації і індивідуалізації навчання розроблялися О. Бугайовим, С. Гончаренком, В. Монаховим, В. Орловим, В. Фірсовим, М. Шахмаєвим, І. Черкасовим, І. Якиманською. У методиці навчання фізики над проблемою індивідуалізації і диференціації працювали П. Атаманчук, О. Бугайов, О. Буйницька, С. Величко,

Ю. Галатюк, С. Гончаренко, Ю. Жук, Т. Засекіна, В. Захаров, О. Іваницький, М. Мартинюк, Н. Поліхун, П. Самойленко, Н. Сосницька, В. Шарко та ін. У відповідності до предмета дослідження важливо докладніше зупинитися на методичних та методологічних аспектах диференціації і індивідуалізації навчання. Нижче буде викладено результати такого аналізу.

Можливі форми і шляхи індивідуалізації навчання на уроках фізики. У рамках нашого дослідження було виявлено, що 62% всіх уроків (із 384 уроків відвіданих нами), що проводяться вчителями – учасниками експерименту, є комбінованими. На цих уроках за 45 хвилин відбувається і перевірка домашнього завдання, і дослід, і вивчення нового матеріалу, і його закріплення, і пояснення домашнього завдання.

Розглянемо етап, що передує вивченню нового матеріалу, який дає можливість визначити рівень засвоєння знань і вмінь кожним учнем та актуалізувати наявний запас знань.

При переході до вивчення нового матеріалу важливо знати, на якому рівні перебуває кожен учень класу. Контрольні роботи, заліки, тестування не завжди дають об'єктивну картину засвоєння знань кожним учнем у класі. Ми вважаємо, що кожен учень здатний відповісти на запитання: що незрозуміло? Чого навчився? Що засвоєно недостатньою мірою? Над чим ще потрібно багато працювати?

Уміння відповідати на запитання подібного роду відноситься до загальнонавчальних і формується не тільки на уроках фізики. У кінці кожного уроку ми пропонуємо учням обговорити відповіді на аналогічні запитання з теми уроку або відповісти на них вдома при підготовці до наступного заняття, так формувалося вміння учнів оцінювати свої знання. Таким чином, на цьому етапі навчання застосовувалася технологія саморозвитку особистості.

Надалі при завершенні вивчення будь-якої важливої теми ми пропонуємо таким учням заповнити «сигнальний лист», у якому відображені всі основні запитання і критерії самооцінки, потім аналізували відповіді учнів, зіставляли їх з оцінкою вчителя, намічали шляхи і методи ліквідації виявлених прогалин. Такий підхід дозволяє:

- вчасно надати допомогу;
- врахувати труднощі при вивченні нової теми і запропонувати учням такі форми роботи, які дозволять їм розібратися з незрозумілим матеріалом, засвоїти його і з розумінням застосувати на практиці.

У експериментальних класах, де використовувалися «Сигнальні листи» перед вивченням нового матеріалу, 83% учнів правильно виділяли зони своїх труднощів, що допомагало вчителю своєчасно надати індивідуальну допомогу учням. У контрольних класах така робота не проводилася, і прогалини в знаннях залишалися прихованими, що не дозволяло вчасно ліквідувати їх. Приклад «Сигнального листа» (фрагмент) подано нижче.

Ще один прийом, використаний нами, дозволяє ефективно працювати, він пов'язаний із запам'ятовуванням, збереженням і відтворенням понять з тих або тих тем, які вивчалися раніше. Суть прийому полягає в тому, що на початку вивчення нової теми вчитель пропонує учням написати за 3 хвилини всі слова, які відносяться, на їхню думку, до цієї теми, яку будуть вивчати.

Кількість слів і їх правильність на кожному аркуші буде різною, що також дозволяє вчителю виявити ступінь готовності кожного учня в класі до засвоєння нового матеріалу. Наприклад, з теми «Основи МКТ» були отримані такі відповіді:

1. Молекула, атом, енергія взаємодії і рух частинок, газ, дифузія, броунівський рух.
2. Молекула, тепловий рух молекул, дифузія, броунівський рух, подільність, розчинність.
3. Молекула, газ, внутрішня енергія, взаємодія молекул, дифузія.

Аналіз відповідей учнів та бесіди з учителями наштовхнули нас на висновок про те, наскільки глибоко засвоєні основні поняття і який початковий рівень їх знань.

У роботі використовувався також прийом, що дозволяє виявляти образні уявлення учнів про те, що їм необхідно вивчати, і в процесі оволодіння знаннями здійснюється корекція таких уявлень.

Учні з багатою уявою, почувши ті або ті поняття (наприклад, робота, потужність, сила), можуть образно уявити зовсім не те, що має на увазі вчитель. При цьому виникає незрозуміння. На перший погляд, дрібниці можуть обернутися серйозними труднощами для учнів. Щоб цього уникнути, крім словесного відтворення, доцільно пропонувати виконати малюнки,

схеми, але не змальовувати їх з підручника, а перед поясненням нового матеріалу намалювати те, що відобразить образні уявлення про те, що слід вивчати.

Таблиця 1

Просування учня _____ класу _____ у засвоєнні теми «Кінематика прямолінійного руху»									
Основні елементи знань	Що добре знаю	Що добре розумію	Що було особливо цікаво	Як оцінюю свої			Відношення до вивчення	Над чим слід попрацювати	
				знання	вміння виконувати практичні завдання	вміння розв'язувати задачі		Самоосвіта	Самовиховання
Механічний рух									
Основні закони механіки									
Матеріальна точка									
СК і СО									
Траєкторія, шлях, переміщення									
Рівномірно прискорений рух (РПР)									
Характеристики РПР									
Рівняння координат									

Розглянемо кілька прикладів: 1. Після вивчення загальної характеристики механічного руху в 10 класі, ставимо перед учнями запитання: чи дорівнює пройдений шлях у прямолінійному русі проекції переміщення, здійсненого за той самий час? Після обговорення розглядаємо рис. 1, на якому видно, що коли тіло, рухаючись прямолінійно, змінить напрям руху на протилежний, пройдений шлях буде більшим за проекцію переміщення.

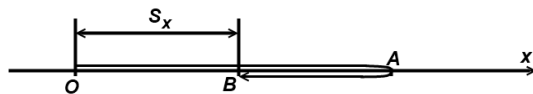


Рис. 1

Відповідь: так буде лише тоді, коли напрям руху не змінюється і рух прямолінійний.

2. При вивченні теми «Електричне поле і струм» у 11 класі повторюють відомості про електризацію і взаємодію зарядів, одержані учнями в 9-му класі. Зокрема, повторюють закон Кулона. Чи усвідомлюють учні межі застосування закону? Ставимо запитання: чи можна за цим законом обчислити силу взаємодії між такими зарядами?

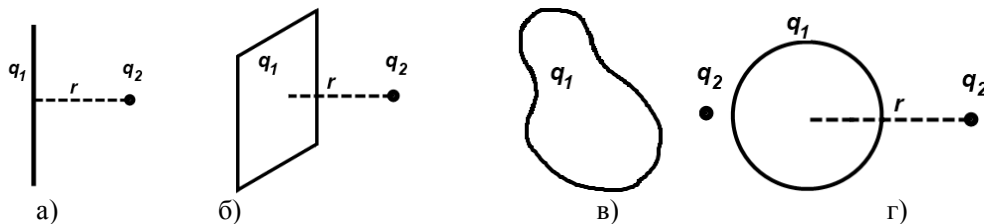


Рис. 2

Обговорюючи варіанти відповідей, резюмуємо: закон застосовується лише для точкових зарядів, або для тіл кулястої форми, які не можна вважати точковими зарядами. У інших випадках поняття «віддаль між зарядами» матиме математичну визначеність (рис. 2, а-г).

Вивчення нового матеріалу може йти з випередженням (на основі застосування технології «Критичного мислення»). Цю технологію можна застосовувати для всього класу при вивченні нового матеріалу.

Приклад вивчення теми «Механічні і електромагнітні хвилі» на основі технології «Критичного мислення» показаний у таблиці 2.

Наприклад, при вивченні теми «Трансформатор», деякі учні вказали, що хочуть дізнатися, де і як застосовується цей пристрій. Реалізація цілей, уміння діагностувати їх досягнення – ознака рефлексивності технології. За допомогою цієї технології можна сформувати культуру мислення, її самостійність, оскільки її використання засноване на особистісних механізмах мислення: усвідомленні, самокритиці, самооцінці.

Таблиця 2

Механічні і електромагнітні хвилі

Кластер (смысловий блок на основі використання ключових слів)	Що обговорюється	Механічні хвилі	Електромагнітні хвилі
	1. Джерело		
	2. Приймач		
	3. Види хвиль		
	4. Величини, що характеризують хвилю		
	5. Властивості, формули, закономірності закони		
	6. Застосування		
	7. Особливості		

При вивченні деяких «Відносність часу», «Перетворення Лоренца», «Швидкість світла у вакуумі як гранично допустима швидкість передавання взаємодії» в учнів виникають труднощі в сприйнятті і засвоєнні навчального матеріалу через складність математичного апарату і формул, потрібних для розрахунку деяких фізичних величин.

Відомі прийоми мнемотехніки, що дозволяють за допомогою певних асоціацій, наочних образів, фраз запам'ятати правила, закони, формули. Іноді на уроках доцільно застосовувати такі прийоми. При цьому створюється і наочний «образ» формули і її словесний опис, що дає можливість запам'ятати учням як з візуальним, так і з аудіовізуальним типом сприйняття.

Індивідуалізація може виявлятися і в тому, що учні самі придумують оптимальний для себе спосіб запам'ятовування й осмислення. З цією метою дається завдання придумати такий спосіб. Вибір необмежений (реклама, плакат, вірш тощо).

Наше дослідження показало, що при індивідуальному підході вчителю доцільно користуватися так званою «Технологічною картою уроку» [6, с. 51]. У ній відбиваються структурні елементи уроку, передбачена діяльність вчителя і учнів відповідно до кожного структурного елемента, методи, форми, засоби, прийоми, що використовуються в роботі з різними типологічними групами.

Таким чином, вивчаючи новий матеріал з використанням індивідуального підходу до навчання, можна добитися розуміння навчального матеріалу кожним учнем, зробити урок таким, що не тільки розвиває, навчає і виховує, але цікавим і бажаним для всього класу.

Технології індивідуалізації навчання представляють динамічні системи, що охоплюють усі ланки навчального процесу: цілі, зміст, методи і засоби. Ці технології можуть сприяти підвищенню якості освіти і розвитку особистості школяра.

Застосування технологій розвитку критичного мислення сприяє розвитку особистості учнів, які оволодівають різними способами інтеграції інформації, вчать виробляти власну думку на основі осмислення різного досвіду, ідей і уявлень, будувати висновки і логічні кола доведень, виражати чітко, впевнено і коректно свої думки.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Володько В.М. Індивідуалізація й диференціація навчання: понятійно-категоріальний аналіз / В.М. Володько // Педагогіка і психологія. – 1997. – № 4. – С. 9-17.
2. Кузьменко В.У. Індивідуалізація виховання і навчання в освітніх закладах / В.У. Кузьменко. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2008. – 54 с.
3. Петровский В.А. Личность в психологии: парадигма субъектности / В.А. Петровский. – Ростов-на-Дону: издательство «Феникс», 1996. – 512 с.
4. Пурышева Н.С. Методические основы дифференцированного обучения физике в средней школе: Автореф. дис. ... д-ра пед. наук: спец. 13.00.02 «Теория и методика обучения (физика)» / Н.С. Пурышева. – ИОСО РАО. – М., 1995. – 35 с.
5. Рабунский Е.С. Индивидуальный подход в процессе обучения школьников (на основе анализа их самостоятельной учебной деятельности) / Е.С. Рабунский. – М.: Педагогика, 1975. – 184 с.
6. Стецик С. П. Індивідуалізація навчальної діяльності учнів на уроках фізики: методичний посібник / С. П. Стецик. – Умань: ПП Жовтий О. О., 2011. – 102 с.
7. Унт И.Э. Индивидуализация и дифференциация обучения / И.Э. Унт. – М.: Педагогика, 1990. – 192 с.
8. Шаталов В.Ф. Опорные конспекты по кинематике и динамике / В.Ф. Шаталов, В.М. Шейман, А.М. Хаит. – М.: Просвещение, 1989. – 143 с.
9. Якиманская И.С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе / И.С. Якиманская. – М.: Сентябрь, 2000. – 176 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Стецик Сергій Павлович – викладач кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Коло наукових інтересів: методика вивчення фізики, індивідуалізація навчальної діяльності учнів з фізики, інноваційні технології навчання на уроках фізики.

МОТИВАЦІЙНО-ЦІЛЬОВА КОМПОНЕНТА У МЕТОДИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ АСТРОНОМІЇ

Ігор ТКАЧЕНКО

Автор розглядає мотиваційно-цільову компоненту в методичній підготовці майбутнього вчителя астрономії як важливу складову, що ґрунтується на реалізації ціннісного підходу, направлено на забезпечення розвитку професійних особистісних якостей майбутнього вчителя.

An author examines the motivational target component in a methodical training of future teachers of astronomy as an important component, which is based on basic methodological principles, directed on providing of development of professional personality qualities of future teacher.

В сучасних умовах формування нової філософії освіти, реформування вітчизняної системи освіти та її інтеграції до європейського освітнього простору вимагає перегляду якості професійної підготовки фахівців різних напрямів і галузей знань. У Національній доктрині розвитку освіти в Україні зазначено, що підготовка педагогічних працівників є «важливою умовою модернізації освіти». Одним із пріоритетних завдань розвитку педагогічної освіти є приведення змісту фундаментальної, психолого-педагогічної, методичної, інформаційно-технологічної, практичної та соціально-гуманітарної підготовки педагогічних та науково-педагогічних працівників до вимог інформаційно-технологічного суспільства та змін, що відбуваються у соціально-економічній, духовній та гуманітарній сфері [2, с. 5].

Введення нових стандартів, програм, профілізація старшої школи, стрімкий розвиток навчальних закладів нового типу (гімназій, ліцеїв, колегіумів), необхідність урахування в навчальному процесі індивідуальних освітніх траєкторій учнів, застосування інноваційних педагогічних технологій, використання електронних засобів навчання передбачають суттєве вдосконалення методичної підготовки учителів природничо-математичного циклу. Значною мірою це стосується методичної освіти майбутніх педагогів у вищих навчальних закладах, основним завданням якої є засвоєння студентами наукових знань про закономірності навчання, формування у них умінь і навичок практичного їх застосування у навчально-виховному процесі.

Проблема підготовки вчителів фізики і астрономії ґрунтовно висвітлювалася у працях

авторів: Ю.В. Александрова, П.С. Атаманчука, С.П. Величка, Н.О. Гладушиної, Н.М. Гомуліної, С.У. Гончаренка, Г.О. Грищенко, О.І. Іваницького, А.В. Касперського, І.А. Климишина, І.П. Крячка, Є.В. Коршака, М.Т. Мартинюка, В.В. Мендерецького, С.Г. Кузьменкова, Є.П. Левітана, О.І. Ляшенка, А.І. Павленка, М.П. Пришляка, М.І. Садового, В.П. Сергієнка, В.Д. Сиротюка, В.Г. Сурдіна, К. І. Чурюмова, В.Д. Шарко, М.І. Шута, І.М. Хейфеця, Я.С. Яцківа та інших.

Розглядаючи проблему змісту і становлення методичної підготовки майбутнього вчителя природничо-наукового напрямку в цілому, необхідно мати цілісне уявлення про даний феномен не тільки з боку її структурних компонентів, але і з боку функціональних зв'язків і відносин. З метою формування уявлення про структуру методичної підготовки майбутнього вчителя можна виділити зовнішньоструктурне та внутрішньоструктурне пояснення. З погляду зовнішньоструктурного пояснення методична підготовка майбутнього вчителя є однією з важливих складових у системі його фахової підготовки. Методологічними основами внутрішньоструктурного пояснення методичної підготовки майбутнього вчителя є наступні підходи: системний, особистісно орієнтований, акмеологічний, діяльнісний.

У свою чергу зміст методичної підготовки повинен виступати як проект формування структури творчої особистості, діяльність якої – педагогічна. Це означає, що в даному змісті повинні бути подані всі основні елементи такої діяльності: знання (спеціальні, психолого-педагогічні, конкретно-методичні і в т.ч. знання про знання), способи діяльності, бачення оточуючого світу і себе в ньому, досвід творчої діяльності [4]. Конкретний зміст кожного з цих елементів і їх співвідношення повинні постійно переглядатися і переосмислюватися, оскільки майбутній учитель працюватиме в умовах активного і всебічного реформування середньої освіти, яке йде шляхом різкого збільшення багатоваріантності організаційних форм, змістових структур й методичних систем навчання природничих дисциплін.

Проектуючи зміст методичної підготовки, вже необхідно врахувати наявні засоби і методи викладання методики астрономії в педагогічному вузі, закономірності засвоєння методичних знань студентами, наявні засоби навчання, пересічний контингент студентів педагогічного вузу [5].

Більшість дослідників відзначають інтегративний характер методичної підготовки вчителя природничо-наукового напрямку. Дослідження структури методичної підготовки майбутнього вчителя-предметника дозволяє визначити її як синтез наступних компонентів: мотиваційно-вольового, функціонального, комунікативного, рефлексивного. В свою чергу ці компоненти знайшли своє відображення у моделі методичної підготовки вчителя в якості структурно-функціонального, особистісно-діяльнісного, культурологічного, системного, методологічного, аксіологічного та технологічного підходах [6]. Кожен із зазначених компонентів методичної підготовки розглядається через уміння здійснювати певний вид педагогічної діяльності, що характеризується способами його володіння. Виділені компоненти в єдності утворюють основу формування методичної підготовки майбутнього вчителя, дозволяють виявити динаміку її розвитку і проводити коректування її компонентів.

Зупинимося більш детально на мотиваційно-вольовому компоненті у структурі методичної підготовки майбутнього вчителя астрономії.

Мотиваційно-вольовий компонент включає в себе мотиви, цілі, потреби, ціннісні установки, стимулює творчий прояв особистості в професії, припускає наявність інтересу до професійної діяльності. Цей чинник відображає орієнтацію на досягнення високих результатів щодо отримання фундаментальної підготовки, інтерес до професії вчителя астрономії, цінність самоактуалізації, самореалізації в майбутній професійній діяльності. Професійна діяльність є провідною в мотиваційній сфері особистості вчителя, і не тільки тому, що вона як соціально важливе об'єктивне явище у його житті займає чільне за часом місце, але і тому, що вона суб'єктивна, особистісна цінність. Оволодіти нею, стати суб'єктом професійної педагогічної творчості – це головний напрям активності вчителя з метою досягнення рівня конкурентоспроможності на ринку праці в майбутньому. Цьому сприяє впровадження акмеологічних технологій підготовки учителя на різних етапах вивчення природничо-наукових дисциплін. Адже професії ніхто не вчить, професіоналами стають. У процесі фахової підготовки учителя астрономії від початку до кінця слід задаватися запитаннями, як майбутній учитель астрономії володіє матеріалом, як буде поводити себе в різних типах шкіл. Модель фахової

підготовки має бути прогностичною щодо моделі професійної діяльності сучасного вчителя астрономії.

Механізм засвоєння цінностей враховує певні особливості, але у всіх випадках він будується на технології, що органічно поєднує в собі методи формування суспільної свідомості (інформування, коментування, узагальнення, переконання) та методи залучення до соціально-культурної діяльності, за допомогою якої знання трансформуються у переконання. Як відомо, під мотивацією розуміють перш за все певну сукупність спонукань до дії. За кожним мотивом стоїть певна потреба, яка в даному мотиві стає предметною. Ця потреба має дві функції: вона є передумовою дії людини і спрямовує та регулює дію людини. Формування мотиваційно-цільової компоненти у методичній підготовці майбутнього вчителя астрономії здійснюється, передусім, через оволодіння ним предметними знаннями з астрономії. Астрономічні знання ж є невід'ємною складовою частиною наукової картини світу, підґрунтям для розвитку багатьох природничих наук та уявлень людини про навколишній світ в цілому і становлять основу наукового світогляду. Предметні знання з астрономії мають бути методично зорганізовані трьома способами: наукові факти та інші знання емпіричного характеру подаються як результат спостережень і експериментів (у тому числі й різних видів віртуального експерименту); узагальнення теоретичних понять і взаємозв'язків між ними здійснюється шляхом формалізації: на основі узагальнених планів вивчення окремих видів (груп) наукових понять, що мають єдину логічну структуру та узагальнень «модельного» типу, тобто шляхом створення ідеалізованих об'єктів. Складовими навчальних досягнень суб'єктів навчання з курсу астрономії є не лише володіння навчальним матеріалом та його відтворення, а й уміння та навички знаходити потрібну інформацію, аналізувати та застосовувати її в межах програмних вимог до результатів навчання. Навчальний ілюстративно-інформаційний матеріал, як правило, різночинний: один націлює на репродуктивні форми мислительної діяльності, а інший – веде до розвитку продуктивного мислення. Як емпіричні, так і теоретичні знання майбутні учителі можуть здобути й у процесі виконання спеціально підібраних завдань розвиваючого характеру. Тому й організація роботи із відповідним навчальним матеріалом повинна бути адекватною з проєктованим у ньому типам мислительної діяльності.

Сучасна астрономія – наука про небесні світила, про закони їхнього руху, будови й розвитку, а також про будову й розвиток Всесвіту в цілому. А тому, астрономія є однією із важливих складових природознавства. Нині вона є всехвильовою, експериментальною й еволюційною наукою. У кожному космічному явищі й процесі можна спостерігати прояви основних, фундаментальних законів природи. У наш час на підставі астрономічних досліджень значною мірою формуються принципи пізнання матерії та Всесвіту, найважливіші наукові узагальнення. Цільова компонента у процесі пізнання виступає стимулюючим регулятором у практичній навчальній діяльності. Спрямовуючи й організовуючи процес пізнання як спонукальну силу, ціль є складним інтегральним поєднанням знань, емоцій та цінностей. Без усвідомлення змісту цінностей, якими керується людина, неможливо визначити цілі її діяльності. Як наслідок, невпинно зростає практична значимість астрономічних досліджень, які суттєво сприяють розвитку фізики, хімії, інших природничих наук, техніки й енергетики. Зв'язок астрономії з іншими науками, її вплив на розвиток культури й технологій є складним і багатограним. Рівень розвитку астрономії визначає основи світогляду переважної більшості людей. Астрономія продовжує суттєво впливати на розвиток усіх філософських вчень, а її внесок у розвиток цивілізації важко переоцінити. Астрономія дає можливість людині сприймати світ не як набір роз'єднаних природних або суспільних компонентів, а як єдину взаємозалежну природну систему, що живе і розвивається за відповідними законами. Разом з тим, астрономія виконує подвійну соціальну функцію – прикладну (орієнтація людини в часі та просторі, що є необхідною умовою її виробничої діяльності, її соціального та повсякденного життя) і загальнокультурну. Ставлення студентів до процесу пізнання, до оцінних суджень відносно того чи іншого елемента знань є значущими моментами в їх підготовці як фахівців. У результаті такого підходу ціннісно-орієнтаційна складова астрономічної освіти невід'ємна від предметно-пізнавальної, органічно вплетена в неї і становить мотиваційну, смислову основу навчання.

Саме при вивченні природничо-математичних дисциплін, у тому числі й астрономії створюються предметно-пізнавальні ситуації. Взяти хоча б той факт, що на початок кожного навчального року, у навчально-методичних рекомендаціях щодо вивчення астрономії у

загальноосвітніх навчальних закладах, постійно з'являються нові поняття, термінологія, різні наукові теорії. Пояснюється це тим, що сучасна астрономія – надзвичайно динамічна наука; відкриття в ній відбуваються в різних її галузях – у зоряній і позагалактичній астрономії, продовжуються відкриття екзопланет тощо. Так, нещодавно відкрито новий коричневий карлик, який через присутність у його атмосфері аміаку і тому, що його температура істотно нижча, ніж температура коричневих карликів класів L і T, може стати прототипом нового класу (його вчені вже позначили Y). Важливим є те, що такий коричневий карлик – фактично «сполучна ланка» між зорями і планетами, а його відкриття також вплине на вивчення екзопланет.

Астрономічна наука нині оперує великою кількістю понять, і саме тому теоретична розробка понятійного апарату курсу астрономії загальноосвітніх навчальних закладів має здійснюватися вдумливо, як без його зайвого спрощення, так і без явних, не виправданих надмірностей. А тому учителю астрономії доводиться весь час відслідковувати розвиток наукової думки та формувати в учнів відповідні наукові поняття. Наукові проблеми варто розглядати у знаннево-ціннісному контексті. Знання фіксують суще, цінності – належне. Цінність констатується в акті оцінки, є підсумком оцінювання, встановленням значимості явища. На сьогодні, важливою проблемою є утвердження у свідому аспекті таких понять як «темна матерія», «прихована маса». Ця, значною мірою таємнича, енергія заповнює, ймовірно, рівномірно Всесвіт і має одну цікаву властивість, яку називають «від'ємним тиском». Слово «від'ємний» розуміють як відмінність тиску темної енергії від звичного нам тиску: темна енергія діє як антигравітація, вона розштовхує галактики у Всесвіті, завдяки її дії простір неначе розбухає, а все це ми спостерігаємо як розширення нашого Всесвіту. З'ясовано, що ця енергія становить 70 % усієї маси Всесвіту. Ще 4 % маси Всесвіту становить видима речовина, а 26 % – невидима (темна) речовина. Щодо інших результатів, то вони не менш цікаві. Встановлено, що Всесвіт має вік у 13,7 млрд років і плоску геометрію. І, нарешті, підтверджено, що наш Всесвіт народився внаслідок Великого вибуху, а на самому початку свого існування зазнав неймовірно швидкого розширення (пережив інфляцію). За останні кілька десятиліть космології вдалося відповісти на чимало запитань, які століттями хвилювали уяву людини. Серед найбільш вражаючих успіхів – побудова достатньо стрункої та логічної моделі Великого Вибуху, першопричини виникнення матеріального світу навколо нас, розробка й експериментальне підтвердження теорії розширення Всесвіту, виявлення багатьох нових космічних об'єктів тощо. З одного боку ці нововведення звучали на рівні гіпотез, а з іншого, у зв'язку із введенням в дію потужних прискорювачів, ця термінологія має стати зрозумілою для учнів та, можливо, широковживаною. Як спрощений варіант, темна матерія або прихована маса може тлумачитися – загальна назва астрономічних об'єктів, які недоступні прямому спостереженню сучасними засобами астрономії, бо не мають електромагнітного випромінювання з достатньою для виявлення інтенсивності. Ідеться фактично про те, що наукову інформацію потрібно трансформувати у знання «для всіх». Тобто, спираючись на когнітивні аспекти учіння, перетворити продукт суспільної свідомості (науки) на індивідуальний процес засвоєння тих елементів культури, що визначають у руслі культурологічної концепції зміст освіти. За такого підходу розкривається типова елементарна структура дидактичного процесу: співвідношення цілей, змісту й засобів навчання як складових процесу передачі та засвоєння навчальної інформації. Трансформація науки у відповідальний навчальний предмет підпорядкована цьому дидактичному процесу перетворення. Водночас відбір понять для астрономії, треба виконувати, зважаючи на міжпредметні зв'язки, а також з урахуванням тієї позиції, яку займає загальноосвітній курс астрономії у системі астрономічної освіти.

Отже, мотиваційно-цільова компонента у методичній підготовці майбутнього вчителя астрономії проявляється як аксіологічний аспект з метою підвищення рівня опанування когнітивним, діяльним та особистісним компонентами підготовки фахівця.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Мартинюк М.Т., Ткаченко І.А. Методичні основи використання сучасних засобів навчання з астрономії у підготовці майбутніх учителів фізики і астрономії. Монографія / М.Т. Мартинюк, І.А. Ткаченко. – Умань: ПП Жовтий, 2009. – 236 с.
2. Національна доктрина розвитку освіти // Освіта України. – 2002. – № 33 (23 квітня). – С. 4–6.
3. Ткаченко І.А. Науково-дослідні завдання у підготовці вчителя астрономії / Ткаченко І.А. // Збірник науково-методичних праць «Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін». Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету. Випуск 12. – Рівне: Волинські обереги, 2009. – С. 86 – 90.

4. Ткаченко І.А. Єдність змістового і процесуального компонента методичної системи у підготовці учителя фізики і астрономії / Ткаченко І.А. // Збірник науково-методичних праць «Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін». Наукові записки Рівенського державного гуманітарного університету. Випуск 14. – Рівне: Волинські обереги, 2010. – С. 77 – 81.

5. Ткаченко І.А. Модель змісту методичної підготовки майбутнього вчителя астрономії / Ткаченко І.А. // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Випуск 108. Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2012. – Частина 2.– С.132 – 137.

6. Шарко В.Д. Методична підготовка вчителя фізики в умовах неперервної освіти. Монографія. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2006. – 400 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Ткаченко Ігор Анатолійович - кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Коло наукових інтересів: теорія і методика навчання фізики і астрономії.

ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ ТА ПРОФЕСІЙНО СПРЯМОВАНЕ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В АГРАРНО-ТЕХНІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ

Михайло ТОРЧУК, Леся ЗБАРАВСЬКА

В статті проаналізовані теоретичні положення, які складають основу концепції навчання фізики студентів аграрно-технічних навчальних закладів. Встановлені інтегративні зв'язки фундаментальності і професійної спрямованості навчання фізики студентів аграрно-технічного навчального закладу.

In the article there are the analysed theoretical positions which make basis of conception of studies of physics of students of agrarian-technical educational establishments. Set copulas of solidity and professional orientation of studies of physics of students of agrarian-technical educational establishment.

Постановка проблеми. Основною метою системи вищої освіти аграрно-технічних навчальних закладів є підготовка кваліфікованих фахівців відповідно до соціального замовлення. Одним із найважливіших завдань навчання студентів в аграрно-технічних навчальних закладах є підготовка майбутнього інженера до активної та продуктивної участі у майбутній професійній діяльності. Тому, саме професійна діяльність фахівців задає і визначає мету навчання всіх навчальних дисциплін, в тому числі і курсу фізики як основи фундаментальної наукової підготовки інженерів. Необхідно визначити та науково обґрунтувати зміст фундаментальної та професійно спрямованої підготовки з фізики майбутнього фахівця. Головним критерієм повинна виступити придбана у процесі фахової підготовки здатність інженера до подолання професійних труднощів – що і буде основним **завданням** нашого дослідження.

Фундаментальність фізичної освіти є основним принципом навчання фізики в аграрно-технічному навчальному закладі, саме знання основних фундаментальних законів дозволить в подальшому орієнтуватися в техніці, технології (в їх фізичних основах) і в науці, що розвивається. Проблема полягає в розумному поєднанні фундаментального, загально-професійного і спеціального компонентів вищої аграрної освіти. В співвідношенні фундаментальної і професійної складової в університетській освіті, як відзначають В.С.Кузнецов і В.А. Кузнецова [2], поки що немає ясності через нечіткості визначень „фундаментальна наука” і „фундаментальні дисципліни”. В якості вихідного можна взяти визначення, що до групи фундаментальних наук пропонується віднести науки, основні визначення, поняття та закони яких є первинними і не є наслідком інших наук, безпосередньо відображають, систематизують, синтезують в закони і закономірності факти, явища природи або суспільства.

Аналіз основних досліджень і публікацій. В науково-методичній літературі обговорюються питання фундаменталізації в цілісній вищій освіті [4], в підготовці інженерних кадрів [1, 3], розроблення концепції фундаментальних природничо-наукових курсів як основи кредитно-модульної системи навчання. У роботах відомих дидактів С.Я. Батишева, В.П. Беспалько, М.М. Скаткіна та ін. робиться акцент на те, що недостатнє знання фундаментальних дисциплін (фізики в тому числі) перешкоджає процесу професійної освіти. П.Я. Гальперін, Н.Ф. Тализіна підкреслюють, що формування фахівця відбувається під комплексним впливом багатьох факторів, значення яких виявляється з позицій діяльнісної теорії навчання. Тому професійна

спрямованість формування особистості розглядається як інтегративна якість особистості. У роботах О.І. Бугайова, С.У. Гончаренка, Є.В. Коршака, О.І. Ляшенка, В.П. Орехова, А.В. Усової та ін. відзначено, що знання професійно-практичних дисциплін обумовлені якісним знанням фундаментальних дисциплін. Фундаментальність навчання – головний шлях підготовки фахівців, знання яких відповідають останнім досягненням науково-технічного прогресу. Сучасні методисти П.С. Атаманчук, В.П. Андрущенко, В.П. Воловик, Б.А. Сусь, В.П. Сергієнко, М.І. Шут багато уваги приділяють двом взаємно протилежним тенденціям навчання – диференціації та інтеграції. Інтегративне та диференційоване навчання глибше моделює зміст професійної діяльності майбутнього фахівця та дає основу для формування професіоналізму.

Виклад основного матеріалу. Курс фізики для інженерних напрямів підготовки є основою фізики – науки, в зміст якої входять факти, поняття, величини, закони, теорії, фізична картина світу, методи фізики і практичне застосування фізики. Факти, поняття та закони теорії курсу фізики повинні бути подані студентам в систематизованому вигляді відповідно з дидактичними принципами систематичності і послідовності викладу знань. Необхідність структурування фізичних знань визначається не тільки принципом систематичності навчання. Більший обсяг знань і відсутність можливостей для збільшення часу вивчення матеріалу, який відображає професійну спрямованість курсу фізики, вимагає ретельного відбору і систематизації навчального матеріалу.

Ця проблема може розв’язуватися по-різному. Ми при відборі змісту навчального матеріалу і його структуруванні широко використовуємо принцип генералізації, який припускає виділення однієї або декількох основних ідей і групування матеріалу навколо цієї ідеї. Матеріал курсу фізики групується навколо фізичних теорій. Такий підхід до відбору змісту навчального матеріалу і його структурування є, на наш погляд, дуже плідним. Тому об’єднання навчального матеріалу навколо фізичних теорій дозволяє сформулювати у студентів визначений спосіб мислення, так зване теоретичне мислення, яке відповідає сучасному рівні суспільного пізнання. Таке структурування навчального матеріалу дозволяє виділити в ньому варіативну та інваріантну частини і визначити місце професійно спрямованого матеріалу. Варіативна частина повинна включати „пристрої техніки, технології, які зв’язані з теоретичним змістом курсу фізики і систематизовані відповідно до найважливіших напрямків науково-технічного прогресу...”[5].

Зміст варіативної частини направлений на формування професійних компетентностей студентів з врахуванням того виробництва, з яким студенти пов’язані або будуть пов’язані в своїй професійній підготовці або майбутній трудовій діяльності.

Застосовуючи принцип інтеграції фундаментальності і професійної спрямованості навчання фізики у вищих аграрно-технічних навчальних закладах проведемо розподіл навчального матеріалу таким чином. До інваріантної частини віднесемо матеріал, який повинні знати всі студенти аграрно-технічних навчальних закладів, які вивчають фізику:

- фундаментальні дослідження, які входять в емпіричний базис,
- моделі, поняття і величини, які складають основу теорії,
- повністю ядро теорії,
- деякі найбільш важливі висновки і практичні застосування.

До варіативної частини (компоненту системи) відносимо матеріал, який пов’язаний з професійною підготовкою студентів. Саме через зміст цього матеріалу і здійснюється принцип професійної спрямованості навчання. До варіативної частини (компоненту) зміст курсу фізики відносяться деякі елементи емпіричного базису і застосування теорії. Що стосується основи теорії, а особливо її емпіричного базису, то крім фундаментальних дослідів, які слугують основою для висунення гіпотез і перетворення їх в теорію, до нього відносяться різні експериментальні факти, які відіграють важливу роль на етапі накопичення знань. На цьому етапі існує реальна можливість залучення професійного матеріалу, який пов’язаний з майбутньою діяльністю фахівця, що дозволить збудити визначену мотивацію і інтерес до вивчення матеріалу, активізувати роботу студентів. Найбільшою мірою професійно спрямований матеріал може вивчатися при розгляді наслідків теорій, їх практичного застосування.

Крім прикладів професійно спрямованого характеру існують можливості для розв’язування задач з професійним змістом, виконання професійно спрямованих лабораторних робіт.

Професійне застосування фізичної теорії до реальних об’єктів і технологій внесуть доповнення в структурну схему фізичної теорії і в цьому випадку, вона може бути представлена

таким чином (рис. 1). Інваріантний і варіативний компоненти разом утворюють програму курсу фізики для інженерних спеціальностей вищих аграрних навчальних закладів.

В якості прикладу наведемо фрагмент змісту курсу фізики, складеного відповідно з структурою фізичної теорії для розділу „Механіка”. Виділені часткові теоретичні схеми, елементи їх структури, інваріантний і варіативний (професійно спрямований) матеріал. З таблиці 1 видно, що при введенні основних понять кінематики і динаміки поряд з історичними дослідженнями розглядалися деякі приклади, які пов’язані з професійною діяльністю майбутніх інженерів аграрної галузі.

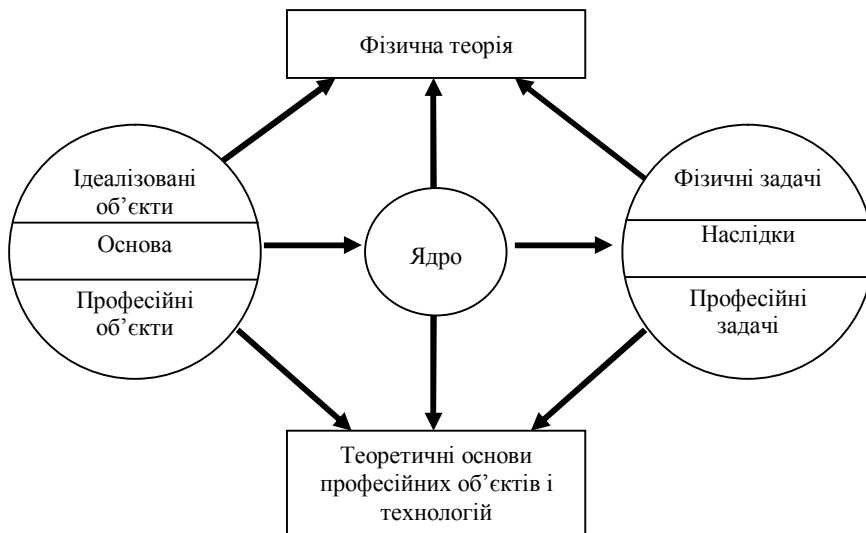


Рис. 1. Структурна схема фізичної теорії з врахуванням професійних додатків

Таким чином, проведений аналіз структури фізичного знання дозволяє сформулювати такі вимоги до змісту курсу фізики для інженерних напрямів вищих аграрних навчальних закладів [4]:

1. Курс фізики повинен включати інваріантний (фундаментальний) і варіативний (прикладний, професійно спрямований) компоненти.
2. Інваріантний матеріал повинен входити в основу та ядро фізичної теорії.
3. Варіативний (прикладний професійно спрямований) матеріал повинен входити в наслідки теорії.
4. Зміст варіативної частини курсу фізики повинен бути пов'язаний із змістом дисциплін професійно-практичної підготовки.

Для визначення змісту варіативної частини (професійно спрямованого матеріалу) необхідно, враховуючи принцип інтеграції фундаментальності і професійної спрямованості:

1. Підібрати об'єкти і технологічні операції з якими прийдеться працювати майбутньому фахівцю-аграрю.
2. Виділити ті технологічні операції і похідні процесу, під час виконання яких використовуються закони фізики.
3. Відібрати професійний матеріал, таким чином, щоб він чітко виділяв і закони фізики, тобто давав найбільш яскраву картину застосування того або іншого закону або явища.
4. При доборі професійного матеріалу ні в якій мірі не допускати того, щоб він заміняв матеріал курсу фізики, а був допоміжною частиною при поясненні того чи іншого явища чи закону фізики, тобто прикладний матеріал повинен бути тісно пов'язаний з фізичною теорією.

Для виявлення рівня підготовки студентів інженерних напрямів з фізики нами було проведено експериментальне дослідження, яке показало, що курс фізики у вищому аграрно-технічному навчальному закладі з фундаментального перетворився на загальноосвітній предмет. Студенти не усвідомлюють мети навчання фізики, як фундаменту майбутньої професійної діяльності, не можуть трансформувати знання, які отриманні на заняттях з фізики, на цикл дисциплін професійно-практичної підготовки, а також під час виконання курсових робіт та дипломного проектування. Вище наведені факти дають змогу зробити висновок про необхідність взаємозв'язку принципів фундаментальності і професійної спрямованості під час навчання фізики студентів аграрно-технічних навчальних закладів.

Висновок. Отже, в процесі навчання фізики студентів вищих аграрно-технічних навчальних закладів необхідно орієнтуватися на принцип інтеграції фундаментальності і професійної спрямованості. Саме взаємозв'язок фундаментальних і професійно спрямованих знань під час викладання загальнонаукових дисциплін, а особливо фізики, має сприяти об'єднанню цих дисциплін із фаховими дисциплінами. Таким чином, процес підготовки фахівців у вищому аграрно-технічному навчальному закладі повинен будуватися як комплексна цільова програма, а не як сума незалежних один від одного автономних дисциплін.

Таблиця 1

Фрагмент змісту курсу фізики Розділ „Механіка”

Основа		Ядро		Наслідки	
Часткова теоретична схема	Інваріантна частина	Варіативна частина	Інваріантна частина	Інваріантна частина	Варіативна частина
1	2	3	4	5	6
Кінематика	Ідеалізовані об'єкти, матеріальна точка, абсолютно тверде тіло	Рух деталей в механізмах, пристроях: борона, сіялка, рух ходових коліс, рух поршня, ножів в сінокосарка	Рівняння руху, однорідність і ізотропність простру, однорідність часу.	Розв'язування прямих і обернених задач для матеріальної точки і твердого тіла.	Рух тіла по похилій площині
Динаміка матеріальної точки і поступальний рух твердого тіла	Експериментальні факти (досліди Галілея, Ньютона, Гюйгенса). Спостереження за рухом тіла.	Сили, які діють на механізми с/г ма-шин та деталей. Рух барабана молотилок, вентилятора віялок, рух пласту ґрунту.	Закони Ньютона. Принцип незалежності дії сил.	Визначення положення матеріальної точки в просторі в довільну мить при заданій силі і початкових умовах	Застосування закону Ньютона. Сили, які діють при русі зерна в комбайні зубів борони.
Закони збереження. Динаміка обертального руху	Механічна система, замкнута система. Зовнішні, внутрішні, консервативні сили.	Рух механізмів. Відносний рух деталей машин та механізмів. Обертальний рух барабана в комбайнах, соломорізках.	Закон збереження енергії, моменту імпульсу. Динаміка обертального руху твердого тіла. Теорема Штейнера.	Застосування законів збереження імпульсу, динаміка обертального руху.	Визначення моменту інерції деталей при роботі вузлів і механізмів.
Статика	Закон Гука, модуль Юнга, сили тертя.	Деформація деталей у с/г механізмах. Зношування та руйнування деталей машин	Деформації	Застосування законів Гука, теоретичні положення про силу тертя.	Визначення деформації деталей та інструментів. Визначення сил тертя і їх вплив на роботу пристроїв.

БІБЛЮГРАФІЯ

1. Бендера І.М. Теорія і методика організації самостійної роботи майбутніх фахівців з механізації сільського господарства у вищих навчальних закладах: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора пед. наук: спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / І.М. Бендера. – К., 2009. – 42 с.

2. Кузнецов В.С. О соотношении фундаментальных и профессиональных составляющих в университетском образовании // Высшее образование в России / В.С. Кузнецов, В.А. Кузнецова. –1994, № 4, с. 35-40.

3. Лузан П.Г. Теоретичні і методичні основи формування навчально-пізнавальної активності студентів у вищих аграрних закладах освіти: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора пед. наук: спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / П.Г. Лузан. – К., 2004. – 42 с.

4. Масленникова Л.В. Взаимосвязь фундаментальности и профессиональной направленности в подготовке по физике студентов инженерных вузов: автореф. дис. на соискание учен. степени доктора пед. наук: спец. 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (физика)» / Л.В. Масленникова. – М., 2001. – 40 с.

5. Пурьшева Н.С. Пути реализации принципа генерализации учебного материала при построении курса физики средней школы // Теория и практика обучения физике в современной школе / Н.С. Пурьшева. М.: «Прометей», 1992. с.3-12.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Збаравська Леся Юрївна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри загально-технічних дисциплін і фізики Подільського аграрно-технічного університету.

Торчук Михайло Васильович – магістр асистент кафедри загально-технічних дисциплін і фізики Подільського аграрно-технічного університету.

Коло наукових інтересів: проблеми професійного спрямування навчання фізики

УДОСКОНАЛЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ УМІНЬ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ПІД ЧАС ПРАКТИКИ З ШКІЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

Олександр ЦОКОЛЕНКО

У статті розглянуто шляхи вдосконалення експериментальних умінь майбутніх учителів фізики під час проходження навчальної практики з шкільного фізичного експерименту.

In the article the ways of perfection of experimental abilities of future teachers of physics are considered during passing of educational practice from school of physical experiment.

Шкільний курс фізики побудовано за двома логічно завершеними концентрами, які мають чітко сформульовані завдання, щодо формування умінь при виконанні навчального фізичного експерименту: для основної школи – це сформувати і розвинути в учнів експериментальні уміння і навички, уміння описувати і систематизувати результати спостережень, планувати і проводити невеликі експериментальні дослідження, проводити вимірювання фізичних величин робити узагальнення і висновки; для старшої школи – це розвинути в учнів, узагальненого експериментального вміння вести природничо-наукові дослідження методами фізичного пізнання (планування експерименту, вибір методу дослідження, вимірювання, обробка та інтерпретація одержаних результатів) [1].

Шкільний фізичний експеримент включає в себе фронтальні лабораторні роботи, фізичний практикум та домашні експериментальні роботи, за допомогою яких здійснюють практичну підготовку учнів.

Фронтальні лабораторні роботи - це такий вид практичних робіт, коли всі учні класу одночасно виконують однотипний експеримент, використовуючи однакове обладнання.

Ідея їх уведення у навчальний процес була висунута достатньо давно, але в програму курсу фізики вони були внесені лише в 1927 р. і не відразу були реалізовані у практиці роботи. При цьому виникли як організаційні й методичні проблеми, так і проблеми технічного, конструкторського і виробничого характеру. У практику навчання фізики фронтальні лабораторні роботи ввійшли тільки в 50-х роках у ХХ ст. у результаті величезної роботи, яку провели А.А. Покровський і Б.С. Зворикін, які створили комплект приладів для проведення цих робіт, налагодили їх випуск промисловістю («Главучтехпром») і які розв'язали цілу низку методичних проблем.

Фронтальні лабораторні роботи виконуються найчастіше групою учнів, що складається з двох осіб, іноді є можливість організувати індивідуальну роботу. Відповідно в кабінеті повинно бути 15-20 комплектів приладів для фронтальних лабораторних робіт. Усього таких приладів більше 1000.

До приладів для фронтальних робіт ставляться певні вимоги: вони повинні бути легкими, дешевими, простими в експлуатації, мати малі габарити, можуть не мати високого класу точності.

При зберіганні приладів їх не слід комплектувати по роботах, по-перше, тому, що у цьому випадку загальне число комплектів буде дуже великим і вони займатимуть багато місця, і, по-друге, тому, що одні й ті ж прилади, як правило, використовуються у декількох роботах. Тому прилади комплектуються не по роботах, а у вигляді сукупності однакових приладів, тобто разом збираються вольтметри, амперметри, реостати, терези тощо.

Зберігають прилади у спеціальних ящиках з низькими бортами, які розміщуються на полицях в шафах, які, як правило, розташовуються в класі-аудиторії, щоб прилади було зручніше виставляти на столи і прибирати, залучаючи до цього учнів.

Назви фронтальних лабораторних робіт наводяться у навчальних програмах. Їх достатньо багато, вони передбачені практично з кожної теми курсу фізики. Фронтальні лабораторні роботи не дуже складні за змістом, тісно пов'язані хронологічно з матеріалом, що вивчається, і розраховані, як правило, на один урок.

Фронтальні лабораторні роботи дуже різноманітні, їх можна класифікувати і виділити *групи робіт*:

- спостереження фізичних явищ (взаємодії магнітів, інтерференції тощо);
- ознайомлення з приладами і виконання за їх допомогою прямих вимірювань (вимірювання сили струму, напруги, маси тіла тощо);
- виконання непрямих вимірювань фізичних величин (вимірювання опору провідника за допомогою амперметра і вольтметра, вимірювання ЕРС і внутрішнього опору джерела струму тощо);
- встановлення залежностей між фізичними величинами, що описують якийсь фізичний процес (дослідження залежності між силою струму і напругою, між параметрами стану ідеального газу тощо);
- складання і ознайомлення з принципом дії деяких технічних установок і приладів (складання електромагнітного реле, детекторного радіоприймача тощо).

Залежно від дидактичних завдань, які розв'язуються за допомогою фронтальних лабораторних робіт, їх можна поділити на *ілюстративні* (перевірочні) і *дослідницькі* (евристичні).

Ілюстративні роботи виконуються з метою «перевірки» вивчених закономірностей або отриманого дедуктивного висновку.

Дослідницькі роботи виконуються з метою перевірки гіпотез і отримання нових знань, вони можуть слугувати основою індуктивного виведення.

Наприклад, лабораторна робота по вивченню законів послідовного з'єднання провідників як ілюстративна проводиться після пояснення вчителем і виконання ним відповідного демонстраційного експерименту.

Якщо вона проводиться як дослідницька робота, то учні самі в ході її виконання приходять до законів послідовного з'єднання провідників. При цьому вчитель організовує діяльність учнів так, щоб вони проходили всі етапи процесу дослідження: постановка завдання - висунення гіпотези - вибір експериментальних засобів (приладів) - планування експерименту - виконання експерименту - аналіз результатів - висновки.

Інструкції по виконанню лабораторних робіт містяться у підручниках фізики, проте залежно від дидактичної мети їх виконання, від підготовленості учнів, від рівня сформованих у них умінь учитель або пропонує користуватися готовою інструкцією, або виробляє план виконання роботи спільно з учнями, або пропонує їм зробити це самостійно.

Проведення будь-якої фронтальної лабораторної роботи включає три етапи: підготовку, виконання, підведення підсумків. На кожному з цих етапів учителем і учнями виконується певна діяльність, вона представлена у таблиці 1 (дії, позначені зірочкою, виконуються залежно від дидактичного завдання).

При проведенні вступної бесіди вчитель виявляє підготовленість учнів до свідомого виконання роботи, визначає разом з ними її мету, обговорює хід виконання роботи, правила роботи з приладами, методи обчислення похибок вимірювань.

Звіт учнів про роботу повинен містити: 1. Назву роботи. 2. Мету. 3. Перелік приладів і матеріалів. 4. Малюнок установки, схему кола (там, де це необхідно). 5. Таблицю значень вимірюваних величин з указівкою їх одиниць і похибок вимірювань. 6. Обчислення (необхідні формули і розрахунки). 7. Обчислення похибок результату. 8. Аналіз результатів і висновки.

Таблиця 1

Етап	Діяльність вчителя	Діяльність учнів
Підготовка	1. Визначення дидактичної мети виконання лабораторної роботи та її місця у структурі уроку. 2. Розробка плану (конспекту) уроку. 3. Підбір приладів. Перевірка їх справності, здійснення експерименту. 4. Обчислення похибок експерименту, вибір оптимального методу виконання експерименту	1. Повторення теоретичного матеріалу. 2. Повторення правил дії з приладами, використовуваними в лабораторній роботі 3.* Розв'язання задачі, аналогічної тій, яка розв'язуватиметься експериментально. 4. Складання плану виконання роботи
Виконання	1. Проведення вступної бесіди. 2. Організація діяльності учнів. 3. Спостереження за роботою учнів, надання їм необхідної допомоги. 4. Фіксація результатів роботи учнів	1. Виконання роботи. 2. Оформлення звіту про роботу. 3. Фіксація результатів та їх аналіз
Підведення підсумків	1. Оцінювання роботи учнів. 2. Організація аналізу і обговорення результатів роботи. 3. Рефлексія (оцінка власної діяльності)	1. Участь в обговоренні результатів роботи. 2. Рефлексія (аналіз власної діяльності)

Дискусійним є питання про те, коли виставляти на учнівські столи прилади. Краще, щоб вони були виставлені до початку уроку, проте це питання залежить від конкретної роботи, від дисциплінованості учнів. У тому випадку, коли учні виконують достатньо багато лабораторних робіт, звикли до того, що у них на столах знаходяться прилади, і не відволікаються, виставляти прилади слід на перерві. Інакше прилади виставляються на учнівські столи на уроці безпосередньо перед початком роботи з ними.

Фізичний практикум у програму з фізики був уведений тільки в 1957 р., хоча передові вчителі почали проводити фізичний практикум значно раніше. Практично цей вид занять почав упроваджуватися після того, як було розроблено необхідне обладнання, методику проведення цих робіт. У розв'язанні цієї проблеми велика роль А.А. Покровського і І.М. Румянцева [2].

Фізичний практикум проводиться з метою повторення, поглиблення, розширення і узагальнення отриманих знань з різних тем курсу фізики; розвитку і вдосконалення в учнів експериментальних умінь шляхом використання складнішого устаткування, складнішого експерименту; формування у них самостійності під час розв'язування завдань, пов'язаних з експериментом.

Фізичний практикум не пов'язаний за часом з матеріалом, що вивчається, він проводиться, як правило, в кінці навчального року, іноді - в кінці першого і другого півріччя, і включає серію дослідів з тієї або іншої теми.

Роботи фізичного практикуму учні виконують у групі з 2-3 осіб на різному обладнанні; на наступних заняттях відбувається зміна робіт, що робиться по спеціально складеному графіку. Складаючи графік, ураховують число учнів у класі, число робіт практикуму, наявність обладнання.

На кожну роботу фізичного практикуму відводиться 2 навчальні години, що вимагає введення у розклад здвоєних уроків з фізики. Це є трудностю. З цієї причини і через нестачу необхідного обладнання практикуються одногодні роботи фізичного практикуму. Слід зазначити, що переважними є двогодинні роботи, оскільки роботи практикуму складніші, ніж фронтальні лабораторні роботи, виконуються вони на складнішому обладнанні, причому частина самостійної участі учнів значно більша, ніж у разі фронтальних лабораторних робіт.

Для проведення практикуму використовується спеціальне обладнання, воно складніше, ніж для фронтальних робіт, точніше.

У кабінеті слід мати по 2-3 комплекти обладнання для кожної роботи практикуму. Комплектується і зберігається обладнання по роботах; воно може бути зібране у спеціальні ящики, подібні для приладів для фронтальних лабораторних робіт.

Проведення практикуму так само, як і фронтальних лабораторних робіт, включає три етапи: підготовку, виконання, підведення підсумків.

Діяльність, яка виконується вчителем і учнями на цих етапах, представлена у таблиці 2.

Інструкція, яку готує вчитель по кожній роботі, повинна містити: назву, мету (пізнавальне завдання), список приладів і матеріалів, коротку теорію, опис невідомих учням приладів, план виконання роботи, вимогу до звіту. Залежно від рівня експериментальних умінь учнів ті або інші елементи інструкції опускаються. Доцільно складати інструкцію у трьох варіантах, розрахованих на різний ступінь самостійності учнів, з включенням у них додаткових завдань для учнів, що успішно займаються.

Звіт учнів про роботу повинен містити: назву роботи, мету роботи, список приладів, схему або малюнки установки, план виконання роботи, таблицю результатів, формули, за якими обчислювалися значення величин, обчислення похибок вимірювань, висновки.

Таблиця 2

Етап	Діяльність учителя	Діяльність учнів
Підготовка	1. Підготовка обладнання. 2. Виконання робіт, визначення похибки, оптимальної методики виконання експерименту. 3. Підготовка інструкцій. 4. Складання графіка роботи	1. Готуються відповідно до графіку: повторення теоретичного матеріалу; ознайомлення (повторення) з теорією відповідного експерименту (прилади і установка, правила користування приладами, методика проведення експерименту); оформлення зошита
Виконання	1. Проведення вступної бесіди на першому занятті по таким планом: завдання практикуму; зміст практикуму; організація роботи; прийоми вимірювань і обчислення похибок; вимога до звітів; правила безпеки життєдіяльності. 2. Перевірка підготовки учнів до виконання робіт. 3. Спостереження за роботою учнів	1. Звіт про підготовку до виконання роботи. 2. Самостійне виконання роботи або по готовій інструкції, або самостійно розробленій. 3. Обчислення похибок вимірювань, аналіз результатів
Підведення підсумків	1. Перевірка і оцінка роботи учнів. 2. Рефлексія	1. Підготовка і представлення звіту про роботу. 2. Рефлексія

При оцінці роботи учнів у практикумі слід урахувувати їх підготовку до роботи, звіт про роботу, рівень сформованості вмінь, розуміння теоретичного матеріалу, використовуваних методів експериментального дослідження.

Вчитель може виставляти оцінку за кожен роботу, за групу близьких за тематикою робіт, одну оцінку за весь практикум.

Домашні лабораторні роботи - простий самостійний експеримент, який виконується учнями вдома, поза школою, без безпосереднього контролю з боку вчителя за ходом роботи.

Головне завдання експериментальних робіт цього виду: формування вміння спостерігати фізичні явища в природі і в побуті; формування вміння виконувати вимірювання за допомогою вимірювальних засобів, що використовуються в побуті; формування інтересу до експерименту і до вивчення фізики; формування самостійності й активності.

Домашні лабораторні роботи можуть бути класифіковані залежно від використовуваного у процесі їх виконання і обладнання:

- роботи, в яких використовуються побутові предмети і підручні матеріали (мірний стакан, рулетка, побутові терези тощо);

- роботи, в яких використовуються саморобні прилади (важільні терези, електроскоп тощо);
- роботи, які виконуються з приладами, що випускаються промисловістю.

Вже достатньо давно рекомендовано учням мати домашню лабораторію. У неї включаються, в першу чергу, лінійки, мензурка, лійка, терези, важки, динамометр, трибометр, магніт, годинник з секундною стрілкою або електронний годинник, залізні ошурки, трубки, дроти, батареї гальванічних елементів, лампочки. Проте, не дивлячись на те, що у набір включені дуже прості прилади, ця рекомендація не набула поширення.

Для організації домашньої експериментальної роботи учнів можна використовувати так звану мікролабораторію, запропоновану вчителем-методистом Є.С. Об'єдковим, в яку входять багато побутових предметів (пляшки від ліків або парфумів, гумки, піпетки, лінійки тощо), які доступні практично кожному школяру. Є.С. Об'єдков розробив багато цікавих і корисних дослідів з цим обладнанням [3].

Крім того, промисловістю випускаються різні конструктори (з оптики, електрики, електромагнетизму), які можуть бути використані для домашнього експерименту.

Останнім часом з'явилися фірми, що випускають шкільне обладнання у вигляді як комплектів, так і окремих приладів. Прості з цих приладів можуть виявитися доступними для особистого придбання учнями і увійти до комплекту домашньої лабораторії.

З'явилася також можливість використовувати комп'ютери для проведення в домашніх умовах моделювання експерименту. Зрозуміло, що відповідні завдання можуть бути запропоновані учням, у яких вдома є комп'ютер і відповідне програмне забезпечення.

Таким чином, на сьогодні є великі можливості для організації домашньої експериментальної роботи учнів. Найбільший інтерес вона викликає в учнів основної школи, яким можуть бути запропоновані наступні, наприклад, роботи:

- вимірювання швидкості рівномірного руху тіла;
- вимірювання місткості посудини;
- вимірювання товщини листа паперу;
- вимірювання роботи електричного струму;
- спостереження залежності швидкості дифузії від температури тощо

Учням старших класів доцільно пропонувати роботи більш високого рівня: конструкторські, дослідницькі.

Результати виконаних робіт повинні бути відповідним чином оформлені (так, як це робиться при виконанні фронтальних лабораторних робіт). Їх слід обов'язково обговорити і проаналізувати на уроці.

Таким чином, виконання лабораторних робіт, робіт фізичного практикуму та домашніх експериментальних робіт передбачає володіння певною сукупністю умінь: уміння планувати та готувати експеримент, спостерігати, вимірювати фізичні величини, обробляти та інтерпретувати результати експерименту. Оскільки навчально-виховний процес з точки зору психолого-педагогічних поглядів передбачає взаємодію двох учасників (вчителя і учня) то значна роль у вирішенні завдань курсу шкільної фізики лежить на вчителі, який повинен бути підготовлений до експериментальної діяльності, володіти необхідними умінями. Процес оволодіння вміннями досить складний, він триває в період отримання професійної освіти, а також у процесі практичної діяльності. Майбутньому ж учителю треба дати можливість удосконалення експериментальних умінь отриманих при виконанні лабораторних робіт з різних курсів фізики.

Процес удосконалення експериментальних умінь та умінь проведення лабораторних занять може відбуватись під час проходження студентами-фізиками педагогічного ВНЗ навчальної практики з шкільного фізичного експерименту. Цю однотижневу (1,5 кредиту) практику доцільно проводити в кінці 7-го семестру після пропедевтичної (один день на тиждень протягом семестру – 4,5 кредиту) практики перед шеститижневою (9 кредитів) виробничою педагогічною практикою в базових навчальних закладах.. Пропонуємо програму навчальної практики з шкільного фізичного експерименту[4].

Головна мета практики - сформувані у студентів умінь і навичок проведення фронтальних лабораторних занять (фронтальних лабораторних робіт, фронтальних експериментів, експериментальних задач) та робіт фізичного практикуму.

Для досягнення мети необхідно виконати такі **завдання**:

- вивчити тематику фронтальних лабораторних робіт відповідно до програми з фізики в одинадцятирічній школі;

- вивчити обладнання для проведення шкільного фізичного експерименту яке випускає промисловість;
- вивчити можливі варіанти інструкцій до проведення фронтальних лабораторних робіт (опис в підручнику, робочі зошити) та передбачити можливість реалізації профільного та рівневого навчання учнів за ними;
- вивчити правила безпеки життєдіяльності при проведенні фронтальних лабораторних занять та робіт фізичного практикуму;
- навчитись проводити інструктаж і вести документацію з техніки безпеки в кабінеті фізики;
- виконати типові лабораторні роботи передбаченої програмою 7-11 класів;
- виготовити нові або модифікувати наявні (з дозволу вчителя) прилади для проведення фронтальних лабораторних занять та робіт фізичного практикуму запропонувати нові інструкції до їх виконання;
- навчитися проводити простий ремонт приладів.

Зміст діяльності студентів-практикантів

1. Ознайомитися:

- з правилами техніки безпеки життєдіяльності під час проведення лабораторних занять, з веденням документації;
- з тематикою фронтальних лабораторних робіт;
- з тематикою фронтальних експериментів;
- з тематикою фронтальних експериментальних задач;
- з нормами оцінювання лабораторних робіт.

2. Вивчити:

- обладнання фізичного кабінету;
- можливі варіанти інструкцій для проведення лабораторних робіт.

3. Формувати власні вміння і навички:

- виконання лабораторних робіт;
- вимірювання фізичних величин;
- проведення простого ремонту приладів;
- виготовлення саморобних приладів;
- складання інструкцій до нових лабораторних робіт;
- оцінювання лабораторних робіт;
- обчислення похибок вимірювань.

По закінченні навчальної практики з експерименту студент має подати методисту:

- 1) звіти до виконаних лабораторних робіт;
- 2) методичні рекомендації до проведення фронтальних експериментів;
- 3) опис експериментальних задач до кожного з розділів фізики;
- 4) саморобні прилади (їх фотографії) з технологічними картками їх виготовлення;
- 5) інструкції до нових фронтальних лабораторних занять.

НОРМИ ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ ПІД ЧАС ПРАКТИКИ

№ з/п	Види діяльності студента-практиканта	Кількість балів
1.	Ознайомлення з матеріально-технічною базою фізичного кабінету	0 - 2
2.	Підбір приладів для фронтальних лабораторних робіт	0 - 4
3.	Підбір приладів для робіт фізичного практикуму	0 - 6
4.	Виконання фронтальних лабораторних робіт 7 класу	0 - 8
5.	Виконання фронтальних лабораторних робіт 8 класу	0 - 10
6.	Виконання фронтальних лабораторних робіт 9 класу	0 - 8
7.	Виконання фронтальних лабораторних робіт 10 класу	0 - 6
8.	Виконання фронтальних лабораторних робіт 11 класу	0 - 6
9.	Виконання лабораторних робіт фізичного практикуму 9 класу	0 - 10
10.	Виконання лабораторних робіт фізичного практикуму 10 класу	0 - 10
11.	Виконання лабораторних робіт фізичного практикуму 11 класу	0 - 10
12.	Постановка нових фронтальних експериментів	0 - 5
13.	Складання інструкцій до нових лабораторних робіт	0 - 5
14.	Виготовлення нових приладів	0 - 5
15.	Ремонт приладів	0 - 5

Загальна сума балів – 2 + 4 + 6 + 8 + 10 + 8 + 6 + 6 + 10 + 10 + 10 + 5 + 5 + 5 + 5 = 100.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Збірник програм з профільного навчання для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика та астрономія. 10-11 класи.-Х.; Вид. група «Основа», 2010. – 112 с.
2. Практикум по фізиці в середній школі: Пособие для учителей / Под ред. А.А. Покровского. – М., 1973.
3. Обьедков Е.С. Физическая микролаборатория / Е.С. Обьедков, О.А. Поваляев. – М.: Просвещение. – 2001. – 112 с. – (Библиотека учителя физики).
4. Наскрізна програма практики студентів.-К.: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2010. – 489 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Цоколенко Олександр Анатолійович – старший викладач кафедри теорії та методики навчання фізики і астрономії Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.

Коло наукових інтересів: роль педагогічної практики у становленні майбутнього вчителя.

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ЗА ДОПОМОГОЮ ПЕДАГОГІЧНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ

Катерина ЧОРНОБАЙ, Юлія ГОРИШНЯК

У статті розкрито зміст основних компонент професійної компетентності вчителя фізики. Одним із шляхів вирішення проблеми щодо поліпшення рівня професійної компетентності випускників ВНЗ вбачається в формуванні умінь та навичок у студентів використання ІКТ при проведенні різних типів уроків.

In the article the content of the main components of the professional competence of teachers of physics. One of the solutions to improve the professional competence of university graduates is expected in the formation and skills to use information and communication technologies in different types of lessons.

Реформування сучасної освіти відбувається в умовах бурхливого розвитку інформаційних технологій. Тому одне з головних завдань освіти – навчити вчителів використовувати сучасні інформаційні та телекомунікаційні технології у навчально-виховному процесі. Сучасні інтерактивні технології дозволяють створити принципово нові методики навчання, які передбачають використання не тільки самої комп'ютерної техніки, а й продуктів локальних мереж. Тому сьогодні залишається актуальною проблема з формування компетентного випускника, який вмів володіє методикою використання ІКТ на уроках різних типів.

На сьогодні головним фактором результативності викладання будь-якого навчального предмету, у тому числі й фізики, в загально-навчальних закладах остається рівень підготовленості вчительських кадрів, найважливіша складова якої - професійна компетентність.

Аналізуючи роботи з цієї тематики, можна зробити висновок, що більшість учених як вітчизняних: Г.О. Балл, В.М. Галузинський, О.І Дьомін, О.Я. Савченко, В.П. Сергієнко, В.Д. арко, так і зарубіжних: О.О. Абдуліна, В.О.Адольф, О.Г. Бермус, Н.В. Кузьміна, М.С. Павлова, О.М. Шиян, сходяться на думці, що професійна компетентність педагога визначається професійними знаннями і вміннями; ціннісними орієнтаціями в соціумі; мотивами його діяльності; культурою, що виявляється в мові; стилем спілкування; загальною культурою; здібністю до розвитку свого творчого потенціалу, а також володінням методикою викладання предмету; здатністю розуміти і взаємодіяти з учнями; пошаною до них; професійно значущими особистими якостями.

На думку І.О. Колесникової [3], *професійна компетентність* – це інтегральна професійно-особиста характеристика, що визначає готовність і здатність виконувати педагогічні функції відповідно до прийнятих в соціумі в конкретно-історичний момент нормами педагогічної етики, стандартами, вимогами, стилю мислення, соціальних функцій педагога.

Структура професійної компетентності представлена у працях багатьох вчених, зокрема Л.М. Мітіної [5; 6], В.О. Сластьоніна [7], В. І. Коломіна [4] та ін. В працях цих авторів виділені чотири структурні компоненти професійної компетентності, а саме: *особистісно-гуманітарна орієнтація, системне сприйняття педагогічної реальності, орієнтація в предметній області, володіння педагогічними технологіями*, які в сучасній педагогічній освітній ситуації постійно розвиваються і доповнюються. Всі ці складові тісно переплітаються, утворюючи складну структуру.

На наш погляд, доречно було виділити саме три компоненти професійної компетентності педагога, а саме: теоретичну, практичну та особистісну. *Теоретична* компонента професійної компетентності – це сукупність певних знань, що виявляються в особистісно-діяльній орієнтації і системному сприйнятті педагогічної реальності. *Практична* компонента – це орієнтація в предметній галузі, володіння педагогічними технологіями, здатність співвіднести свою діяльність з тим, що напрацьоване на рівні світової цивілізації в цілому, здатність продуктивно взаємодіяти з досвідом колег, інноваційним досвідом; уміння узагальнити і передати свій досвід іншим. *Особистісна* компонента професійної компетентності показує ступінь сформованості професійно значущих якостей особистості вчителя.

Виходячи з цього, найважливішою умовою формування професійної компетентності майбутнього вчителя фізики є забезпечення цілісності процесу організації різноманітної діяльності, в ході якої він включається в активні суспільні відносини, які, детермінуючи поведінку, стимулюють становлення і розвиток суспільно-цінних і професійно-етичних якостей, що постійно сприяють розвитку умінь і навичок успішної організації і пізнавальної діяльності школярів, у тому числі і експериментальних умінь і навичок у процесі пізнання оточуючого світу, правильного використання знань для пояснення природних явищ і процесів та наукового світогляду. При цьому важливим є суспільний сенс і мета діяльності, її призначення і соціальна спрямованість. Відтак сама організація навчально-виховної роботи у педагогічному ВНЗ робить певний вплив на формування професійної компетентності майбутнього вчителя фізики.

На думку Н.О. Цодікової [8] рівень компетентності випускників спеціальності 6.040203 «Фізика» першочергово залежить від володіння уміннями та навичками з використання сучасної комп'ютерної техніки у майбутній професійній діяльності.

Аналіз наукових досліджень свідчить про те, що висвітлення проблем та перспектив використання ІКТ у процесі підготовки майбутніх учителів та подальший вплив у майбутній професії досліджували С.П. Величко, І.С. Войтович, М.І. Жалдак, Ю.О. Жук, О.В. Іваницький, А.Н. Петриця, В.В. Мендерецький та ін.

Саме використання НІТ під час вивчення фізики відкриває широкі можливості для підвищення ефективності навчального процесу, що безпосередньо пов'язано з компетентністю вчителя, а саме практичною її складовою. Посилення професійної спрямованості у підготовці майбутнього вчителя фізики має передбачати як обов'язковий елемент наявність практикуму, який сприяє підвищенню рівня загальної професійної компетентності та практичної її складової через використання ПК на уроках фізики різних видів.

На думку науковців С.П. Величка [1] та С.В. Голубенка [2] неocenенну підтримку під час навчання фізики на сучасному етапі надають нові інформаційні технології. Існуючі електронні навчальні видання дозволяють не тільки візуалізувати різні явища та процеси, але й залучають учнів до процесу пізнання шляхом виконання інтерактивних вправ і творчих завдань, комп'ютерного моделювання. На вітчизняному ринку програмно-педагогічних засобів (ППЗ) з фізики є досить значна їхня кількість. В Україні співробітниками корпорації «Квazar-Мікро» були створені ППЗ: «Фізика-7», «Фізика-8», «Фізика-9», «Фізика-10», «Бібліотека електронних наочностей. Фізика 7-9», «Бібліотека електронних наочностей. Фізика 10-11», «Електронний задачник. Фізика 7-9», «Віртуальна фізична лабораторія. Фізика 7-9» «Віртуальна фізична лабораторія. Фізика 10-11».

Використання ПК дозволяє раціонально розподілити час, відведений на вивчення конкретної теми з фізики, сприяє підвищенню емоційного сприйняття теоретичного матеріалу, підвищенню його інформативності, доступності та наочності.

Аналіз змісту методики навчання фізики показує, що абсолютно всі компоненти наукових знань пов'язані з експериментом з фізики. Навчальний експеримент є одним з основних методів навчання та засобом наочності.

З метою підвищення експериментальної професійної підготовки майбутніх учителів фізики нами було запропоновано, студентам 3-го курсу спеціальності «Фізика» під час лабораторних занять виконувати фронтальний експеримент як з використанням традиційних засобів навчання, так і з використанням ІКТ за допомогою програмно-педагогічного засобу (ППЗ) «Квazar-мікро». Кожна віртуальна фронтальна лабораторна робота оформлена у вигляді презентації.

На цих заняттях студентами вирішувалися наступні завдання, а саме:

1. Вивчення теоретичного матеріалу з відповідної теми згідно діючої програми з фізики для ЗНЗ.

2. Підготовка до виконання фронтального експерименту за допомогою ППЗ і традиційними методиками.

3. Підготовка додаткового (творчого) завдання.

4. Аналіз запропонованих контрольних питань.

5. Підготовка шкали оцінювання діяльності учнів для 2-х варіантів виконання фронтальної лабораторної роботи.

Програмно-методичний комплекс «Віртуальна фізична лабораторія. Фізика 10-11 кл.» містить віртуальні лабораторні роботи з фізики і дає можливість виконувати роботи за допомогою імітаційної моделі. Математичний апарат, закладений в основу функціонування моделі, дозволяє отримувати значення фізичних величин близьких до реальних і, отже, робити правильні висновки про фізичний зміст явища або процесу. Самі ж лабораторні роботи передбачають не тільки спостереження фізичних процесів, які моделюються системою, але й передбачають участь учнів (студентів) - вибір устаткування, складання електричних ланцюгів і т.п.

Наприклад, лабораторна робота «Спостереження інтерференції і дифракції світла». Для виконання лабораторної роботи необхідно перейти до програми «Віртуальна фізична лабораторія» ППЗ «Квazar-мікро» (рис. 1).



Рис. 1. Зовнішній вигляд уроку-презентації з виконання лабораторної роботи

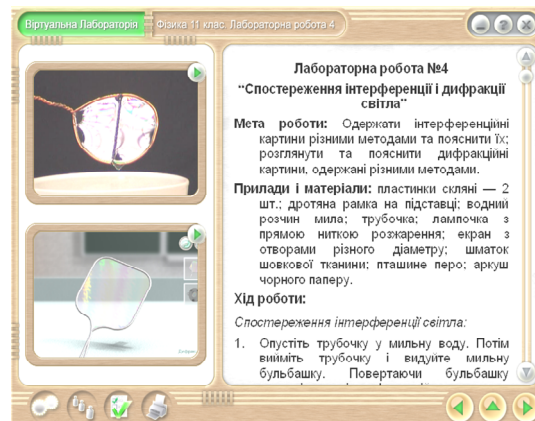


Рис. 2. Порядок виконання роботи

Після переходу по відповідному посиланню студентами вивчається порядок виконання лабораторної роботи, проглядається відеоролик (рис.2), а потім виконується віртуальний фізичний експеримент. Далі йдуть контрольні запитання у вигляді тестів.

Однак, не слід забувати, що використання віртуального експерименту веде до скорочення практичної роботи школяра як експериментатора, що суперечить сучасним вимогам до формування практичних знань, умінь і навичок. Тому, застосовуючи комп'ютерний практикум, не слід відмовлятися й від традиційної форми проведення лабораторної роботи. Можливо, краще поєднувати ці форми на практичних уроках. Наприклад, поки одна підгрупа виконує практикум з використанням віртуальної лабораторії, інша робить такий же практикум, але з використанням традиційного фізичного обладнання. Потім можна підгрупи поміняти місцями.

Під час проведення лабораторних робіт із застосуванням комп'ютера у майбутніх учителів формуються такі ключові компетентності, як оволодіння адекватними способами розв'язання теоретичних та експериментальних завдань, набуття досвіду висунування гіпотез для пояснення відомих фактів й експериментальної перевірки висунутих гіпотез, використання для розв'язання пізнавальних і комунікативних завдань різних джерел інформації, що пов'язана саме з практичною складовою компетентності майбутнього вчителя.

Висновок. У сучасних умовах засоби ІКТ виступають основним важелем при формуванні практичної складової компетентності майбутнього фахівця. Формування цієї компоненти засобами ІКТ дозволяє учителям фізики поєднувати в своїй трудовій діяльності традиційні засоби навчання з ІКТ, що робить процес навчання більш інформативним, доступним, наочним. З існуючих видів ІКТ найбільш відповідним для різних типів уроків є саме використання ППЗ, що дозволяє спланувати й провести урок відповідно до поставленої мети та на більшому емоціональному рівні сприйняття теоретичного матеріалу.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Величко С.П. Підготовка сучасного вчителя до ефективного викладання ШКФ в умовах комп'ютерного навчання / С.П. Величко // Зб. наук. праць. Наукові записки. – Вип. 54. – серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ. – 2004. – 220 с. (С. 190 - 192).
2. Голубенко С.В. Інтеграційний аспект навчання фізики в класах фізико-математичного та економічного профілів як засіб формування ключових компетентностей ліцеїстів / С.В. Голубенко // Фізика в школах України. – 2008. – №9. – С. 9.
3. Колесникова И.А. О феномене педагогического мастерства / И.А. Колесникова // Фэн хэм Мэктэп. – 1997. – №11 – 12. – С.8 – 11.
4. Коломин В.И. Компетентностный подход в профессиональной подготовке учителя физики / В.И. Коломин // Наука и школа. – 2008. – № 1. – С. 5 – 7.
5. Митина Л. М. Личностное и профессиональное развитие человека в новых социально-экономических условиях / Л. М. Митина // Вопросы психологии. – 1997. – №4. – С. 28 – 38.
6. Митина Л. М. Учитель как личность и профессионал (психологические проблемы) / Л.М. Митина – М: Флинта, 1994. – 215с.
7. Сластенин В.А. Формирование личности учителя советской школы в процессе профессиональной подготовки / В.А. Сластенин – М.: Просвещение, 1976. – 176с.
8. Цодікова Н.О. Система навчальних дисциплін, спрямованих на підготовку майбутнього вчителя фізики до використання інформаційних технологій у професійній діяльності / Н.О. Цодікова // Зб. наук. праць. Наукові записки. – Вип. 90. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2010. – 350 с., С. 311 - 315.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Чорнобай Катерина Григоріївна – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри фізики та нанотехнологій ДЗ «Луганський національний університету ім. Тараса Шевченка».

Горишняк Юлія Володимирівна – магістрантка спеціальності «Фізика» ДЗ «Луганський національний університету ім. Тараса Шевченка».

Коло наукових інтересів: підготовка майбутніх учителів фізики до використання новітніх інформаційних технологій.

ВИКОРИСТАННЯ НАОЧНОСТЕЙ ТА НОВИХ КОМ'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З ФІЗИКИ

Віктор ШУЛІКА

У статті розглянуті можливості використання засобів наочності під час складання та розв'язування задач з фізики. Запропоновані приклади задач із використанням презентацій, фотографій, відео фрагментів та нових інформаційних технологій. Визначено вплив наочності під час розв'язування задач на розвиток пізнавального інтересу учнів.

The article deals with the possibilities of using visual methods during the formation and solution of physics problems. The examples of problems with the using of presentations, photos, videos and new information technologies are suggested. The influence of visual methods during solution of physics problems for development of student's cognitive interest is determined.

На сьогоднішній день в Україні швидкими темпами зростає об'єм навчальної інформації, що призводить до більш динамічного навчання фізики. У зв'язку із цим до системи фізичних задач, що пропонуються учням ставляться нові вимоги: умова задачі або процес її розв'язання має включати в себе засоби наочності для кращого розуміння школярами процесів, що відбуваються у навколишньому світі. Наочність має стати одним із дієвих елементів системи засобів впливу учителя на хід думок учня під час розв'язання та пошуку вірної відповіді.

Питанню використання засобів наочності на уроках фізики, наразі, була присвячена не одна науково-практична конференція та семінар. Про доцільність використання наочностей на різних етапах уроку говорять та пишуть провідні вітчизняні та закордонні науковці та методисти, серед яких: І. Г. Антипін, П. С. Атаманчук, Л. Ю. Благодаренко, Ф. З. Босенко, С. П. Величко, В. Ф. Заболотний, В. А. Ільїн, С. Є. Каменецький, Є. В. Коршак, О. І. Ляшенко, В. В. Мендерецький, О. Ф. Новак, В. П. Орехов, А. І. Павленко, В. Г. Розумовський, В. Ф. Савченко, П. І. Самойленко, В. П. Сергієнко, В. Д. Сиротюк, Б. А. Сусь, А. В. Усова, В. Д. Шарко, М. І. Шут та ін. У їх працях особливе значення надається використанню принципу наочності на різних етапах уроку. Оскільки на сьогоднішній день активно розвиваються нові інформаційно-комп'ютерні технології, програмні засоби навчання та засоби мультимедіа,

вважаємо за доцільне більш детально розглянути використання засобів наочності для складання фізичних задач та їх розв'язування.

Наочність є особливо важливою на різних етапах розв'язування задачі. Найбільш складним для учня вважається етап пошуку ідеї розв'язування поставленої задачі, оскільки на цій фазі учень, фактично, самостійно відшуковує схеми інтелектуальних та практичних дій, реалізація яких призводить до вирішення поставленої проблеми. Враховуючи принцип диференціації навчання доцільно регулювати об'єм зовнішнього впливу на пошуковий процес (для учнів, які мають прогалини в знаннях наочність може містити ідею розв'язку; для обдарованих – вплив наочності зводиться до мінімуму).

Використання наочності під час розв'язування задач дозволяє керувати пізнавальною діяльністю дитини, зацікавити школярів процесом розв'язування задачі, узагальнити навчальний матеріал, досягти активної роботи усіх учнів класу на уроці фізики.

За допомогою засобів наочності на практиці можливо реалізувати один із основних принципів дидактики – унаочнення навчання забезпечує усвідомленість отриманих знань і формування в учнів умінь розв'язувати фізичні задачі. Особливе значення використання наочності має на першому етапі вивчення фізики (основна школа). Дітям даного віку властива розсіяність, нестійка увага, вразливість та захопливість. Учителю необхідно навчитись наповнювати процес розв'язування задач малюнками, схемами, фотографіями, діаграмами, використовувати системний підхід.

Використання системного підходу під час розв'язування задач не лише систематизує знання учнів, а й є джерелом нових знань. Кожна наступна задача має не повторювати попередню, а доповнювати чи розширювати її.

Засоби наочності можна використовувати для складання задач, пояснення їх розв'язку. Доцільно спрощувати сам процес розв'язування за допомогою програмних засобів математичної підтримки та перевіряти відповідь переглянувши відеофільм, фото, графік чи ін.

Окремо розглянемо детальніше засоби наочності, які можна використати, щоб процес розв'язування задач був більш цікавим та зрозумілим. Одним із сучасних засобів навчання є мультимедіа. За допомогою засобів мультимедіа можливо створювати комп'ютерні презентації, які вчитель використовує для пояснення та унаочнення розв'язування задачі. Важливу роль презентацій у навчальному процесі підкреслює науковець М. Т. Мартинюк, говорячи, що уроки на яких використовуються презентації та нові інформаційні технології дають змогу підвищити пізнавальний інтерес до вивчення предмету, активізувати пізнавальну діяльність учнів, сприяють формуванню їхнього наукового світогляду [3].

Використовуючи засоби наочності для складання й розв'язування задач з фізики, можна надати завданню навчальний, тренувальний або творчий характер. Але у будь-якому випадку це приводить до активізації мислення та розвитку пізнавального інтересу учнів.

Задачі з використанням наочності можна пропонувати як для самостійної так і для контрольної роботи, під час повторення матеріалу, використовуючи різні методи і прийоми. Наприклад, можна доповнити огляд теми за допомогою презентації задач, або у вигляді окремих

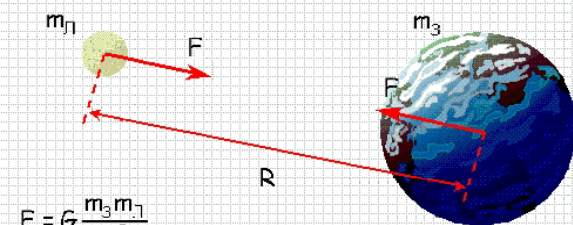
<p>Дано:</p> <p>$m_3 = 6 \cdot 10^{24}$ кг</p> <p>$m_{\text{Л}} = 7,3 \cdot 10^{22}$ кг</p> <p>$R = 3,8 \cdot 10^8$ м</p> <p>$F = ?$</p>	 <p>$F = G \frac{m_3 m_{\text{Л}}}{R^2}$</p> <p>$G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ Н·м²/кг²</p> <p>$F = 6,67 \cdot 10^{-11}$ Н·м²/кг² · $\frac{6 \cdot 10^{24}$ кг · $7,3 \cdot 10^{22}$ кг}{$14,44 \cdot 10^{16}$ м²} = $2 \cdot 10^{20}$ Н</p>
--	---

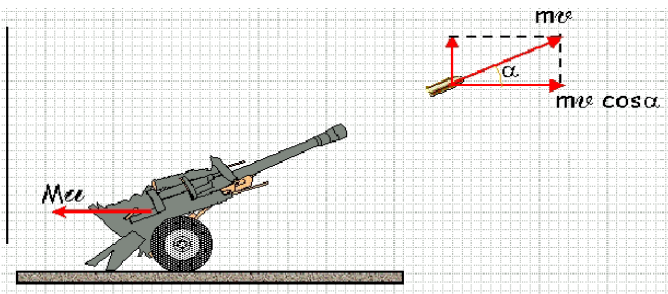
Рис. 1

фото за допомогою яких можна одночасно аналізувати задачу та ставити завдання для учнів.

Наведемо декілька прикладів задач, розв'язки яких унаочнені за допомогою презентацій.

1. Знайти силу притягання F між планетою Землею та Місяцем. Маса Землі рівна $6 \cdot 10^{24}$ кг, Місяця $7,3 \cdot 10^{22}$ кг, середня

відстань між їх центрами рівна $3,8 \cdot 10^8$ м. Рисунок 1.

Дано: $\alpha = 30^\circ$ $m = 20 \text{ кг}$ $v = 200 \text{ м/с}$ $M = 500 \text{ кг}$ $v = ?$		
$m v \cos \alpha = M v$ $v = \frac{m v \cos \alpha}{M} = \frac{20 \text{ кг} \cdot 200 \text{ м/с} \cdot \cos 30^\circ}{500 \text{ кг}} = 7 \text{ м/с}$		

2. Гармата, що стоїть на рівній горизонтальній поверхні стріляє під кутом $\alpha = 30^\circ$ до горизонту, маса снаряда 20 кг, його початкова швидкість 200 м/с. Яку швидкість набуває гармата під час пострілу, якщо її маса рівна 500 кг? Рисунок 2.

Рис. 2

3. В одному випадку дві людини тягнуть за кінці канату в протилежні напрямки з рівними по модулю силами F, в іншому один кінець канату прив'язали до нерухомої опори, а за другий його кінець тягнуть дві людини з такими ж самими за модулем силами F. Яка сила натягу канату в першому та другому випадках? Рисунок 3.

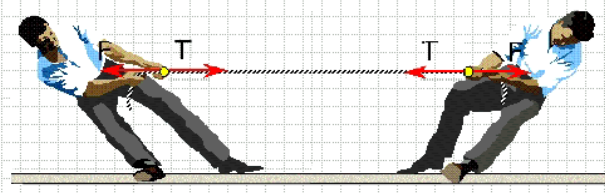
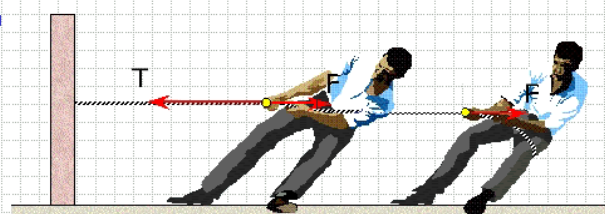
Дано: F $T = ?$	1) 	$T - F = 0$ $T = F$
2)		$T - F - F = 0$ $T = 2F$

Рис. 3

Використання презентацій не обов'язково має включати малюнок та повний розв'язок до задачі, це може бути завчасно підготовлена ілюстрація (схематичний малюнок, графік, діаграма, тощо) за допомогою якого школяру легше зорієнтуватись, та вибрати правильний шлях розв'язку задачі.

За допомогою презентацій можлива і постановка умови задачі за малюнком. До малюнка можна одразу скласти ряд запитань, на які учні мають дати відповіді. Варто залучати до процесу створення умови задачі самих учнів. При цьому одна група учнів складає умови задач, а інша їх розв'язує. Колективна справа, яка спонукає дітей до спілкування надзвичайно корисна, а особливо у підлітковому віці. Адже саме у цей період спілкування з однолітками є дуже важливим. Завдяки колективній справі школяр відчуває себе соціально важливим, прагне пізнати більше.

Рисунки, фото та відео матеріалам спонукають дітей не просто розв'язати задачу, а зрозуміти її суть або побачити у житті те, про що говориться у задачі. Деякі учні не можуть накреслити схему або графік до уже розв'язаної ними ж задачі, а під час розв'язування задачі набагато важливішим є не здобути числове значення, а бачити взаємозалежність явищ та співвідношень покладених в її основу.

Відео технологій також визначаються високою ефективністю впливу. Задача сформована у наочній формі за допомогою відеозаписів є більш доступною для сприймання, засвоюється

швидше, легше та у більшому обсязі. Оскільки відеонаочності розвивають творчість то доцільно використовувати відеофільми, щоб вони слугували мовивом до самостійних досліджень.

Засоби наочності дозволяють відобразити мить із самого життя учня, завдяки чому учень вникає в суть задачі. В такому випадку розв'язування задач стає у повній мірі однією з форм закріплення знань та поглиблює пізнання. Задачі з використанням фото не мають конкретно визначених даних, потрібних для розв'язання, є лише запитання на які учень має дати відповідь. Ознайомившись із запитанням, школяр аналізує фото, виділяє елементи необхідні для розв'язання, визначає усі потрібні дані, пригадує формули, підставляє дані переведені у відповідну систему координат у формулу, виконує підрахунки та перевіряє розмірність отриманої величини [1].

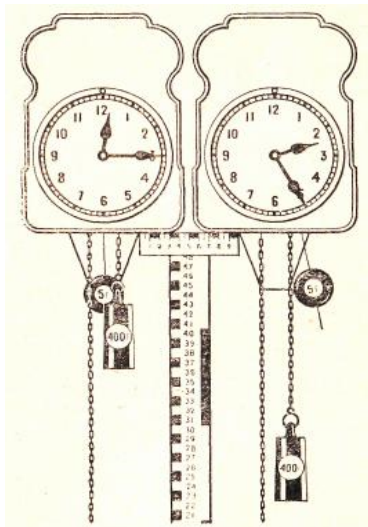


Рис. 4

Задачі-рисунок можуть бути використані і у вигляді роздаткового матеріалу, наведемо приклад однієї із них. До даної фотографії складені запитання сформульовані у вигляді задач рис 4:

1. Визначити роботу опускання гирі.
2. Визначити потужність, яку розвиває гиря, що опускається.
3. Визначити лінійну і кутову швидкості хвилинної та годинної стрілок.
4. Визначити, який завдовжки ланцюг потрібен для того, щоб годинник не зупинився протягом доби.
5. Визначити період коливання маятника.
6. Визначте енергію, яку віддає гиря маятнику і механізму годинника за час одного повного коливання маятника.
7. Визначити силу, напрямлену до положення рівноваги, що діє на правий маятник у даний момент часу. Знайти його прискорення.

Можна підібрати ряд механізмів доступних для учнів, та сформулювати до кожного з них ряд запитань (м'ясорубка з

переднім вирізом, ручна дріль із знятою зовнішньою кришкою, точило для інструментів, ножиці, велосипед та ін.).

Ще одним засобом унаочнення, який є важливим з точки зору не лише усвідомлення фізичних процесів, а й міжпредметних зв'язків фізики та інформатики є програми математичної підтримки. Про те що дані програмні комплекси дають змогу унаочнити процес розв'язування задач говорить і Степан Петрович Величко: «Програми математичної підтримки, як правило, дають змогу унаочнювати процес розв'язування задачі завдяки автоматичній побудові графічних залежностей на екрані комп'ютера за математичною моделлю, яка ... описує ситуацію, про яку йдеться в задачі» [2].

Сьогодні існує цілий ряд пакетів прикладних програм математичної підтримки, завданням яких відбувається автоматизація інтелектуальної праці. Перевагами даних програмних продуктів є загальноприйнята математична мова, через яку відбувається взаємодія людини та ПК. Серед описаних програм в Україні найбільш відомі: Mathcad, Mathematica, Eureka, Derive, Matlab. Хоч вони мають широкі математичні можливості, використання їх у школі вимагає від учителя фізики тривалої підготовки та постійної допомоги учневі.

Також засобами наочності може слугувати інформація отримана з глобальної мережі Інтернет та готові програмні засоби, серед яких: «Открытая физика 2.5», «Фізика у картинках», «Віртуальна фізична лабораторія. Фізика 7-9 клас» та ін. Інтерфейс «Віртуальна фізична лабораторія. Фізика 7-9 клас» зображено на рисунку 5.

Розглянемо загальний план розв'язування задач з використанням засобів наочності:

1. Глибоко проаналізувати задачу, щоб усвідомити, що і як робити.
2. За необхідності визначити лінійні розміри потрібних частин приладу чи установки, отримати максимум інформації при перегляді фото, відео-презентацій, графіків, діаграм.
3. Записати в зошит дані, які необхідні для розв'язування задачі, перевести їх до єдиної системи СІ, як і при розв'язуванні текстової задачі.
4. Розв'язати задачу в загальному вигляді, пояснити спостережуване явище чи процес.

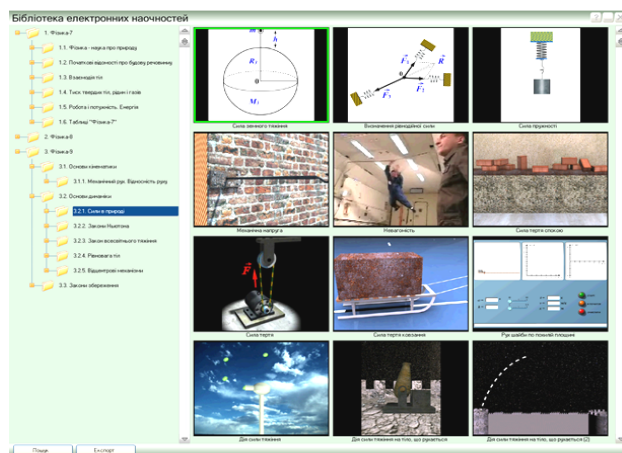


Рис. 5

5. Знайти числове значення відповіді.
6. Перевірити розмірність відповіді.
7. Проаналізувати відповідь, встановити її вірогідність.

Отже, задачі з використанням наочностей не потребують окремої методики розв'язання. Вчитель може поряд із текстовими пропонувати учням й задачі такого типу. Їм належить особливе місце серед різних видів задач, оскільки вони краще сприймаються учнями школи, мають дослідницький характер. Аналізуючи задачі даного виду учень починає бачити фізичні закони у навколишньому світі. Він усвідомлює, що явища в природі не існують окремо, вони взаємозв'язані. Унаочнення процесу розв'язування задач формує в учнів

не лише уміння їх розв'язувати, а й розвиває пізнавальний інтерес учнів. У школярів формується усвідомленість важливості знань з фізики, бажання самовдосконалюватись.

Досвід переконує, що для активного розвитку пізнавального інтересу ефективним є створення системи фізичних задач з використанням наочностей (не менше як одна задача з кожної теми). Це можуть бути якісні, експериментальні, розрахункові чи графічні задачі умова чи розв'язок яких є унаочнений за допомогою різних засобів описаних вище. Використання наочності під час складання та розв'язування задач дає позитивний результат на всіх етапах уроку: дозволяє учням уявити та побачити фізичні явища та процеси та їх взаємозв'язок, сформувати конкретні навички розумової та пізнавальної праці.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Босенко Ф. З. Наочність при розв'язуванні задач з фізики / Ф. З. Босенко. – Київ: Радянська школа, 1971. – 120 с.
2. Величко С., Слободяник О. Програмні засоби математичної підтримки під час вивчення загального курсу фізики / С. Величко, О. Слободяник. – вид. «Педагогічна преса». – Фізика та астрономія в сучасній школі. – 2012. – № 3 (98). – С. 36
3. Стецик С., Мартинюк М. Інноваційні технології навчання фізики в старшій школі / С. Стецик, М. Мартинюк. – вид. «Педагогічна преса». – Фізика та астрономія в сучасній школі. – 2013. – № 1 (104). – С. 7.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Шуліка Віктор Сергійович – старший лаборант кафедри методики викладання фізики та ДТОГ, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

Коло наукових інтересів: розвиток пізнавального інтересу, розв'язування задач.

III. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЕЛЕМЕНТ МЕТОДИКИ РЕАЛІЗАЦІЇ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ КУРСІВ ФІЗИКИ ТА ОХОРОНИ ПРАЦІ

Сніжана БОГОМАЗ-НАЗАРОВА

У даній статті розглядається необхідність провадження інформаційних технологій як елемента методики застосування міжпредметних зв'язків фізики та охорони праці.

In this article the necessity of introduction information technology that element of methods intersubject connections of physics and labour protection is examined and determined.

З упровадженням комп'ютерів у практику шкільного і вузівського навчання важливе місце в методиках викладання різних дисциплін посіли інформаційні технології.

У відповідності до подання навчального матеріалу, способів його передачі, сприйняття матеріалу, вивчення та формування, узагальнення вивченого та його застосування на практиці, способів та методів дидактичних впливів можна говорити про різні види сучасних освітніх технологій, – інформаційну, розвивальну, модульну і т.д.

Під застосуванням нових інформаційних технологій зазвичай розуміють використання комп'ютерів у всіх сферах людської діяльності. Істотною особливістю нових інформаційних технологій навчання є їх орієнтація на індивідуальний підхід до навчання студента [1].

І.Пустиннікова відзначає, що базисом глобального процесу інформатизації суспільства є інформатизація освіти. При цьому вона повинна випереджати інформатизацію інших напрямків суспільної діяльності, оскільки саме тут формуються соціальні, психологічні, загальнокультурні, фахові передумови інформатизації суспільства [3].

На сьогоднішній день значна увага приділяється розвитку та впровадженню інформаційних технологій в освіті. Так, сучасні інформаційні технології в підготовці вчителя фізики розглядали Бугайов О., Гайдук С., Гриценко В., Желюк О., Лещицький О., Проніна Н., Пустиннікова І., Сільвейстр А., Сумський В., Федішова Н. та ін.

Організацію самостійної роботи учнів та фізичного експерименту з використанням сучасних інформаційних технологій розглядав С.Величко, М.Мартинюк та багато інших учених-дослідників.

Проте досі ще не сформовано єдиного погляду на застосування нових інформаційних технологій у галузі освіти, що можна пояснити відсутністю достатньо глибокого методологічного обґрунтування комп'ютерного навчання. Основний тягар комп'ютеризації освіти лежить на вчителях інформатики. Вчителі-предметники, як правило, не готові до застосування комп'ютерів у навчанні, оскільки не володіють не тільки методами розробки комп'ютерних технологій, але й методами їх використання. Для застосування комп'ютерів не тільки на уроках інформатики необхідно готувати викладачів конкретних дисциплін, які володіють методами розробки та використання комп'ютерних технологій [1].

Важливою для нашого дослідження була праця В.Гриценка, у якій показано залежність між підвищенням ефективності навчального процесу та застосуванням нових інформаційних технологій навчання (далі НІТН). Автор зазначає, що ефективно викладання фізики можливе лише при введенні елементів НІТН на таких етапах навчання, коли навчальний матеріал не дозволяє у повній мірі використовувати традиційні методики. Зокрема, вчений виділяє такі основні напрямки використання комп'ютерної техніки, які доповнюють традиційні [2]:

- унаочнення фізичних об'єктів (явищ, процесів) як у формі фронтальних демонстрацій, так і у формі операційних середовищ, призначених для індивідуального використання;

- супровід демонстраційного та фронтального експерименту з допомогою засобів збору (приладові інтерфейси) та обробки даних вимірювань фізичних величин (електронні таблиці,

тощо);

- закріплення навчального матеріалу та контроль за його засвоєнням;
- створення можливостей для швидкого та зручного доступу до інформації про об'єкти вивчення (навчаючі середовища, гіпертекстові системи).

В.Гриценко виділив два основні підходи до комп'ютерного моделювання фізичних процесів [2]:

- детерміністичний (закономірний, передбачуваний);
- стохастичний (випадковий, заздалегідь непередбачуваний).

Автор розкрив сутність кожного методу моделювання, проаналізував можливість моделювання фізичних процесів, зокрема, на прикладі моделі броунівської динаміки [2].

Інтенсифікація процесу навчання та його індивідуалізація на основі використання нових інформаційних технологій навчання сприяє покращенню професійної підготовки майбутніх учителів фізики, формуванню умінь і навичок комп'ютерного моделювання та їх успішному використанню як в педагогічній так і науковій діяльності.

Нині з'явилася значна кількість різних навчальних комп'ютеризованих продуктів, таких як «Кінематика й динаміка точки», «Задачі з фізики для комп'ютера», «Фізика і комп'ютер» [4]. Однак їх використання під час викладання в сучасних педагогічних ВНЗ дещо проблематичне, оскільки вони орієнтовані на застарілі моделі машин. Існують також сучасні комп'ютеризовані розробки для ЕОМ, такі як «Фізика в картинках», «Віртуальна фізика», «Жива фізика», різні «репетитори» з фізики, збірники задач і навчальні розробки для школярів і майбутніх учителів фізики [2], записані на компакт-дисках.

Концепція впровадження ЕОМ у навчальний процес педагогічного ВНЗ має відповідати наступним положенням.

1. Мати необхідне програмне забезпечення, яке на лекції не замінює лектора, а супроводжує його розповідь, тобто є програмним засобом, здатним моделювати фізичні процеси пристрою для розрахунків.

2. Комп'ютери, які використовуються в навчальних лабораторіях, наприклад, з фізики повинні бути загальнодоступними, так як через них відбувається підготовка до лабораторного практикуму, розрахунок і оформлення даних і т.д.

3. Комп'ютерний комплекс має відповідати ергономічним і санітарно-гігієнічним вимогам. Обладнання й організація робочого місця з ПК мають забезпечувати відповідність конструкції всіх елементів робочого місця та їх взаємного розташування ергономічним вимогам з урахуванням характеру і особливостей трудової діяльності (ГОСТ 12.2.032-78, ГОСТ 22.269-76, ГОСТ 21.889-76). Для забезпечення захисту і досягнення нормованих рівнів комп'ютерних випромінювань необхідно застосовувати приєкранні фільтри, локальні світлофільтри (засоби індивідуального захисту очей) та інші засоби захисту, що пройшли випробування в акредитованих лабораторіях і мають щорічний гігієнічний сертифікат [1].

При оснащенні робочого місця з ПК лазерним принтером параметри лазерного випромінювання повинні відповідати вимогам СанПіН 5804-91.

4. Комп'ютери мають фіксувати в електронному варіанті результати роботи майбутніх учителів фізики. Це дає змогу викладачеві оцінити роботу кожного студента на занятті впродовж семестру чи навчального року.

5. Програмне забезпечення, за яким ЕОМ обслуговує лекції, лабораторні й практичні заняття, має бути зрозумілим як для викладача, так і для студента, легким і доступним у використанні

У своєму дослідженні ми використали ППЗ інформаційно-моделюючого типу – мультимедійний посібник «Фізика. Вибрані питання», який розробили з урахуванням змісту міжпредметних зв'язків фізики і охорони праці, вимог до організації навчально-пізнавальної діяльності студентів та інтерфейсу ППЗ такого типу.

Відомо, що до курсу фізики у вищих навчальних закладах входять розділи, вивчення і розуміння яких потребують розвинутого образного мислення, уміння аналізувати й порівнювати. Насамперед йдеться про такі розділи, як «Молекулярна фізика», «Електродинаміка», «Атомна фізика», «Оптика».

При створенні мультимедійного посібника, за основу нами було взято науково – популярний відеофільм «Оксфордська енциклопедія». Використовуючи відзняті матеріали з цього фільму як базові, ми провели оцифрування відеоматеріалу, відібравши необхідний до нашого дослідження

навчальний матеріал, здійснили його переклад та дикторський супровід українською мовою а також створили титри, які дають змогу отримати ще й візуальне сприйняття запропонованої інформації. В результаті перегляду відео фрагментів з певних тем, пов'язаних з розкриттям характеристик навколишнього середовища та його забруднень, студенти мали змогу усвідомити існування зв'язку між охороною праці і фізикою, краще запам'ятати зміст повідомлень.

Наприклад, майбутні вчителі фізики, вивчаючи розділ «Мікроклімат виробничих приміщень», зустрічаються з такими фізичними поняттями, як температура, тиск, теплопровідність, теплота згоряння палива.

Переглянувши з диску або через ІНТЕРНЕТ на відповідній електронній сторінці, відеоматеріал, який дає можливість розкрити фізичну суть даних понять, майбутні вчителі фізики усвідомлено засвоюють навчальний матеріал курсу «Основи охорони праці» за рахунок відтворення в пам'яті фізичних понять, які студенти вивчали в ЗОШ. Цей відеоматеріал, також, може бути використаний під час підготовки майбутніх вчителів фізики до занять з курсу «Загальна фізика».

Упровадження в курс «Основи охорони праці» електронного посібника «Фізика. Вибрані питання», де в доступній для майбутніх учителів фізики формі розкрито необхідні для засвоєння навчального матеріалу з «Основи охорони праці» міжпредметні фізичні знання (поняття) з необхідними демонстраціями, сприяє усвідомленому розумінню інформації та засвоєнню її на більш високому рівні. При цьому використання матеріалу з даного посібника передбачається під час самостійної та індивідуальної роботи студентів, адже вони матимуть змогу користуватися опорними конспектами з відповідних тем, які включені до програмно-педагогічного засобу «Фізика. Вибрані питання». За допомогою комп'ютера, використовуючи навчальні програми, студенти самостійно можуть готуватися до заняття, знаходячи пояснення незрозумілих їм термінів, понять, явищ.

Заняття, з використанням комп'ютерної техніки, викликають у майбутніх учителів фізики справжній інтерес, змушують працювати всіх, навіть слабо підготовлених студентів. Якість знань при цьому відчутно зростає.

Наші погляди стосовно використання електронного посібника (ЕП) у навчальному процесі, методичних вимог щодо його змісту, структури та функціональності збігаються з поглядами С.Стеценка та О.Мартинюка, які вказують на необхідність реалізації наступних функцій та положень при створенні електронних підручників:

- ЕП є джерелом навчальної інформації, що розкриває в доступній формі зміст дисципліни, яка вивчається, відповідно до освітніх стандартів;
- ЕП слугує засобом навчання, організуючим освітній процес;
- навчальні підручники повинні задовольняти вимогам коректного й однозначного використання термінів і умовних позначень.
- методичні посібники повинні бути побудовані таким чином, щоб особа, яка навчається, могла перейти від роботи, що здійснюється під керівництвом викладача, до самостійної діяльності [5].

Комп'ютер також підвищує і стимулює інтерес до навчання, активізує мисленеву діяльність і ефективність засвоєння нового матеріалу, допомагає студентам та учням, які пропускають заняття через хворобу, сприяє розвитку самостійності суб'єктів навчання.

Моделювання різних явищ у жодному разі не замінить справжніх дослідів, а в сукупності з ними дасть змогу на вищому рівні пояснити фізичні закономірності [1].

Узагальнюючи, можна сказати, що будь-яка технологія повинна бути гнучкою, тобто відповідати певним обставинам. При цьому викладач повинен ретельно підготуватися до нього, продумати, передбачити кінцевий результат, застосувати всі належні методи, прийоми, засоби. Технологія буде результативнішою, за умов, коли студенти матимуть потребу в навчанні. Адже навчання, здійснене примусово, не буде ефективним і не дасть очікуваного результату.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Богомаз-Назарова С. М. Сучасні інформаційні технології та їх значення в навчально-виховному процесі / С.М.Богомаз-Назарова // Наукові записки. – 2008. – Вип. 77. Ч.2. – С.19-24
2. Гриценко В. Г. Нові інформаційні технології при вивченні статистичних закономірностей у процесі підготовки вчителів фізики: автореф. дис. канд. пед. наук: спец. 13.00.02 / Гриценко Валерій Григорович. – К., 1999. – 20 с.
3. Освітні технології: навчально-методичний посібник / [Ред. О.М.Пехоти]. – К. : А.С.К., 2001. – 256 с.

4. Пустинникова І. М. Сучасні інформаційні технології в підготовці вчителя фізики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец.13.00.02 «Теорія та методика навчання»/ І.М.Пустинникова. – К., 1999. – С. 20.

5. Стецик С. Електронний підручник як сучасний засіб методичної підготовки майбутніх учителів фізики та астрономії / С.Стецик, М.Мартинюк // Наукові записки. – Серія : Педагогічні науки. Вип. 77. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В.Винниченка. – 2008. – Ч. 2. – С. 271–276.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Богомаз-Назарова Сніжана Миколаївна – старший викладач кафедри загальнотехнічних дисциплін та методики трудового навчання КДПУ ім. В.Винниченка, кандидат педагогічних наук.

Коло наукових інтересів: реалізація міжпредметних зв'язків у навчально-виховному процесі.

ПІДВИЩЕННЯ ПЕДАГОГІЧНОЇ МАЙСТЕРНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ЕКОЛОГІЇ ПІД ЧАС РОБОТИ З ОБДАРОВАНИМИ УЧНЯМИ

Тетяна ГЛАДУН

У статті розглядаються питання підвищення педагогічної майстерності майбутнього вчителя екології під час роботи з обдарованими учнями. Запропоновано модель підготовки вчителя екології до впровадження інноваційних технологій та модель формування творчих здібностей учнів в умовах інноваційних технологій.

In the article the questions of increase of pedagogical trade of future teacher of ecology are examined during work with the gifted students. The model of preparation of teacher of ecology is offered to introduction of innovative technologies that model of forming of creative capabilities of students in the conditions of innovative technologies.

Аналіз літератури з питання про розвиток творчих здібностей учнів дає можливість зробити висновок, що рівень готовності вчителів-предметників до роботи з учнями певним чином впливає на результативність їх навчання, виховання і розвиток. Практика свідчить, що певному рівню готовності вчителя –предметника може відповідати певний рівень навченості, вихованості і розвитку його учнів. Так, низькому і недостатньому рівню готовності майбутнього вчителя-предметника до навчання відповідає відсутність результату взагалі, або його випадковий характер; більш високому рівню (достатньому й оптимальному) – високі, стабільні результати, які гармонійно охоплюють усі сфери діяльності учня.

Дослідження науковців показують, що теоретична і практична підготовка позитивно впливають на ефективність педагогічної діяльності учителів обдарованих учнів. Зокрема, Уїтлок і Десетл [14] зазначають, що серед учителів обдарованих учнів ті виділяються своїми результатами, які отримали тривалішу теоретичну і практичну підготовку до роботи з цією категорією дітей. Хемінінен [13] встановив, що вчителі з досвідом розуміють можливі шляхи розв'язання проблем, пов'язаних із навчанням обдарованих учнів, інакше порівняно з учителем-початківцями [12].

Результати дослідження С. Ледньової [7] щодо впливу підготовленості, стажу роботи, фаху вчителя на об'єктивність оцінки обдарованості учнів показали, що на адекватність оцінки впливає фах (наприклад, учителі початкових класів більш об'єктивні від вихователів), стаж роботи (найбільш спостережливими виявились учителі зі стажем 4-10 років), а також фактор власних інтелектуальних та творчих здібностей учителів.

Аналіз навчально-виховного процесу у закладах, де відбувся експеримент, дає підстави зазначити, що формуванню творчості учнів сприяло впровадження нових освітніх технологій зацікавлення їх матеріалом чи методом проведення уроку, реалізацією міжпредметних зв'язків, залучення до науково-дослідної роботи. Звичайно, це передбачає структурування змісту навчального матеріалу, врахування вікових та індивідуальних особливостей учнів, застосування відповідних засобів навчання. Відповідну роль у реалізації відводимо вчителю екології. Адже все зазначене вимагає від майбутнього вчителя екології самовдосконалення, самоорганізації. Тому важливою педагогічною умовою формування творчих здібностей є підвищення педагогічної майстерності вчителів екології.

Розвиток творчих здібностей може інтенсифікуватись, якщо вчителі, навчаючи учнів екології, забезпечують їх активну розумову діяльність, що найбільше можливе під час

застосування інноваційних технологій. Завдання вчителя – не просто подати навчальний матеріал, а створити умови для самостійної роботи над різними видами завдань, організувати творчу діяльність, коригувати та контролювати її результати.

Професійно-педагогічна діяльність учителя-предметника за своєю природою є творчою. Педагогічна творчість – це оригінальний і високоефективний підхід учителя до навчально-виховних завдань, збагачення теорії і практики навчально-виховного процесу, забезпечення сприятливих умов для навчання учнів з різним рівнем навченості, оскільки педагогічна діяльність учителя полягає у постійному самовдосконаленні та творчому підході до навчального процесу.

Аналізуючи педагогічну діяльність учителя-предметника, І. Андреев [1] виділив два основних напрямки професійної діяльності:

- самостійний (робота вчителя над самовдосконаленням);
- творчо-перетворюючий (прикладний).

На основі досліджень А. Семенової [8], С. Сисоевої [9], М. Холодної [11] поділяємо педагогічну діяльність на такі види:

- а) діагностична;
- б) орієнтаційно-прогностична;
- в) конструктивно-проектувальна;
- г) організаційна;
- д) інформаційно-пояснювальна;
- е) комунікативно-стимулююча;
- є) аналітично-оцінна;
- ж) дослідницько-творча.

Усе це свідчить про необхідність переорієнтації поглядів майбутнього вчителя екології, перед яким стоїть головне завдання: підготувати до життя людину, здатну усвідомлювати власну роль і значення в житті суспільства, а також задовольняти особисті та суспільні інтереси. Сучасний учитель-предметник повинен усвідомлювати свою соціальну відповідальність, бути об'єктом особистісного і професійного зростання, спроможним досягти нових педагогічних цілей, провідником ідей державотворення і демократичних змін, людиною високої культури та носієм загальнолюдських цінностей.

Щоб реалізувати нову парадигму освіти, потрібен новий учитель, якому, в першу чергу, притаманна креативність, здатність і готовність до творчості. Творчість у даному випадку виступає як особливий тип буття людини в світі, що постійно змінюється. Тому майбутньому вчителю екології необхідно цілісно бачити дитину, щоб забезпечити її системний розвиток. Гостро постає потреба виробити в учня вміння навчатися все життя. На вчителя-предметника, зокрема вчителя екології, покладається надія і соціальна відповідальність виховати нову генерацію індивідів, які розбудовуватимуть ринкові відносини у державі на моральних засадах. Як бачимо, стихійно розширилися й ускладнилися функції вчительської праці, що тепер охоплює навчальну, виховну, розвивальну, культурно-просвітницьку, соціально-педагогічну, корекційну, комунікативну, проєктивну, інноваційну, дослідницьку тощо. Більшість цих функцій мають універсальний характер і є будівельним матеріалом для професійно-особистісного розвитку сучасного вчителя-предметника, а саме це є метою сучасної педагогічної освіти. В умовах розширення функцій учителя, запровадження особистісно орієнтованих методик все більшого значення набуває фундаментальність психологічної і педагогічної підготовки, яка допоможе майбутнім учителям екології створити засноване на принципах взаємодії навчальне середовище, а не просто викладати матеріал пасивним учням [5]. Важливою функцією вчителя-предметника є його вміння сприяти учням в ефективному і творчому засвоєнні інформації, у розвитку критичного осмислення здобутої інформації.

До того ж учитель протягом усього свого життя не може обмежитися тими знаннями, які він отримав у ВНЗ. Тому актуальним є залучення його до неперервного засвоєння інформації. Глобальність мислення, здатність до осмислення інформаційних потоків, готовність до розв'язання нетривіальних проблем слугують тим орієнтиром, поза яким підготовка успішного вчителя-предметника не мислиться [9].

Відповідно до цих критеріїв необхідно розглянути підготовку і підвищення кваліфікації вчителя в системі безперервної освіти. Особливого значення принцип безперервності набуває у наш динамічний час, коли суспільство стає все більш інформатизованим, коли знання і технології швидко втрачають актуальність і виробничу цінність, а вимоги конкурентноспроможності як на

рівні держави, так і на рівні окремих осіб стають більш суворими. Орієнтування на можливість отримання знань один раз і на все життя в сучасних умовах стає безперспективним. Відповідно набуває актуальності андрагогіка – мистецтво й наука допомагати дорослим у навчанні. У зв'язку з цим зростає роль і значення системи післядипломної освіти.

Загалом у системі вищої та післядипломної педагогічної освіти виходять з того, що тільки той учитель може взяти на себе відповідальність навчати і виховувати іншу людину, яка вміє перетворювати, вдосконалювати себе, прагне вдосконалювати свою природу.

Спираючись на роботи В. Беспалька [2], В. Давидова [6], констатуємо, що педагогічна діяльність складається з орієнтовної, виконавчої та контрольної-коригуючої. Це вимагає від учителя екології специфічних здібностей, напруги, дій. Тому для дієвого формування в майбутніх учителів екології знань про інноваційні технології нами розроблено модель готовності вчителя екології до застосування інноваційних технологій (рис. 1).

З огляду на те, що процес навчання базується на взаємозв'язку таких основних елементів, як учитель, учень, зміст навчання, форми, методи, засоби навчання, підходи, на яких вони будуються, під час складання моделі були враховані такі принципи: диференціації, індивідуалізації, систематизації, активності, практичної спрямованості, безперервного вдосконалення педагогічної майстерності.

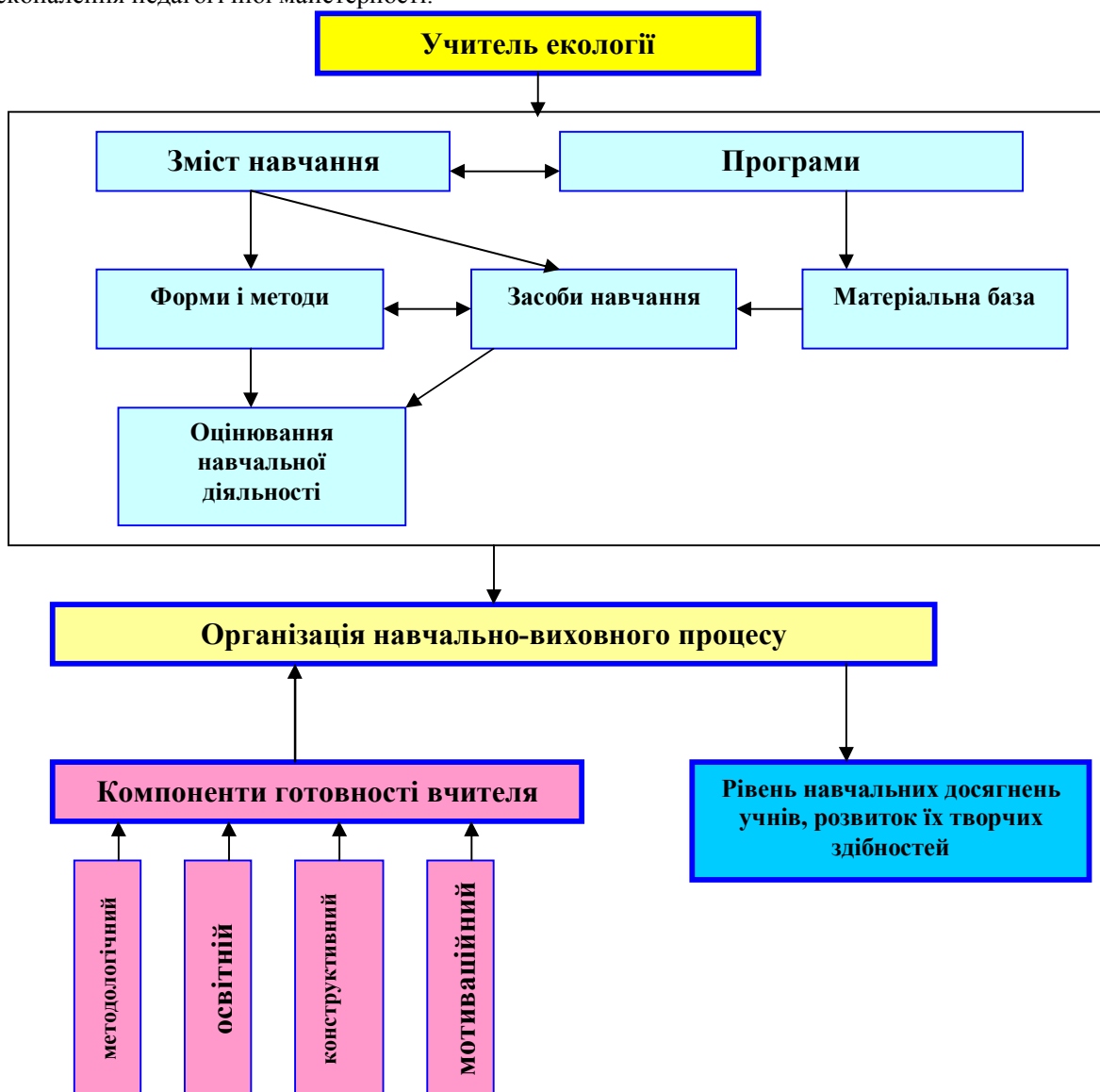


Рис. 1. Модель підготовки вчителя екології до впровадження інноваційних технологій

Опрацювання анкет молодих вчителів, вхідного діагностування вчителів-курсантів дає підстави стверджувати, що нові освітні технології не впроваджуються, або їх рівень упровадження малоефективний з причини низьких знань про ці технології, низький рівень мотивації.

Вчитель повинен не стільки вчити, актуалізувати, стимулювати навчальну діяльність учнів до загального розвитку, скільки організувати та створювати умови для їх саморозвитку та самоактуалізації того. Тому важливе значення під час упровадження інноваційних технологій в навчально-виховний процес має рівень мотиваційної готовності самих вчителів до організації та управління творчою діяльністю учнів.

Реалізація в навчально-виховному процесі моделі готовності вчителя екології до впровадження інноваційних технологій показала її зв'язок із моделлю розвитку творчих здібностей учня. Це дає підстави зробити такі висновки:

1. Рівень розвитку творчих здібностей особистості учня залежить від рівня організації навчально-виховного процесу, а виявляється через ознаки розумової діяльності, що формуються в процесі навчання, а саме: глибина, гнучкість, стійкість, усвідомленість, самостійність, критичність.

2. Застосування в навчально-виховному процесі інноваційних технологій базується на взаємодії вчителя та учня і передбачає такі складові: програми, зміст навчання, форми, методи і засоби навчання.

3. Під час організації навчально-виховного процесу, метою якого є розвиток творчих здібностей, необхідним є врахування майбутнім учителем екології таких підрівнів, як фізіологічний, психологічний (мотивації, емоції, рівень уяви), інтелектуальний.

4. Ефективність упровадження в навчально-виховний процес інноваційних технологій визначається рівнем підготовки майбутнього вчителя екології до творчої діяльності і передбачає такі компоненти, як методологічний, освітній, конструктивний, мотиваційний.

Систематичний аналіз і пошук шляхів удосконалення навчально-виховного процесу є своєрідним тренінгом для формування та розвитку творчих здібностей учнів та педагогічної майстерності вчителя-предметника.

До параметрів готовності майбутнього вчителя екології зараховуємо професійну підготовленість; уміння структурувати зміст навчального матеріалу; вміння вибору форм, методів, засобів навчальної діяльності; знання предмета, психології; планування роботи; рівень мотивації.

Навчальна діяльність визначалася за можливістю майбутнього вчителя екології залучати учнів до навчальної діяльності; контролювати результати діяльності учня; співпрацювати з учнями; визначати сильні і слабкі сторони своїх вихованців; надавати допомогу.

Результативність роботи майбутнього вчителя екології розкривалася через такі показники: підвищення рівня навченості; збереження стійкого інтересу до предмета; прискорення темпів навчання; збільшення відсотка самостійності учнів; бажання учнів отримувати додаткові знання з предмета; зміна якості педмайстерності вчителя. Це вказує на те, що формування творчих здібностей особистості безпосереднього пов'язане із підвищенням майстерності вчителя-предметника [4].

Нами побудована модель формування творчих здібностей учнів.

Організація навчально-виховного процесу, метою якого є формування творчих здібностей, базується на дидактичних принципах навчання. Найбільшу увагу ми звертаємо на такі: науковість; системність; етапність; інтегративність; зв'язок теорії з практикою; наочність.

Застосування принципу науковості сприяє створенню цілісної картини світу. Разом з тим системне знання краще відкладається в пам'яті. Принцип системності вдало розкритий К. Ушинським [10]. Учений зазначає, що тільки система, що виходить із власне сутності предмета, дає повну владу над знаннями.

В. Бондар вважає, що під час реалізації принципу системності, необхідно спиратися на такі вимоги:

- актуалізувати раніше вивчений матеріал з урахуванням схожості з новим матеріалом;
- базуватися на активний досвід особистості дитини;
- визначити місця нового матеріалу у структурі теми;
- встановлювати внутрішньо- і міжпредметні зв'язки;
- забезпечувати послідовність етапів засвоєння [3].

Із принципу системності випливають принципи інтегративності, зв'язку теорії з практикою, етапності.

Використовуючи інформацію з різних предметів, учні по-новому осмислюють матеріал, а це забезпечує формування цілісного сприйняття дійсності, що й зумовлює використання принципу інтегративності.

Формування здібностей відбувається поступово (етапами), що вимагає покласти в основу організації навчально-виховного процесу принцип етапності. Ми виділяємо такі етапи формування знань, умінь і навичок: мотиваційний, усвідомлення, тренування, репетиторний, контролю дій.

У ході формування творчих здібностей є необхідною посилена розумова діяльність. Психологи встановили, що творчі здібності формуються лише в тій діяльності, яка виникає на ґрунті позитивних емоцій, знаходить своє застосування, викликає зацікавленість, конфлікт між відомим і невідомим. Це дало нам можливість установити компоненти творчої діяльності: фізіологічний, мотиваційний та інтелектуальний.

Це зумовило відбір і структурування навчального матеріалу. Під час пояснення вчителів екології часто доводиться перебудовувати матеріал підручника, використовувати додаткову інформацію, демонструвати досліди та певним чином планувати послідовність своїх дій.

При цьому перед учителем екології постають такі завдання: розвинути загальні здібності, які можуть переноситися на різні види діяльності; закріпити в учнів думку, що будь-які здібності розвиваються, варто лише докласти зусиль; підготувати до власного свідомого вибору сфери діяльності, в якій учень хоче і може ефективно розвиватися.

Такі умови визначають, орієнтуючись на принципи проблемного та діяльнісного підходів, що відображається в структуруванні навчального матеріалу, у відповідній системі форм і методів навчання, співпраці вчителя і учня у навчально-виховному процесі.

Це відображено нами у моделі формування творчих здібностей учнів природничо-математичних ліцеїв (рис. 2).

У запропонованій моделі враховані компоненти, дидактичні умови, зміст навчання, принципи навчання, методи і засоби, рівні сформованості творчих здібностей, які спрямовані на кінцевий результат. Одержані результати підтверджують дієвість такої моделі за дидактичних умов, які нами досліджувалися.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Андреев И.А. Диалектика воспитания и самовоспитания творческой личности / И.А. Андреев. – Казань : Из-во Казанского университета, 1988. – 345 с.
2. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии : монография / В. П. Беспалько; Рец. С. Е. Хозе. – М. : Педагогика, 1989. – 192 с.
3. Бондар В.І. Дидактика : підруч. [для студ. вищ. пед. навч. закладів] / В.І. Бондар ; М-во освіти і науки України. – К. : Либідь, 2005. – 264 с.
4. Волощук І.С. Науково-педагогічні основи формування творчої особистості / І.С. Волощук – К. : Педагогічна думка. 1998 – 160 с.
5. Гончаренко С.У. Наука й навчальний предмет / С.У. Гончаренко// Шлях освіти. – 2006. – №1 – С. 8-14.
6. Давыдов В.В. Проблемы развивающегося обучения: Опыт теоретического и экспериментального исследования / В.В. Давыдов. – М., Просвещение, – 1986. – 240 с.
7. Леднева С.А. Детская одаренность глазами педагога / С.А. Леднева // Новая школа. - 2003. – №1. - С. 80-83
8. Семенова А.В. Організація та управління творчою діяльністю старшокласників на уроках природничо-математичного циклу : навч. пос. [для студентів педагогічних закладів освіти та вчителів природничо-математичного циклу загальноосвітніх шкіл] / А.В. Семенова – Одеса : Друк, 2001. – 207 с.
9. Сисоева С.О. Підготовка вчителя до формування творчої особистості учня / С.О. Сисоева. – К. : Політграфкнига, 1996. – 406 с.
10. Ушинський К.Д. Вибрані педагогічні твори у 2-х томах / К.Д. Ушинський ; пер. з рос. / редкол. В.М. Столетов (голова) та ін. – К. : Радянська школа. – 1983.
11. Холодная М.А. Психология интеллекта. Парадоксы исследования / М.А. Холодная. – [2-е изд., перераб. и доп.]. – Санкт-Петербург : Питер, 2002. – 272 с.
12. Copenhaver R.W. Teacher's perception of gifted students / Copenhaver R.W., Melntyre D.J. – Roeper Review. – 1990. - vol. 14. – № 3. – P. 151-153.
13. Hamininen G.A. Study of teacher training in gifted education // Hamininen G.A. – Roeper Review. – 1988. – Vol.10. – № 3. – P. 139-144
14. Rogers. Carl R. Learning to be free / Rogers C.R., Stevens B. Person to person; The problem of being human. – Walnut Creek, CA; Real People Press, 1967. – P. 47-66.

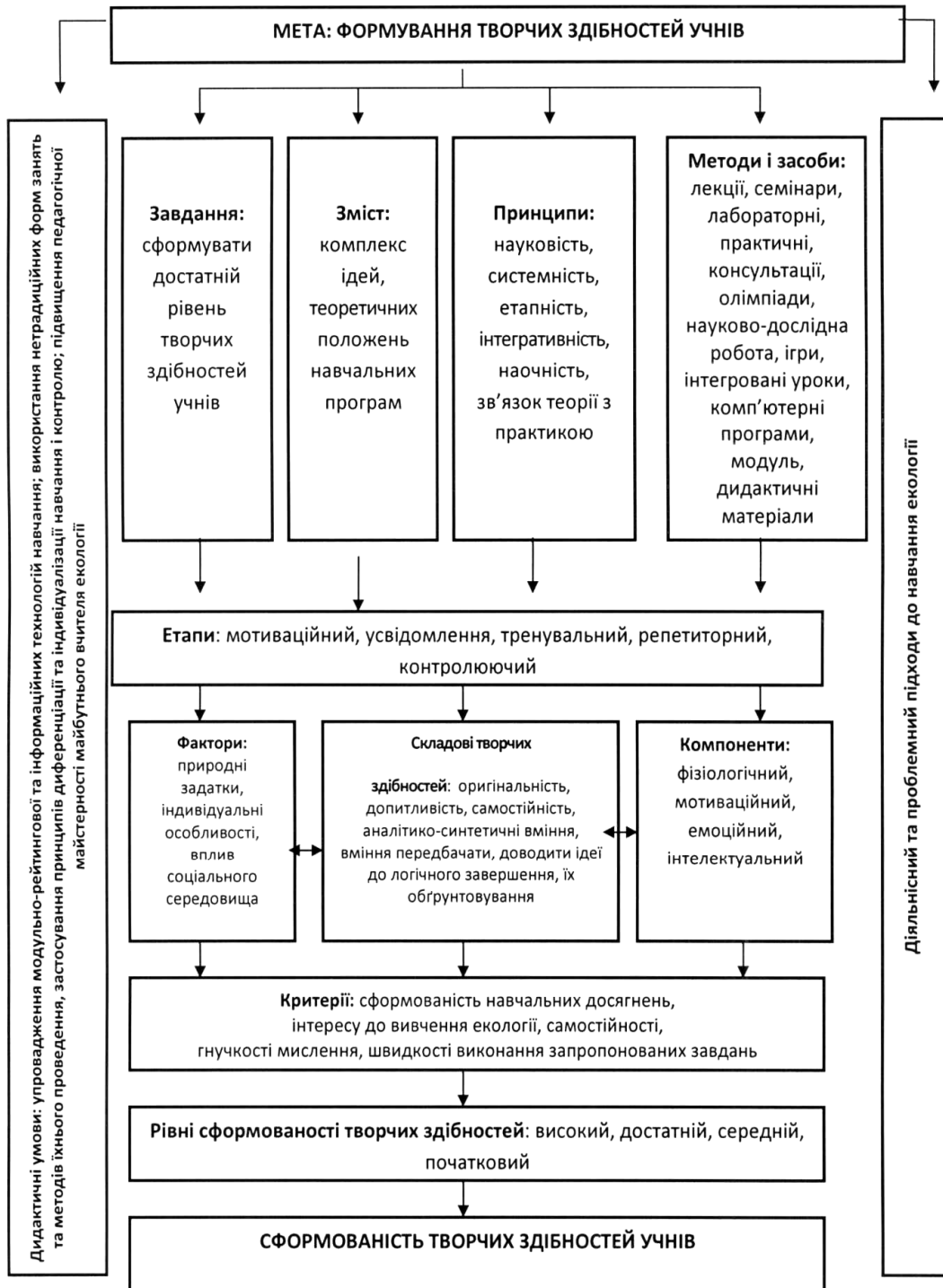


Рис. 2. Модель формування творчих здібностей учнів в умовах інноваційних технологій

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Гладун Тетяна Святославівна - викладач кафедри екології та збалансованого природокористування Рівненського державного гуманітарного університету.

Коло наукових інтересів: підготовка вчителів екології до продуктивної діяльності в загальноосвітніх навчальних закладах.

УЧЕБНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В ТЕХНИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Ромео ГОГАЛАДЗЕ, Майя БАРБАКАДЗЕ

В процессе развития цивилизации образование, как важнейшая часть общечеловеческой культуры, испытывает постоянные изменения, что обусловлено стремлением человека к совершенству.

Работа учитывает современную реальность, стремится представить те трудности и те высокие стандарты, которым должны соответствовать ведущие педагоги современных высших технических заведений и какие неблагоприятные результаты может принести в техническом образовании некомпетентность и научно необоснованные эксперименты.

In the process of civilization development of education as the most important part of universal culture, undergoes constant changes that is provided by aspiration of human to perfection.

In the article is considered recent reality, it tries to represent those difficulties and high standards that would be satisfied by leading teachers of graphic disciplines of modern technical universities and those adverse consequences would be introduced in technical education the incompetence and scientifically groundlessness experiments.

Как известно, научные познания отличаются от полученного примитивным, эмпирическим путём несовершенного знания. Последнее подразумевает формальное описание явлений и фактов. Каждое явление характеризуется своей объективной закономерностью, своим происхождением и развитием, для науки характерно именно установление последнего. Таким образом, ясно, какие высокие требования предъявляются к той кузнице, где формируются будущие учёные и инженеры.

В высших учебных заведениях, присущее лекциям творческого характера во многом зависит от педагогического образования и искусства, таланта и умения самого лектора, его гражданского достоинства. На лекциях должны быть сохранены структура, логическая последовательность, научная обоснованность, ясная и понятная речь.

С помощью, проведённой на высоком научном уровне лекции, лектор должен развить в студенте умение постигать научное познание, критический анализ, всестороннее видение явления, характер казуальных взаимоотношений с другими явлениями и на основе независимых суждений умение постигать истину. Подготовка студента в ВУЗ-е должна быть такая, чтобы в будущем, как специалист, в своей области свободно смог бы правильно применить принципы научной организации труда.

Возможности человека формируются постепенно, развиваются с его деятельностью и носят общий и специальный характер. Профессиональное творчество педагога ВУЗ-а многогранно – педагогическое, научное, методическое, которое соответствует комплексу возможностей человека – гносеологическим, организационным, коммуникационным, рефлексным. Единство этих требований помогает лектору достичь высокого уровня профессионализма. Такие – профессионалы умеют оказать на студента такое эффективное воздействие, чтобы он полностью проявил свои возможности и самореализовался бы в нашем противоречиями мире.

Педагог высшей школы должен обладать высокими гносеологическими возможностями, что предусматривает умение педагога, осознать окружающий мир, интеллектуальные, трудовые и умственные возможности личности, быстро и творчески освоить научные методы исследований, изучить студента с целью формирования его как личности. Гносеологические возможности обеспечивают накопление необходимой информации о себе и других. Признаком высоко развитых гносеологических возможностей является творческое овладение научными методами обучения.

Лектор высшей школы должен быть эрудированным человеком и любить человека, разбираться в его психологии. Хорошая лекция не существует без научной эрудиции, но провести лекцию, обучить другого, не только искусство и творчество, но и умение, что является личным качеством и требует знания в специальной области, которая называется *педагогикой*.

Основное назначение педагогики заключается в том, что она должна быть развивающейся. Идея развивающегося обучения проистекает со времён Конфуция, который в своих педагогических и дидактических выражениях утверждал, что обучение – это всестороннее развитие. Эту идею в своих трудах позднее развили Сократ и Квинтилиан, позднее в 16-18 веках известные педагоги и философы Коменский, Монтен, Ж.Ж. Руссо.

Коменский в своих педагогических трудах основное внимание уделял природным данным – развитию таланта. “Талант является борющейся силой души, которая превращает нас в человека” – отмечал он.

Талант вместе с призванием человека и структурой его компетентности, представляет основной субъективный фактор профессионально-педагогической и научной деятельности, для достижения соответствующих высот.

Необходимо отметить, что педагогические данные относятся к сложным частным, специальным возможностям, которые формируются при педагогической деятельности, так же как в научных исследованиях. Педагог в высшем учебном заведении представляет весьма значительную фигуру. Он является стратегом развития и становления личности студента в процессе профессионального обучения. Основные составляющие функции педагогической деятельности: обучение, воспитание, организация и заинтересование студента научными исследованиями. Хотя все педагоги более или менее справляются со всем этим.

Если педагогическая деятельность не будет подкреплена научной деятельностью, профессионально-педагогическое искусство беднеет. Профессионализм проявляется в видении педагогической задачи и его правильной формулировке и решении в процессе обучения.

Индивидуальное творчество педагога – это высшая характеристика его деятельности и как все творчества, оно находится в тесной связи с личностью педагога. Труд педагога состоит из трёх компонентов: личности, педагогической деятельности и педагогических взаимоотношений.

В современном, насыщенном информацией мире, роль педагога, как единственного источника научных знаний, незаменима, возрастает его роль как эксперта и консультанта, который ориентирует студентов в мире научной информации. Педагог перед студентами должен предстать и теоретиком, и аналитиком, и экспериментатором, и толкователем, и организатором. Этими критериями оценивается педагогическое качество педагога.

Известно, что элементарная, или Евклидова геометрия является одной из древнейших наук, которая возникла для удовлетворения бытовых условий человека – она служила землемерам. Евклидова геометрия, как строгая система аксиом, теорем и их доказательств, за более 2300 лет существования подтвердила высшую эффективность, в деле решения позиционных и метрических задач реально существующих форм. Геометрия является математической дисциплиной, и она развивает логическое мышление.

Со своей стороны графика, как процесс изобразительной деятельности человека и его результаты: чертёж, рисунок, эскиз, эмоционально развивает человека, или развивает в нём перцептуальное мышление. Поэтому, геометрия и графика комплексно дополняют друг друга, успешно решают основную проблему педагогики – получаем всесторонне развитого человека.

Всё это обуславливает то, что в технических университетах, где формируются инженеры, конструкторы, архитекторы, дизайнеры, художники, чья профессиональная деятельность тесно связана с изобразительной деятельностью, или сферой синтеза материального и духовного, роль графических дисциплин решающая. Люди этой профессии создают комфорт вокруг нас и определяют уровень развития общества.

Начертательная геометрия представляет теоретическую базу, опору инженерно-технических дисциплин: черчения, архитектуры, деталей машин и механизмов, теоретической и строительной механики и других дисциплин. Она также как математика развивает логическое мышление, пространственное представление, что необходимо инженеру, конструктору, дизайнеру для практической деятельности. Поэтому инженерная графика относится к тем фундаментальным наукам, на которых основаны университеты технического профиля. Можно сказать, что для инженера инженерная графика представляет его судьбу, оно является его лучшим, верным другом.

Научно-технический прогресс страны, его уровень во многом зависит от уровня развития промышленности, что невозможно без развития инженерных наук. Исходя из этого, педагоги высших технических учебных заведений участвуют в создании международного престижа страны. Они разделяют ответственность за уровень развития страны, конечно вместе с руководством страны, которое является планировщиком стратегии развития страны.

Инженер должен учитывать динамику развития промышленности и создать гибкие, богатые резервами машины, которые удовлетворяют потребности хозяйства страны и в течение долгого времени будут защищены от морального старения. Машины должны быть долговечны и надёжны, экологически безопасны, иметь высокие технико-экономические и эксплуатационные показатели. В конструкции машин должна чувствоваться техническая эстетика, они должны иметь красивые формы и утончённую внешность.

Чертёж, который является уникальным международным коммуникационным средством, должен содержать геометрическую информацию о форме и размерах вычерчиваемого предмета.

”Пространство” относится как к философским, так и к геометрическим понятиям. Философски безграничное, трёхмерное ”пространство” в графических дисциплинах в локальных масштабах отображается и подчиняется Евклидовой геометрии и классической механике Ньютона. Необходимо отметить, что этот процесс отображения взаимнообратимый. Графические дисциплины, также как философия, является тренировкой ума человека, привлекательным и интересным средством его диалектического развития.

Конструктор является человеком с изобразительным мышлением и изобразительной памятью. Для него чертёж, даже маленький эскиз содержит значительно больше информации, чем полная пояснений многостраничная книга. Конструктору вполне соответствует выражение: “Qui vidit – bis legit” (кто видит, тот дважды читает).

Аналогично можно сказать и о строителе, архитекторе, живописце, графике, скульпторе. Его языком является чертёж, рисунок, эскиз. Для людей этой профессии знание инженерной графики имеет большое познавательное значение, так как является основой для изучения архитектуры, которая способствует развитию его художественного вкуса и осознания пропорций, повышает профессиональную культуру художника.

Художнику и графику в своих произведениях часто приходится изображать архитектурные сооружения различных эпох. Для того чтобы правильно отобразить архитектурное строение, необходимо разбираться в архитектуре, архитектурных формах и стилях. Только в этом случае сможет художник выбрать необходимый для своей картины архитектурный мотив. Также необходимый предмет представляют графические дисциплины для театральных художников, дизайнеров.

Всё это ясно показывает, какая большая ответственность возложена на преподавателей графических дисциплин в высших учебных заведениях. Они могут стать соучастниками создания великих инженерных или художественных шедевров, так как на уложенные ими с любовью и большой осторожностью кирпичи возможно построение великого чуда и этим возвеличить свою страну и народ.

После распада Советского Союза в нашей стране во многих областях была проведена неуспешная реформа. Одной из таких неуспешных областей является образование.

К сожалению, груз реформаторства в области образования взяли на себя те люди, которые не знали основ педагогики, психологии человека и учителя и соответственно не заботились о национальных особенностях и менталитете. Произошло копирование менталитета совершенно чуждой страны – Соединённых Штатов Америки.

В результате получили: выпускника средней школы крайне низкого уровня, так как знания он приобретал в основном из нелегальных, так называемых “современных”, учебников низкого уровня, под руководством низкоквалифицированных педагогов (педагоги выбирались по молодому возрасту) и соответственно ВУЗ-ы получали студентов крайне низкого уровня.

На сегодняшний день в ВУЗ-ы включены в образовательную систему Болонии, и обучение происходит по общеевропейской кредитной системе. Студенту дана всесторонняя свобода - посещения лекций, выбора предметов, поведения. Только посещение студентом лекции может быть оценено 2 баллами и пассивный студент только посещением лекций может набрать 30 баллов. На двух тестированиях при малой активности студент набирает необходимое для сдачи предмета количество баллов (51 балл). Таким образом, студент ориентирован не на накопление знаний, а на накопление баллов. В результате – получаем необразованного и неуверенного в своих силах студента.

Считаем, одной из причин катастрофического понижения общего уровня образования является изучение в школах физики и математики методом тестирования, недостаточный уровень обучения геометрии и черчения (геометрия больше не читается отдельным предметом и имеет характер эпизодического обучения в курсе алгебры, а черчение вообще исключено из школьной программы). От ученика не требуется мышления, постановка задачи, поиск путей её решения, доказательства. Ученик ограничен выбором одного из четырёх возможных вариантов ответа, приведённых ниже условий задачи.

В результате получили обленившегося ученика, с неразвитым логическим мышлением, не имеющего умения суждения, с неразвитым пространственным видением.

Выпущенный из школы такой продукт снова из-за случайного принципа тестирования попадает в ВУЗ, к чему его ум совершенно не подготовлен и соответственно его обучение является механическим, а не творческим.

Вспомним из истории: создание первой в мире политехнической школы – Парижской политехнической школы, с усиленным изучением математики и физики, было обусловлено последующими за французской революцией событиями – революционеры увидели, что для руководства страной нужны квалифицированные кадры и что эти кадры должны иметь хорошее техническое образование. И они не ошиблись.

Великий французский геометр, математик и инженер – Гаспар Монж понял, что для развития техники необходимо математически точная система графических построений, при помощи которой стало бы возможным перенос пространственных форм на плоскость и наоборот, восприятие заданного в пространстве на плоскости. Это было весьма значительным открытием, которое и решило судьбу дальнейшего развития высшего технического образования и продолжается по сей день.

Сам Гаспар Монж свой самый значительный научный труд “Начертательную геометрию” создал нахождением общего метода приложения к геометрическим стереометрическим построениям. О начертательной геометрии он говорил: “это является средством поиска истины, чем и развиваются интеллектуальные возможности человека”. Гаспар Монж придавал большое значение практическому выполнению графических работ циркулем и линейкой, вследствие чего большинство студентов стало успешным.

На сегодняшний день, когда информационные технологии достигли пика своего развития, создано множество вычислительных и графических компьютерных программ, процесс обучения значительно облегчился и стал менее трудоёмким. Хотя на основе личных наблюдений хотим отметить, что если студент хорошо не владеет математическим аппаратом и графическими науками, ему будет крайне сложно использовать преимущества современных компьютерных программ в обучении.

Можно сказать, что подобный учебный эксперимент в техническом образовании показал очень хороший результат, что отразится в будущем на качестве образования.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Г. Джигладзе. Вопросы педагогики высшей школы. Тбилиси; Ганатлеба; 1981; -285 с.
2. Т.А. Коменский. Избранные педагогические сочинения. Тбилиси; Цодна; 1958. -605 с.
3. А. Шавгулидзе. Специальный курс инженерной графики. Тбилиси; Ганатлеба; 2004; -221 с.
4. Уиллиам Гатри. Греческие философы. Тбилиси. Советская Грузия. 1983; -175 с.

ВЕДОМОСТИ ОБ АВТОРАХ

Ромео Гогаладзе – асоц. професор Грузинского технического университета, Транспортно машиностроительный факультет, Департамент инженерной графики.

Майя Барбакадзе – ассист. професор Грузинского технического университета, Транспортно машиностроительный факультет Департамент инженерной графики.

ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ НАСТУПНОСТІ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ ВЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

Ольга ЕЖОВА

Стаття присвячена проблемі взаємозв'язку між різними етапами освіти в системі «професійно-технічний навчальний заклад – вищий навчальний заклад». В результаті проведеного кількісного аналізу навчальних планів педагогічного вузу та ПТНЗ встановлено, що існують передумови суттєвого скорочення часу на вивчення випускниками ПТНЗ у вузі дисциплін, пов'язаних зі швейним виробництвом.

The article deals with the relationship between the various stages of education in the "vocational education - higher education." As a result of quantitative analysis of curricula teaching high school and vocational schools found that there are significant prerequisites for reducing time to study VET graduates in university courses related to garment production.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.

Підготовка сучасного вчителя технологій повинна проводитись з урахуванням індивідуальних особливостей студента, зокрема рівня його попередньої освіти. Рівень знань з

основ швейного виробництва абітурієнтів, що обирають професію вчителя технологій, надзвичайно різний. У деяких абітурієнтів, переважно випускників сільських шкіл, практично повністю відсутні знання та вміння з проектування та виготовлення швейних виробів. В одній академічній групі з ними навчаються випускники професійно-технічних навчальних закладів (ПТНЗ) швейного профілю, які мають високі розряди з однієї або двох професій – традиційних для швейної галузі «Швачка», «Кравець», «Закрійник», або нової «Оператор швацького устаткування».

Логічно припустити, що зміст навчання бакалавра технологічної освіти також має відрізнятися для студентів-випускників шкіл та кваліфікованих робітників.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор.

Проблема взаємозв'язку між різними етапами освіти упродовж багатьох років досліджувалася вітчизняними та зарубіжними науковцями. Питанню наступності в педагогіці професійної освіти присвячені роботи провідних науковців (С. Я. Батишева, А. В. Батаршева, А. П. Беляєва, Ю. А. Кустова, В. Н. Мадзигона, Н. Г. Ничкало тощо).

Рягін С. Н. в своєму дослідженні [4] вказує, що реалізація наступності середньої загальної і вищої професійної освіти вимагає створення ряду організаційно-педагогічних умов, серед яких визначення стратегії спільного розвитку середньої і вищої освіти, а також готовність педагогів до забезпечення профільної індивідуальної освітньої програми.

Шереметьєва Ю. А., досліджуючи наступність як фактор підвищення ефективності освіти, відзначає ускладнення в забезпеченні наступності між етапами та ступенями освіти як негативний момент в сучасній системі освіти [5].

А. В. Литвин, досліджуючи підготовку фахівців машинобудівного профілю в системі «вище професійне училище – вищий навчальний заклад», дійшов висновку, що забезпечення узгодженості компонентів неперервного навчально-виховного процесу дозволяє як покращити показники фахової підготовки, так і скоротити нераціональні витрати часу [2].

М. В. Анісімов, порівнюючи навчальні плани різних типів закладів з підготовки фахівців електротехнічного профілю, встановив ряд переваг випускників ПТНЗ перед майбутніми вчителями трудового навчання і рекомендував скоротити тривалість навчання студентам-випускникам ПТНЗ [1, с 80-81].

Кустов Ю. А. констатує, що молодь не бачить перспектив свого професійного зростання, якщо опановує робітничу професію не в контексті першого рівня безперервної освіти, а як кінцеву мету підготовки до трудової діяльності.

В підручнику [2, с. 41] відзначено, що в ряді зарубіжних країн, зокрема в США середня професійна освіта стає щабелем вищої освіти. Середні професійні навчальні заклади можуть функціонувати як відділення чотирьох- або двохрічного коледжу.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття.

Недослідженою залишається проблема забезпечення педагогічних умов безперервної професійної підготовки, першим етапом якої є навчання в ПТНЗ швейного профілю, а наступним – продовження навчання у вищому навчальному педагогічному закладі за напрямом підготовки «Технологічна освіта».

Формулювання цілей статті (постановка завдання).

Мета роботи полягає в дослідженні педагогічних умов для забезпечення безперервної професійної освіти в системі «ПТНЗ швейного профілю – педагогічний університет».

Для реалізації мети поставлені такі завдання:

- проведення кількісного аналізу навчальних планів педагогічного вузу та ПТНЗ;
- розроблення рекомендацій щодо оптимізації навчальних планів вишу для випускників ПТНЗ.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.

Для дослідження умов для формування варіативності освітніх траєкторій студентів-випускників ПТНЗ швейного профілю проведений кількісний аналіз навчальних планів. Аналіз полягав у співставленні кількості годин, передбачених для підготовки кваліфікованого робітника вищого кваліфікаційного розряду відповідної професії, з кількістю годин зі схожих за змістом дисциплін для підготовки бакалавра технологічної освіти. Дані отримані шляхом аналізу

навчального плану підготовки бакалавра технологічної освіти КДПУ ім. В. Винниченка та державних стандартів професійно-технічної освіти ДСПТО 8263.2-DB.18.10-2008 (швачка), ДСПТО 7433.2.D 18028-2006 (крavecь), ДСПТО 7435.2.D18024-2006 (закрійник), ДСПТО 8263.2.DB.18.20-2008 (оператор швацького устаткування).

Для порівняння обрані дисципліни, які можна умовно об'єднати до блоку «Основи швейного виробництва». Сумарний обсяг навчального часу на вивчення цих дисциплін у вузі становить 1692 години, з яких 824 години аудиторні. Назви деяких схожих за змістом дисциплін дещо відрізняються у виші та ПТНЗ, в такому разі назву предмета в ПТНЗ наведено у дужках. Навчальна програма дисципліни «технологія розкрою» для професії «Закрійник» включає в себе питання не лише з розкроювання, а й з особливостей виготовлення швейних виробів. У зв'язку з цим дана дисципліна для порівняльного аналізу включена до рядку «технологія швейного виробництва» порівняльної таблиці (табл. 1).

З табл. 1 наочно видно, що з низки предметів кількість годин у ПТНЗ (графи 4-7) перевищує відповідну кількість годин у ВНЗ (графа 2). Такі числа виділені **напівжирним підкресленим** шрифтом.

Наприклад, на вивчення «технології виготовлення одягу» для професії «Швачка» та «Крavecь» передбачено загалом відповідно 216 та 269 годин проти 180 годин «технології швейного виробництва» у виші. Суттєво перевищує ресурс часу на вивчення у ПТНЗ «обладнання швейних підприємств» для всіх робітничих професій, «матеріалознавство» для професій «Швачка» та «Крavecь», «конструювання одягу» для професії «Закрійник». Менший ресурс часу на вивчення деяких дисциплін у навчальному плані професії «Закрійник» зумовлена тим, що навчання за цією професією здійснюють особи, що мають не менш як третій кваліфікаційний розряд за спорідненою професією, отже фактично мають відповідні знання й вміння з даного предмету.

За умови узгодження змісту відповідних дисциплін у ПТНЗ та виші можливе суттєве скорочення часу на їх вивчення у вузі з використанням різних форм самостійної роботи, наприклад у вигляді виконання індивідуального завдання, курсової або кваліфікаційної роботи.

З одного теоретичного предмету та з виробничого навчання для деяких професій кількість годин у ПТНЗ менша ніж загальна кількість, але перевищує відповідну кількість аудиторних годин у ВНЗ (графа 3). Такі числа виділені **підкресленим** шрифтом. Оскільки обсяг самостійної домашньої роботи в професійному ліцеї фактично не унормований, наведені в графах 4-7 дані фактично є аудиторним навантаженням, тому порівняння його з аудиторним у виші є коректним.

Так, з теоретичних дисциплін на вивчення «конструювання одягу» для професії «Швачка» та «Крavecь» передбачено загалом відповідно 96 та 116 годин проти 180 годин «конструювання та моделювання одягу» у виші, з яких аудиторних лише 90 годин. Проаналізувавши тривалість практичного (виробничого) навчання, можна зробити висновок, що для професії «Швачка» кількість годин хоча і дещо менша (493 проти 972 у вузі, з яких 456 годин аудиторних), але з урахуванням 1196 годин на виробничу практику загальна тривалість практичної підготовки значно перевищує відповідний показник для підготовки бакалаврів.

Значне скорочення часу на вивчення випускниками ПТНЗ у вузі «конструювання та моделювання одягу» можливе за умови співставлення навчальних програм та виконання індивідуального завдання, курсової або кваліфікаційної роботи з тем, що відсутні в навчальних програмах ПТНЗ.

На опанування двох предметів робітником професії «Оператор швацького устаткування» кількість годин у ПТНЗ (графа 7) менша ніж відповідна кількість годин у ВНЗ (графи 2, 3). Це «технологія виготовлення одягу» та «матеріалознавство».

Суттєве скорочення часу на вивчення випускниками ПТНЗ у вузі вказаних дисциплін можливе за умови співставлення навчальних програм та виконання практичних робіт або індивідуального завдання з тем, що відсутні в навчальних програмах ПТНЗ.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку

Кількісний аналіз навчальних планів підготовки кваліфікованих робітників за професіями «Швачка», «Крavecь», «Закрійник», «Оператор швацького устаткування» показав, що існують передумови суттєвого скорочення часу на вивчення випускниками ПТНЗ у вузі дисциплін, пов'язаних зі швейним виробництвом.

Таблиця 1
Співставлення навчальних планів підготовки бакалаврів технологічної освіти та ПТНЗ
швацького профілю з дисциплін швейного виробництва

Навчальні предмети	Кількість годин					
	бакалавр технологічна освіта		швачка	кравець	закрійник	оператор швацького установка
	всього	в т.ч. ауд				
1	2	3	4	5	6	7
Технологія швейного виробництва (технологія розкрою)	180	86	216	269	47	71
Обладнання швейних підприємств	72	36	131	98	28	180
Швейне матеріалознавство	72	36	100	89	30	26
Спеціальний малюнок	0	0	49	52	32	0
Конструювання та моделювання одягу (конструювання одягу)	180	90	96	116	387	0
Моделювання і художнє оформлення одягу	0	0	0	0	158	0
Технологічний практикум (виробниче навчання)	972	456	493	1080	795	372
Технологічна практика	216	120	1196	1295	796	475
Всього з дисциплін швейного виробництва	1692	824	2281	2999	2273	1124

Скорочення часу на вивчення дисциплін блоку «основи швейного виробництва» можливе за умови узгодження змісту відповідних дисциплін у ПТНЗ та виші, з використанням різних форм самостійної роботи.

Подальше дослідження буде спрямоване на якісний аналіз навчальних програм з відповідних дисциплін, спрямований на забезпечення наступності у підготовці бакалаврів технологічної освіти після отримання робітничої професії швейного профілю.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Анісімов М. В. Теоретико-методологічні основи прогнозування моделей у професійно-технічних навчальних закладах: [монографія] / М. В. Анісімов. – Київ-Кіровоград: ПОЛПУМ, 2011. – 464 с.
2. Литвин А. В. Наступність у професійній підготовці фахівців машинобудівного профілю в системі «ВПУ – вищі заклади освіти: автореф. дис. На здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / А. В. Литвин. – К., 2002. – 20 с.
3. Профессиональная педагогика: Учебник для студентов, обучающихся по педагогическим специальностям и направлениям / [А. М. Новиков, Б. С. Гершунский, Е. Г. Осовский и др.]; под ред. С. Я. Батышева, А. М. Новикова. - [3-е изд.]. - М.: Изд-во ЭГВЕС, 2009. – 456 с.
4. Рягин С. Н. Преемственность среднего общего и высшего профессионального образования в условиях их системных изменений: автореф. дисс. ... доктора пед. наук: 13.00.01/С Н. Рягин; – М., 2010 – 42 с.
5. Шереметьева Ю.А. Преемственность в профессиональном образовании: ретроспективный анализ/Ю.А. Шереметьева// Проблеми інженерно-педагогічної освіти: зб. Наук. Праць. – 2007. – Вип. 17. – С. 216-226.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Єжова Ольга Володимирівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри теорії і методики технологічної освіти, охорони праці та безпеки життєдіяльності КДПУ ім. В.Винниченка.

Коло наукових інтересів: теорія та методика викладання основ швейного виробництва в навчальних закладах.

ПРОФЕСІЙНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАСОБАМИ ПРОГРАМИ «MACROMEDIA FLASH 8 PRO»

Світлана КІЗИМ

У статті висвітлено особливості професійної підготовки майбутніх учителів технологій засобами ІКТ та шляхи використання спеціалізованого програмного забезпечення для створення електронних посібників у середовищі програми «Macromedia Flash 8 Pro».

The article highlights the features of professional training of teachers by ICT technology and how we use specialized software to create electronic manual in the environment program «Macromedia Flash 8 Pro».

Постановка проблеми. Стрімкий розвиток техніки й активне використання в інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) привели до істотних змін у системі професійної підготовки майбутніх учителів технологій. ІКТ відкрили нові можливості щодо створення викладачами засобів ІКТ для полегшення розуміння, сприйняття і запам'ятовування навчального матеріалу й активізації діяльності студентів. Для успішного та цілеспрямованого використання засобів ІКТ у навчальному процесі майбутні педагоги мають знати загальні принципи створення, дидактичні можливості, функціональність спеціалізованого програмного забезпечення для створення та використання даних засобів. У зв'язку з цим гостро постає проблема професійної підготовки майбутніх учителів технологій засобами ІКТ.

Аналіз попередніх досліджень. Проблемами й особливостями використання засобів ІКТ у навчальному процесі вищих навчальних закладах (ВНЗ) опікувалися у своїх працях вітчизняні науковці В. Биков, Р. Гуревич, М. Жалдак, Ю. Жук, М. Кадемія, Н. Морзе, С. Сисоева. Серед російських науковців, які присвятили свої роботи створенню та використанню засобів ІКТ у навчальному процесі слід відзначити праці І. Захарової, Є. Полат, І. Трайнева та ін. У своїх працях науковці зазначають, що використання засобів ІКТ у навчальному процесі спонукає студентів до активізації пізнавальної діяльності та підвищує якість професійної підготовки.

Мета статті полягає у висвітленні особливостей професійної підготовки майбутніх учителів технологій засобами ІКТ та шляхів використання спеціалізованого програмного забезпечення для створення електронних посібників у середовищі програми «Macromedia Flash 8 Pro».

Виклад основного матеріалу. Розвиток засобів ІКТ, комп'ютерної техніки та програмного забезпечення ставить перед випускниками педагогічних ВНЗ підвищені вимоги щодо володіння та ефективного використання їх у професійній діяльності. Нині майбутній педагог прагне адаптуватись до вимог часу, бути конкурентоздатним на ринку праці, відрізнитись професійною компетентністю, досконало володіти комп'ютерною технікою та інформаційними технологіями. Нова позиція педагога спонукає майбутніх учителів технологій до знання прийомів роботи з комп'ютерною технікою, спеціалізованим програмним забезпеченням та вмінь ефективно використовувати ці знання для вирішення педагогічних завдань. Впровадження засобів ІКТ із графічним інтуїтивним інтерфейсом викликає потребу в розробці авторських прикладних програмних продуктів. Для підвищення ефективності та якості навчання у навчальному процесі використовують розробки сучасних провідних світових комп'ютерних фірм – розробників програмних засобів навчання та відповідного програмного забезпечення.

На сучасному ринку програмного забезпечення є значна кількість засобів ІКТ: електронні посібники, навчальні програми, автоматизовані навчальні курси, інтелектуальні навчальні системи – все це інструменти, створені для підвищення якості навчання, для стимулювання та організації розумової діяльності студентів, для розвитку критичного, емпіричного й евристичного мислення.

Проте слід зазначити, що електронні посібники для формування професійних умінь, які орієнтовані на використання у навчальному процесі, потребують раціонального поєднання знань з дидактики, психології та програмування; всі вони хоча і дають деталізовану інформацію з вивчення певного курсу все ж таки не торкаються його професійної спрямованості.

За прогнозами науковців, створення та використання електронних посібників, спричинить багато технологічних нововведень у цілому в освіті. Адже кожен викладач працює над оригінальними методиками і стилями роботи, збільшує частку практичної роботи та створює умови, за яких той, хто навчається, опираючись на теоретичні знання усвідомлює *значущість*

запропонованих завдань для майбутньої професійної діяльності; відпрацьовує набір операційних умінь; володіє алгоритмами розв'язків та здатністю до творчого пошуку вирішення професійних завдань.

У процесі вивчення спеціальних дисциплін, зокрема «Спеціальної інформатики» студенти освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр» вивчають спеціалізоване програмне забезпечення, а саме програму «Macromedia Flash 8 Pro», яка забезпечує у своєму середовищі:

- малювання статичних зображень, які виступають, в основному, елементами оформлення Веб-сторінок;
- створення анімованих рекламних банерів;
- створення фільмів для розміщення на сайті: навчальні, рекламні, розважальні та інші стрічки;
- створення невеличких програм для розміщення на сайті (наприклад, онлайнві ігри);
- створення електронних посібників.

У процесі створення і редагування електронних посібників за допомогою програми «Macromedia Flash 8 Pro» автор працює з файлами, що мають формат .fla. Це внутрішній (власний) формат редактора, і він «зрозумілий» лише даній програмі. Фільми, призначені для перегляду за допомогою Веб-браузерів, повинні бути експортовані у формат .swf. Цей формат підтримується останніми версіями браузерів (Internet Explorer, Netscape, Opera та ін) або за допомогою спеціального Flash-плеєра. Flash-плеєр входить до складу редактора Flash в якості самостійного додатку, і swf-файли можуть бути активізовані з його допомогою без запуску самого редактора.

Інший варіант «автономного перегляду» Flash-фільмів – з допомогою універсального програвача (Windows Media Player). Для цього Flash-фільм має бути експортований у формат .avi. Конвертація Flash-фільмів у формат .avi. приводить до втрати їх інтерактивності, тому такий варіант перегляду можна вважати найменш вдалим.

Наступним варіантом для перегляду Flash-фільмів є експорт фільму в анімований формат. У процесі цього можливі два варіанти експорту: у вигляді набору Gif-файлів кожний з яких відповідає одному кадру анімації та у вигляді одного анімованого файлу.

Усі запропоновані варіанти експорту Flash-фільмів забезпечують збереження їх динаміки. Проте за необхідності можна скористатися можливостями програми «Macromedia Flash 8 Pro» і як звичайним графічним редактором.

Програма «Macromedia Flash 8 Pro» забезпечує два способи відображення Flash-фільмів браузером:

- зберегти його у форматі .swf і потім перетягнути мишею значок файлу з вікна папки, в якій збережений файл, у вікно браузера (Рис.1);
- експортувати Flash-фільм у формат .html і потім відкрити у браузері звичайним способом.

Засобами програми «Macromedia Flash 8 Pro» у процесі професійної підготовки майбутніх учителів технологій нами було створено електронний посібник для викладання варіативного модулю «Деревообробка» (Рис.1) на уроках технологій. Електронний посібник орієнтований, насамперед, на індивідуалізацію навчання, на розвиток навичок до самоосвіти і набуття знань.



Рис.1 Електронний посібник для вивчення варіативного модуля «Деревообробка», створений засобами програми «Macromedia Flash 8 Pro»

Він складається з окремих блоків, які відповідають основним видам навчально-пізнавальної діяльності учня:

1. *Блок навчальна інформація* (блок теоретичного матеріалу). Зміст цього блоку визначається програмою з предмету технологія. Він містить основний теоретичний матеріал, описи приладів та установок для деревообробки, визначення основних понять, формулювання правил під час роботи з інструментами, що використовуються на практиці; деякі довідкові дані; основні висновки. В текстовій частині розміщені гіперпосилання, за допомогою яких здійснюється перехід до ілюстративного матеріалу, відеофрагментів, що ілюструють процеси під час деревообробки та роботи із виробами.

2. *Блок методична інформація*: містить анотацію, державний стандарт, робочу програму, календарно-тематичний план та рекомендовану літературу.

3. *Блок контроль знань*. Реалізований у формі тестових завдань з одиничним або множинним вибором варіантів відповіді. Вивчений теоретичний матеріал може бути закріплений учнями в процесі виконання тестових завдань для самоперевірки. Одержавши відповіді на тестові завдання система повідомляє учневі про кількість виконаних завдань і кількість правильних відповідей. За потреби учень може доопрацювати теоретичний матеріал і знову перевірити свої знання.

4. *Навчальна лабораторія*. Містить 3D моделі виробів, розроблені в програмі «Компас – 3D V12». Під час моделювання об'єктів за допомогою програми Компас – 3D доступні різноманітні засоби створення і редагування зміни об'єктів. У даній програмі можна створювати готові креслення, фрагменти, текстові документи, різні специфікації, а також складати і моделювати навчальні елементи.

Створений у процесі професійної підготовки майбутніх учителів технологій електронний посібник забезпечує розвиток творчих здібностей учнів, дає можливість продовжувати вивчення матеріалу, повертатися, за необхідності, до раніше вивченого навчального матеріалу, припинити та розпочати навчання у довільному місці, а також за бажанням вибирати той чи інший вид навчальної діяльності (вивчення теоретичного матеріалу, самоперевірки, виконання віртуальних практичних робіт, користування довідковими матеріалами).

Висновок. Використання засобів ІКТ є доцільним у навчальному процесі, оскільки вони структуровані у відповідності до дидактичних функцій, підвищують пізнавальний інтерес студентів до навчального матеріалу, забезпечують формування теоретичних знань, умінь і навичок у напрямку використання ІКТ, сприяють саморозвитку та самореалізації студента, тобто забезпечують формування професійної компетентності майбутніх учителів технології.

Використання спеціалізованого програмного забезпечення для створення засобів ІКТ у професійній підготовці майбутніх учителів технології, а саме програми «Macromedia Flash 8 Pro» у порівнянні з аналогічними редакторами, забезпечує створення електронних посібників високої якості найменшого розміру, що є результатом застосування векторної графіки.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : монографія / В. Ю. Биков – К. : Атіка, 2009. – 684 с.
2. Гуревич Р. С. Формування інформаційної компетентності майбутніх вчителів засобами мультимедіа-технологій / Р. С. Гуревич // Наукові записки. Серія: Педагогіка. – 2007. – С. 38-41.
3. Захарова И. Г. Информационные технологии в образовании: учеб. пос. для студ. высш. пед. учеб. заведений / И. Г. Захарова – М. : Академия, 2003. – 192 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Кізім Світлана Степанівна – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри інноваційних та інформаційних технологій в освіті, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського.

Коло наукових інтересів: проблеми підготовки вчителів технологій.

МЕТОДИКА ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИХ КОМПЛЕКСІВ З ДИСЦИПЛІН ІНФОРМАТИЧНОГО ЦИКЛУ

Vita КРИКУН

У статті розглянута методика застосування електронного навчально-методичного комплексу (ЕНМК), при проведенні занять з дисциплін інформатичного циклу в системі підготовки майбутніх вчителів технологій. Показано що традиційні форми і методи навчання у ВНЗ не дозволяють забезпечити високий рівень підготовки майбутніх учителів технологій з дисциплін інформатичного циклу.

У зв'язку з цим виникає необхідність реорганізації навчально-виховного процесу з врахуванням специфіки викладання дисциплін інформатичного циклу у ВНЗ за умов інформатизації освіти. Основою даної реорганізації спроектування і застосування ЕНМК.

In this paper the method of electronic teaching complex (ETC) in conducting studies on subjects informatychnoho cycle in the training of future teachers of technology. Shown that traditional forms and methods of teaching at the university does not allow for a high level training of teachers of technology subjects informatychnoho cycle.

Аналіз останніх досліджень. Питанням пов'язаним зі створенням та використанням електронних засобів навчання, зокрема ЕНМК та ЕП, присвячена значна кількість досліджень. Особливості педагогічної комунікації з використанням інформаційних технологій досліджувались Р.С. Гуревич, Ю.О. Жук, А.М. Гуржій, Ю.С. Рамський, С.М. Яшанов та ін. Теорії навчання з використанням сучасних інформаційних технологій були запропоновані Є.М. Смирнова, Ю.В. Горошко, О.В. Жильцовим, В.В. Лапінським та ін. Роль і місце нових інформаційних технологій у навчально-пізнавальній діяльності та вплив на психіку людини досліджувались в роботах Б.С. Гершунського. Психологічні основи комп'ютерного навчання визначив Є.І. Машбиць. Система підготовки вчителя до використання інформаційних технологій у навчальному процесі була запропонована й обґрунтована М.І. Жалдаком.

Метою статті є розробка структури електронного навчального комплексу та методики використання його у підготовці майбутніх вчителів технологій.

Виклад основного матеріалу. Відомо, що висока якість навчання може бути досягнута тоді, коли студенти ставляться до здобування знань з інтересом, прагнуть самі їх розкрити в тій чи іншій галузі. Разом з тим вони розуміють, що успішне навчання залежить не тільки від їх старанності і працездатності, а і від організації навчального процесу та його методичного забезпечення.

Аналіз літератури дає підстави стверджувати, що велика увага дослідників приділяється впровадженню ефективних інформаційних технологій навчання, створення нових систем інформаційного забезпечення освіти, розробленню автоматизованих навчальних систем. Для якісного здійснення та забезпечення навчального процесу, на думку Р.С. Гуревича, та Т.І. Чепрасової, необхідні електронні навчально-методичні комплекси. [1, 6].

І.В. Роберт, С. В. Панюкова, А. А. Кузнецов, А.Ю. Кравцова описуючи досвід використання освітніх порталів в професійній діяльності працівників освіти, відзначають: «Вчителям забезпечується можливість розробки онлайн-освітнього контенту (інформаційно-довідкових систем, тестів, електронних засобів навчального призначення для дистанційного навчання) і розміщення його в інтерактивній освітній мережі. Можливо також розробка супровідної

документації для сайту і його навчального або інформаційного наповнення, яка роз'яснює батькам і вчителям можливості його використання при роботі з дошкільниками, учнями, студентами» [4].

Таким чином, педагог може спроектувати, на основі ЕНМК, електронний ресурс (наприклад, презентацію Microsoft PowerPoint або

Web-сторінки з тегами HTML.

Загально визнано, що застосування ЕНМК у навчальному процесі в різних варіантах дозволяє говорити про певні переваги подібних форм організації навчального процесу. Це стає принципово новою організацією самостійної роботи студентів, зростає інтенсивність навчального процесу. У студентів з'являється мотивація до пізнавальної діяльності, доступність до навчальних матеріалів в будь-який час, можливість самоконтролю рівня засвоєння матеріалу з кожної теми.

На думку Г.В. Кравченка [3] робота з ЕНМК повинна відповідати таким принципам:

1. Знання учням не пропонуються в «готовому» вигляді, їх потрібно здобувати самостійно.
2. ЕНМК організовує не повідомлення чи виклад знань, а їх пошук за допомогою різноманітних засобів.

3. У процесі роботи з ЕНМК студенти самостійно міркують, створюють проблемні ситуації, аналізують, порівнюють, узагальнюють та роблять висновки. В результаті чого у них формуються усвідомлення, а, отже, знання стають міцнішими.

Дозволимо собі не погодитися, з даними твердженнями, оскільки вищезазначені принципи 1 і 2 відповідають скоріше функціональним можливостям автоматизованих, експертних або інших інтелектуальних навчальних систем, але не ЕНМК. Проблемні ситуації в даному випадку створює ЕНМК разом з педагогом, що супроводжує процес навчання. За допомогою консультацій та інструктажів ЕНМК, в цьому випадку позбавляє викладача рутинної роботи викладу матеріалу, дозволяючи зосередитися на окремих специфічних моментах, при вивченні дисциплін інформатичного циклу.

Навчальний процес з дисциплін інформатичного циклу в ВНЗ включає в собі основні форми традиційної організації навчального процесу: лекції, лабораторно-практичні роботи, консультації, систему контролю, самостійну роботу студентів. ЕНМК забезпечує підтримку всіх вище перелічених форм традиційної організації навчального процесу.

У навчанні на базі ЕНМК ефективність засвоєння теоретичного матеріалу не поступається тій, яка досягається при читанні лекцій за умов традиційного навчання. Для вивчення теоретичного матеріалу рекомендується використовувати ЕП, які є складовою ЕНМК.

Виведений на екран навчальний матеріал супроводжується ілюстраціями у вигляді комплексу малюнків, креслень, схем, комп'ютерних моделей та відео сюжетів. Найбільш складні для сприйняття студентами навчальні елементи виводяться на екран в анімаційному режимі.

Представлення теоретичного матеріалу студентам відбувається у вигляді текстових і графічних екранів, мультиплікаційних вставок та відеокліпів. Студенти мають можливість перегорнути сторінки ЕП вперед або назад, відшукувати потрібний розділ за змістом. У ЕП за гіперпосиланнями студент може отримати його визначення в «Словнику», подивитися пов'язані з ним сторінки будь-якого типу (текстові, графічні та ін.)

У процесі вивчення теоретичного матеріалу діяльність викладача зводиться до зведеного, розгорнутого коментування візуальних матеріалів та моніторингу навчальної діяльності. Викладач звільняється від пояснення теоретичного матеріалу а вільний час використовує для індивідуальної роботи з студентами. У рамках даної системи зв'язків педагог набуває функції консультанта.

При підготовці матеріалів для лекцій важлива певна логіка і ритм подачі матеріалу, його дозування, майстерність і стиль спілкування викладача з аудиторією. Основна проблема ведення такої лекції це підтримка зацікавленості з боку студентів до процесу самостійного вивчення та конспектування з ЕНМК. При підготовці даної лекції необхідно враховувати рівень підготовленості та освіченості аудиторії, професійної спрямованості та особливості конкретної теми.

Відомо, що за своїм характером лекція відноситься до монологічних методів навчання. Це призводить до пасивності студентів на лекції. Навіть найдосвідченішому лектору важко забезпечити активність студентів протягом всього лекційного заняття. Вкраплення окремих фрагментів ЕП при читанні лекції, проектування на екран наочних, рухомих-зображень активізує увагу студентів, підвищує мотивацію навчання.

Мультимедійні засоби в електронних посібниках заповнюють дефіцит аудіовізуальних аспектів комунікацій у спілкуванні з «машиною» і надають представлення навчальної інформації вигляд, звичний і зрозумілий новому поколінню студентів [5].

Використання ЕНМК на традиційній лекції за наявності лекційної аудиторії, оснащеної комп'ютерами, проектором і екраном, дозволяє скоротити витрати часу лектора. Вони зумовлені з поданням на дошці різних графічних матеріалів, ілюстрацій, з організацією демонстрацій та експериментів. Підготовка нових матеріалів, систематизація, зберігання, в ЕНМК не представляють особливої складності.

Вдосконалення підготовки фахівців висуває на перший план питання самостійної роботи студентів. Головна мета якої – розширити і поглибити знання, уміння і навички, запобігти їх забуванню, розвинути індивідуальні схильності і здібності студентів. Крім цього, самостійна робота несе в собі й виховну функцію, яка полягає у формуванні самостійності не тільки як сукупність умінь і навичок, але і як риси характеру, фактора особистості. Адже саме особистості «самі приймають рішення, самі добиваються їх виконання, самі несуть відповідальність» [2].

У навчанні з використанням ЕНМК особливо ефективно організується репродуктивний рівень самостійної роботи студентів. Він ефективний у виконанні інтегративних завдань, заповненні комп'ютерних таблиць, проведенні самостійних практикумів за допомогою комп'ютерних тренажерів і т.д. Реконструктивний рівень самостійної роботи студентів здійснюється за допомогою комп'ютерного моделювання, роботи з імітаційними моделями. Творчий підхід реалізується, насамперед, у підготовці курсових і дипломних робіт студентів.

Для забезпечення дидактичних функцій мережевих навчально-методичних комплексів необхідно задовольнити такі вимоги, дотримання яких дозволяє досягти цілей інформатичної підготовки [7]:

1. Через основний матеріал комплексу визначається необхідний обсяг знань, яким повинен оволодіти студент. Комплекс має блокову структуру. Усередині кожного розділу навчальний матеріал подається в строгій логічній послідовності. Опанування понять, що вводяться, і настанови щодо їх засвоєння, передбачають наявність знань попереднього матеріалу.

2. Основними структурними одиницями навчального матеріалу є взаємозв'язані базові фрагменти, призначені для організації логічних ліній засвоєння матеріалу. Базові фрагменти складаються з набору елементарних фрагментів, кожен з яких відображає одну думку, гіпотезу, або правило.

3. Текст в комплексі повинен супроводжуватися перехресними посиланнями, що дозволяють скоротити час пошуку необхідних відомостей.

4. У комплексі повинен міститися додатковий матеріал, а також матеріал для поглибленого вивчення тем або посилання на них.

5. Найбільш важливі елементи комплексу повинні містити підказки або пояснення. Довідковий матеріал комплексу містить основні означення, найбільш важливі означення, таблиці для порівняння певних характеристик об'єктів і т.п.

6. Комплекс включає два види тестів: тести поточного опитування і підсумкові тести до кожного розділу, що містять тести на конструювання відповідей.

7. Текст комплексу повинен бути доступним для копіювання та виведення на друк.

Виконання наведених вимог дозволяє застосовувати мережеві навчально-методичні комплекси для підвищення ефективності навчального процесу, а також як традиційні, так і нові прийоми, методи і форми інформатичної підготовки [7].

Впровадження в процес підготовки вчителя технології ЕНМК, який містить в собі контроль-діагностичний модуль дозволяє організувати періодичний автоматизований контроль за засвоєнням досліджуваного матеріалу студентами. Це дає можливість проводити контроль за поточною успішністю; формувати тестові завдання випадковим чином із загального банку завдань; автоматично обробляти результати робіт; організувати процес автоматизованої діагностики рівня сформованості знань у студентів. Забезпечує збереження отриманих результатів у файл і виведенням поточної оцінки на екран комп'ютера. Програма виводить на екран інформацію про те, на яке з питань були дані неправильні відповіді, що дозволяє повернутися до вивчення саме тих тем навчальної дисципліни, в рамках яких висвітлювалися ці питання.

Тестування може бути реалізовано у двох режимах: режим навчання і режим контролю. Режим навчання є достатньо гнучким, алгоритм проходження змушує студента наполегливо

шукати вірні відповіді на всі питання. При цьому на студента поширюється весь комплекс допоміжних навчаючих впливів, дають можливість скористатися теоретичним матеріалом, отримати довідку, словник, допомогу або підказку, пояснення або коментар. Наявність прогалин у знаннях або помилок при виконанні практичних робіт фіксується і повертає студента до попереднього теоретичного матеріалу.

В цілому застосування ЕНМК в цілому істотно актуалізує навчальну інформацію, робить її наочнішою для сприйняття і легшою для засвоєння. Таким чином, постійне застосування комплексів в організації навчального процесу є дуже корисним за рахунок зручності і наочності викладу матеріалу, легкості його переміщення, можливості швидко знайти потрібну інформацію, показати процес, який вивчається, або явище в динаміці. Більш легкі теми, можна виносити на самостійне засвоєння, вони не вимагають роботи з додатковими джерелами інформації, а окремі роботи, пов'язані з виконанням інтеграційних завдань, можуть вивчатися, без допомоги викладачів. Тестування як контроль за навчальною діяльністю може охопити велику кількість студентів одночасно. Проблема оперативної автоматичної обробки великої кількості тестів успішно вирішується при використанні контрольно-діагностичного модуля ЕНМК.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Жалдак М. І. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики: Посібник для вчителів / М.І. Жалдак, В.В. Лапінський, М.І. Шут. – К., 2003
2. Казаков В. А. Самостоятельная работа студентов [Текст]: учеб. пособие. / В.А. Казаков. - Курск: УМК ВО, 1989.
3. Кравченко Г. В. Разработка и реализация электронного учебно- методического комплекса в процессе гуманитаризации высшего математического образования [Текст]: дис. ... канд. пед. наук: 13.00:08 / Г. В. Кравченко. - Барнаул, 2006. — 251 с.
4. Роберт И. В., Панюкова С. В., Кузнецов А. А., Кравцова А. Ю. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: учебно- методическое пособие / под ред. И. В. Роберт. -М.: Дрофа, 2008. - 312 с.
5. Стародубцев В. А. Проектирование и реализация комплексов мультимедийных дидактических средств в педагогическом процессе вуза [Текст]: автореф. дис. ... д-ра. пед. наук / В. А. Стародубцев. — Барнаул, 2004. — 43 с.
6. Чепрасова Т. І. Варіативність змісту, форми і методи подання навчального матеріалу з використанням інформаційних технологій / Т.І. Чепрасова // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики. – Т.3. Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ. – 2003. – С. 358-361.
7. Яшанов С. М. Сучасні підходи до організації навчальних курсів щодо використання Інтернет-технологій в освіті / С.М. Яшанов // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Сер. 5 : Педагогічні науки: реалії та перспективи. – К. : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2008. – Вип. 13. – С. 223-230.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Крикун Віта Михайлівна – аспірант, НПУ імені М.П.Драгоманова.
Коло наукових інтересів: засоби ІКТ у підготовці вчителів технологій

КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПІДХІД ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

Наталія КУРИЛЕНКО

У статті розглянуто підходи до визначення поняття «компетентнісний підхід» «компетентність», «екологічна компетентність» та визначено підходи, умови та засоби формування екологічної компетентності учнів у процесі вивчення фізики.

The article considers the approaches to the definition of «competence approach» «competence», «ecological competence» and the ways of ecological competence of students in the study of physics.

Все частіше і частіше ми звертаємо увагу на екологічні проблеми, що склалися на сьогоднішній день у світі та Україні зокрема. Екологічна криза, що нависла над суспільством спонукає до переосмислення відносин між природою та людиною і пошуку шляхів їх гармонізації. Успіхи у вирішенні цих життєво важливих проблем залежать від рівня готовності і здатності людей нести особисту відповідальність як за власне благополуччя, так і за суспільне. Суспільство висуває потребу у компетентній особистості, яка на основі самостійного критичного мислення і

відповідальності буде готовою і здатною не лише визначати екологічні проблеми, знаходити раціональні шляхи вирішення їх, а й попереджати їх виникнення.

У Концепції екологічної освіти в Україні N13/6-19 від 20.12.2001 зазначається, що школі відводиться провідна і найважливіша роль в екологічній освіті і вихованні молоді [10].

Реформування загальноосвітньої школи на нові показники освіти (компетентності) дає можливість для підготовки особистості, здатної знаходити правильні рішення у конкретних навчальних, життєвих, а в майбутньому і професійних ситуаціях. Тому актуальним завданням сучасної школи є реалізація компетентнісного підходу в навчанні, який передбачає спрямованість освітнього процесу на формування і розвиток компетентностей особистості однією із яких є екологічна.

Мета нашої статті полягає у розкритті теоретичних аспектів і сутності компетентнісного підходу як основи формування екологічної компетентності учнів основної школи під час вивчення фізики.

Досягнення мети обумовило необхідність розв'язання наступних завдань:

- здійснення огляду методичної літератури з теми дослідження;
- з'ясування змісту, сутності поняття "компетентнісний підхід", "компетентність", "екологічна компетентність";
- визначення шляхів формування екологічної компетентності школярів основної школи у процесі вивчення фізики.

Питання вдосконалення системи освіти шляхом впровадження компетентнісного підходу активно обговорюються у педагогічній науці.

Розв'язання окресленої проблеми започатковане у працях А.Л.Андрєєва [1], І.О.Зимньої [8], О.В.Овчарук [15], О.І.Пометун [16], Дж.Равена [19], А.В.Хуторського [23] та інших вітчизняних і закордонних дидактів.

Компетентнісний підхід в освіті пов'язаний з особистісно орієнтованим і діяльнісним підходами до навчання, оскільки ґрунтується на особистості учня та може бути реалізованим і перевіреном тільки в процесі виконання конкретним учнем певного комплексу дій. Він потребує трансформації змісту освіти, перетворення його з моделі, яка існує об'єктивно, для "усіх" учнів, на суб'єктивні надбання одного учня, які можна виміряти [4].

О.С.Заблюцька наводить результати порівняльного аналізу компетентнісного підходу з традиційним та інноваційними (особистісно орієнтованим та діяльнісним) підходами до навчання. Компетентнісний підхід кардинально відрізняється від традиційного "знаннєвого" за функціями викладача і учня у процесі навчання, за метою навчальної діяльності та результатами навчання, у той же час він має багато спільних рис із особистісно орієнтованим та діяльнісним підходами. [7, с. 63–68.]

Визначальними категоріями компетентнісного підходу є "компетенція" і "компетентність". Аналіз сучасних публікацій засвідчує, що єдиного, загальноприйнятого визначення сутності цих понять немає, тому зустрічаються різні їх тлумачення.

Г.Селевко трактує компетенцію як "...освітній результат, який виявляється в підготовленості випускника, у реальному володінні ним методами та засобами діяльності, у можливостях справлятися з поставленими завданнями; форма поєднання знань, умінь та навичок, яка дозволяє ставити і досягати мети в перетворенні довкілля". [20, с. 138–143.]

В електронному ресурсі "Вікіпедія" [3] досліджуване поняття трактується як сукупність предметів відання, завдань, повноважень, прав і обов'язків державного органу або посадової особи, що визначаються конституцією; коло питань, у яких дана особа має певні повноваження, знання, досвід.

Дж.Равен означував компетентність як специфічну здатність, необхідну для ефективного виконання конкретної дії в конкретній предметній галузі, яка включає вузькоспеціальні знання, особливого роду предметні навички, способи мислення, а також розуміння відповідальності за свої дії. Бути компетентним – значить мати набір специфічних компетентностей різного рівня [19]. Дж. Равен в структурі компетентності виділяє чотири компоненти: когнітивний, афективний, вольовий, навички і досвід.

У роботах російських дослідників (В.А.Болотов, В.В.Серіков [2], І.О.Зимня [8], А.В.Хуторський [21] та ін.) змістовий аспект поняття компетентності включає складові: мотиваційну (готовність до появи компетентності), когнітивну (володіння знаннями); діяльнісну

(сформованість способів діяльності, технологічної письменності); аксіологічну (освоєння цінностей, ціннісне ставлення до професійної діяльності і особистого зростання).

І.О.Зимня [8], ґрунтуючись на працях вітчизняних психологів, виділяє три групи компетентностей:

- особистісні – компетентності, що стосуються самого себе як особистості, як суб'єкта життєдіяльності;
- комунікативні – компетентності, що стосуються взаємодії людини з іншими людьми;
- діяльнісні – компетентності, що стосуються діяльності людини, яка проявляється у всіх її типах і формах.

А.К.Маркова вважає, що компетентність – це поєднання психічних якостей, психічних станів, що дає змогу діяти самостійно й відповідально, оволодіння людиною навичками і вміннями виконувати трудові функції.

Дослідниця звертає увагу на те, що поняття «компетентність» конкретної особи вужче, ніж професіоналізм. Людина може бути професійною у своїй галузі, але не бути компетентною у вирішенні професійних питань [13, с.31–34].

В.І.Лозова, характеризуючи компетентність, підкреслює її «інтегративну природу, що її джерелом є різні сфери культури (духовної, громадської, соціальної, педагогічної, управлінської, правової, етичної, екологічної тощо), вона вимагає значного інтелектуального розвитку, включає аналітичні, комунікативні, прогностичні та інші розумові процеси» [11, с.3–8; 5, с.31–34].

У «Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти» №1392 від 23 листопада 2011р. поняття «компетентність» трактується як набута у процесі навчання інтегрована здатність учня, що складається із знань, умінь, досвіду, цінностей і ставлення, що можуть цілісно реалізовуватися на практиці [5].

А.Хуторський [21] під компетентністю розуміє володіння людиною відповідною компетенцією, яка охоплює її особистісне ставлення до діяльності та об'єкту. Він виводить трирівневу ієрархію компетентностей: ключові, загальнопредметні (міжпредметні), предметні.

Цей поділ співзвучний з тим, який запропоновано у «Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти». Згідно «Стандарту» до *ключових* компетентностей належить уміння вчитися, спілкуватися державною, рідною та іноземними мовами, математична і базові компетентності в галузі природознавства і техніки, інформаційно-комунікаційна, соціальна, громадянська, загальнокультурна, підприємницька і здоров'язбережувальна компетентності, а до *предметних* (галузевих) - комунікативна, літературна, мистецька, міжпредметна, естетична, природничо-наукова і математична, проектно-технологічна та інформаційно-комунікаційна, суспільствознавча, історична компетентності [5].

Кожна з компетентностей формується через навчання в певній освітній галузі, набуваючи в цьому процесі характеру засвоєння освітніх дій, які пов'язані з освітніми завданнями та змістом цієї галузі.

Екологічний компонент освітньої галузі «Природознавство», до якого входить фізика, спрямований на формування в учнів екологічної компетентності і пов'язаний, насамперед, із перетворенням уявлень про природу із зовнішнього знання на внутрішнє, особистісно значиме.

На основі праць вчених [6, 9, 12, 14, 15, 17, 20, 21, 22], екологічну компетентність можна визначити як інтегрований результат навчальної діяльності учнів, який формується передусім завдяки опануванню змісту предметів екологічного спрямування серед яких значиме місце займає фізика.

Ознайомлення з літературою, присвяченою даній проблемі дало можливість встановити, що єдиного підходу до визначення поняття «екологічної компетентності» немає.

Педагоги розглядають екологічну компетентність як систему знань, умінь та навичок у сфері екологічної діяльності, що відповідають внутрішній позиції та забезпечують кваліфіковане розв'язання екологічно небезпечних ситуацій, спостереження та контроль за дотриманням екологічних вимог у різних сферах життєдіяльності згідно з екологічним законодавством України (О.О.Колонькова) [9]; здатність особистості до ситуативної діяльності в побуті та природному оточенні, коли набуті екологічні знання, навички, досвід і цінності актуалізуються в умінні приймати рішення і виконувати адекватні дії, усвідомлюючи їх наслідки для довкілля (В.В.Маршицька) [14]; вияв екологічної культури в полі відповідальності особистості (О.Л.Пруцакова) [17]; підготовленість і здатність людини до практичного вирішення екологічних завдань, наявності в неї ряду особистісних якостей у поєднанні з необхідним запасом знань і

умінь ефективно доцільно діяти у проблемних ситуаціях, що виникають у різних сферах діяльності, та знаходити правильні шляхи їх вирішення (Л.Д.Руденко) [20].

Вивчення літератури з проблеми екологічної компетентності дозволило також встановити, що науковці виділяють три компонента екологічної компетентності, які можна формувати у загальноосвітніх закладах на уроках фізики, зокрема: особистісний, когнітивний, діяльнісний.

Особистісний компонент спрямований на усвідомлення себе частиною природи через формування екопсихологічної свідомості, забезпечує усвідомлення необхідності ведення здорового способу життя та його ролі для саморозвитку й самореалізації особистості, сприяє формуванню особистісної компетентності школярів; забезпечує усвідомлення учнями сутності людини, норм її поведінки.

Когнітивний компонент включає систему екологічних знань, що лежить в основі екологічного світогляду і виражається у світосприйнятті, світовідчутті і світорозумінні людини.

Діяльнісний компонент забезпечує опанування учнем світоглядних знань у процесі формування природничо-наукової картини світу на основі наукових знань про природу, які є основою для формування екологічної культури і поведінки школярів у природі.

Теоретичні положення, що визначають процес формування екологічної компетентності на уроках фізики, дають підстави визначити провідні підходи у їх розробленні. Такими підходами є:

- науковий – охоплює поняття, закономірності, інформацію, що характеризують та визначають взаємодії у системі «людина-природа-суспільство». Забезпечує науковість та інноваційність знань в процесі екологічної підготовки;

- системний підхід – спрямований на усвідомлення екологічної підготовки як цілісного утворення, яке має змістовні, структурні і функціональні зв'язки;

- ціннісний – ґрунтується на усвідомленні необхідності відповідального ставлення до навколишнього природного середовища та особистого внеску у збереження природи;

- нормативний – спрямований на засвоєння сукупності екологічних норм, законів, правил, що регулюють навчальну діяльність;

- особистісно-діяльнісний – забезпечує формування вмінь екологічної діяльності.

Умови формування екологічної компетентності школярів під час навчання фізики включають:

- ціннісний підхід до організації навчально-виховного процесу школярів;
- дотримання принципу міждисциплінарності та посилення інтеграції теоретичних знань учнів;

- залучення школярів до виконання завдань екологічного спрямування (розв'язування задач на екологічну тематику, відвідування екологічних стежок і т.д.);

- упровадження активних методів навчання, таких як тренінги, ділові ігри, що дають досвід і навички комунікативності, висунення та обговорення гіпотез розв'язку певних екологічних проблем;

- володіння вчителем фізики екологічною компетентністю як складовою професійної компетентності.

Найбільш сприятливими, на нашу думку, засобами формування екологічної компетентності учнів у процесі вивчення фізики є:

- активні та інтерактивні уроки (інтелектуально-творчі ігри, діалог, дискусія, екскурсія та ін.).

- практикуми, лабораторні роботи екологічного напрямку;

- екологічні творчі проекти;

- виставки, конкурси, наукові товариства учнів;

- екологічні науково-практичні конференції;

- предметні екологічні олімпіади, конкурси, турніри;

- впровадження елективних курсів екологічної тематики.

Приймаючи до уваги вище наведене, можна стверджувати, що:

- реалізація компетентнісного підходу в освіті – інноваційний напрям, який дає змогу повному усвідомити і зрозуміти значущість навчальних дисциплін;

- компетентнісний підхід передбачає високу готовність випускника школи до успішної діяльності в різних сферах;

- безперечною перевагою компетентнісного над іншими традиційними та інноваційними підходами є його результативно-цільова спрямованість освіти;

- кінцевим результатом навчання є сформованість компетентностей людини, перенесення акцентів з рівня знань суб'єктів навчання на їх уміння використовувати інформацію для вирішення практичних проблем;

- компетентнісний підхід дає можливість для опанування змісту предметів екологічного спрямування серед яких значиме місце займає фізика;

- компетентнісний підхід дає можливість для формування в учнів екологічної компетентності як результату перетворення уявлень про природу із зовнішнього знання на внутрішнє, особистісно значиме.

Перспективою подальших досліджень з даної проблеми буде розробка методики формування екологічної компетентності учнів основної школи у процесі вивчення фізики.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Андреев А.Л. Компетентностная парадигма в образовании: опыт философско-методологического анализа / А.Л.Андреев // Педагогика. – № 4. – 2005. – С.19–27.
2. Болотов В.А., Сериков В.В. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе / В.А.Болотов, В.В.Сериков // Педагогика. – 2003. – № 10. – С. 8–14.
3. Вікіпедія. - Режим доступу [Електронний ресурс] - <http://uk.wikipedia.org/wiki/>
4. Гулай О.І. Компетентнісний підхід як основа нової парадигми освіти. / Гулай О.І./ Педагогічні науки. Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України. 2/2009.-С.41-51
5. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти №1392 від 23 листопада 2011р.- Режим доступу. - [Електронний ресурс] - <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF>
6. Ермаков Д.С. Формирование экологической компетентности учащихся./ Ермаков Д.С./ М.: МИОО, 2009. -180 с.
7. Заблоцька О.С. Компетентнісний підхід як освітня інновація: порівняльний аналіз / О.С.Заблоцька // Вісник Житомирського державного університету. Випуск 40. – Серія : Педагогічні науки. – 2008. – С. 63–68.
8. Зимняя И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования / И.А.Зимняя // Высшее образование сегодня. – 2003. – № 5. – С. 34–42.
9. Колонькова О.О. Формування екологічної компетентності старшокласників засобами дистанційної освіти. //Теоретико-методичні проблеми виховання дітей та учнівської молоді. – Збірник наукових праць. – Вп. 10. т.1. – Кам'янець-Подільський – 2007. – С.379–387.
10. Концепція екологічної освіти України // Екологія і ресурси: зб. наук. праць. – 2002. – № 4. – С.5–25.
11. Лозова В.І. Формування педагогічної компетентності викладачів вищих навчальних закладів. Педагогічна підготовка викладачів вищих навчальних закладів: матеріали міжвуз. наук.-практ. конф. – Х.: ОВС, 2002. – 167 с.
12. Лук'янова Л.Б. Феномени екологічної компетентності // Філософія педагогічної майстерності: Зб. наук. пр.; Редкол.: Н.Г. Ничкало та ін. – К.; Вінниця: ДОВ «Вінниця», 2008. – С.136–145.
13. Маркова А.К. Психология профессионализма: монография / А. К. Маркова. – Москва: международный гуманитарный фонд знание, 1996. – 380с.
14. Маршицька В.В. Сутнісні характеристики екологічної компетентності учнів початкової школи // Теоретико-методичні проблеми виховання дітей та учнівської молоді: Зб. наук. праць. – Київ, 2005. – Кн.2. – Вип.8. – С.20-24.
15. Овчарук О.В. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: Світовий досвід та українські перспективи. Бібліотека з освітньої політики./ Овчарук О.В. Київ К.І.С., 2004. – 112 с.
16. Пометун О. Компетентнісний підхід – найважливіший орієнтир розвитку сучасної освіти / О.Пометун.- // Рідна школа. – 2005. - №1. – С.65-69.
17. Пруцакова О.Л. Зміст екологічної освіти як чинник формування екологічної компетентності школярів. // Теоретико-методичні проблеми виховання дітей та учнівської молоді. – Збірник наукових праць. – Вп. 10. т.1. – Кам'янець-Подільський – 2007. – С.362–370.
18. Равен Дж. Педагогическое тестирование: Проблемы, заблуждения, перспективы: Пер. с англ., Изд. 2-е, испр. – М.: “Когито-Центр”, 2001. –142 с.
19. Селевко Г. Компетентности и их классификация / Г. Селевко // Народное образование. – 2004. – № 4. – С. 138–143.
20. Формування екологічної компетентності школярів: наук.-метод. посібник / [Н.А.Пустовіт, О.Л.Пруцакова, Л.Д.Руденко, О.О.Колонькова]. – К. : Педагогічна думка, 2008. – 64 с.
21. Хуторской А. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования // Народное образование. – 2003. – №2. – С. 58–64
22. Шарко В.Д. Підготовка вчителя до здійснення екологічного виховання учнів на уроках фізики. /В.Д.Шарко// Фізика та астрономія №1.-2005.-С. 14-16.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Куриленко Наталія Валентинівна – завідувач навчальної лабораторії, Херсонський державний університет
Коло наукових інтересів: формування екологічної компетентності учнів основної школи під час вивчення фізики.

ЕКОЛОГІЧНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ВЧИТЕЛЯ ЯК ПЕРЕДУМОВА ЗДІЙСНЕННЯ НЕПЕРЕРВНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ І ВИХОВАННЯ

Руслана МЕЛЬНИЧЕНКО, Валентина ТАНСЬКА

У статті проаналізовано основні проблеми, що виникають у вчителів практиків та майбутніх учителів природничих дисциплін при реалізації концепції неперервної екологічної освіти, обґрунтовано можливі шляхи покращення взаємодії системи "школа – вищий навчальний заклад – школа" з метою формування екологічної компетентності громадян.

The main problems that experienced natural science teachers and future ones can face while implementing the conception of the persistent ecological education are analysed in the article as well as the possible ways of improving of the interaction in the system school- higher educational establishment- school are proved for the purpose of building up the citizens' ecological competence.

Постановка проблеми в загальному вигляді. Однією із умов існування суспільства є його екологічно-орієнтований розвиток, при якому зростання добробуту людства не супроводжується руйнуванням навколишнього середовища, не порушує стійкість природних екосистем [1].

Екологічна безпека суспільства тісно пов'язана з рівнем освіченості, культури та вихованості його людей. На міжнародному рівні постала проблема розширення, вдосконалення і модернізації всієї системи екологічної освіти і виховання на принципах неперервності, системності і систематичності; переходу від споживацького, антропоцентричного підходу до вивчення природи до екоцентристського, усвідомлення цінності природи та своєї відповідальності за стан навколишнього природного середовища та здоров'я людей.

Становлення України в сучасному міжнародному освітньому просторі не можливе без екологізації освіти. У грудні 2002 р. Генеральна Асамблея Організації Об'єднаних Націй ухвалила резолюцію "Про Декаду ООН з освіти для сталого розвитку, починаючи з 1 січня 2005 року", що передбачала визнання ЮНЕСКО провідною організацією з питань освіти і реалізації цієї програми. На конференції "Довкілля для Європи" у 2003 р. в Києві Міністри охорони навколишнього середовища Європейської економічної комісії (ЄЕК) схвалили "Заяву про освіту для сталого розвитку" [2], а у Вільносі 19 березня 2005 р. проведено відкриття Десятиліття освіти сталого розвитку в Європі, підписано "Стратегію ЄЕК ООН з питань Освіти сталого розвитку". В нашій країні прийнята "Концепція екологічної освіти", згідно з якою державна політика в галузі екологічної освіти повинна базуватися на принципах "розповсюдження системи екологічної освіти і виховання на всі верстви населення з урахуванням індивідуальних інтересів, неперервності процесу екологічного навчання в системі освіти" [3]. Саме тому проблема формування екологічно компетентної особистості як складової життєвої компетентності стала провідною у сучасній психолого-педагогічній науці.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У сучасній науковій психолого-педагогічній літературі накопичено достатньо інформації, що дозволяє аналізувати сутність компетентісно зорієнтованого навчання і поняття "компетентність" і "компетенція". Це інтегроване поняття охоплює не тільки знання, вміння і навички, але і мотиваційні, етичні, соціальні і поведінкові складові, спроможність виконання дій у певній сфері, конкретній соціально-практичній ситуації. Складовою життєвої компетенції будь-якої людини є екологічна компетенція, що проявляється на побутово-соціальному рівні, а для багатьох фахівців вона є важливою складовою їх професійної підготовки.

Різноманітним аспектам формування екологічної компетентності та дослідженню її складових присвячено багато праць вітчизняних та зарубіжних вчених. Так, концептуальні підходи до визначення сутності екологічної освіти і виховання розроблено С. Д. Дерябо, М. Дробноходом, М. М. Кисельовим, В. А. Ясвіним та ін. Формуванню екологічної компетентності школярів, їх екологічному вихованню та освіті присвячено роботи В. В. Вербицького, М. О. Колесник, О. О. Колонькової, В. В. Маршицької, О. Л. Пруцакової, Г. П. Пустовіта, С. В. Совгіри, С. В. Шмалей та ін. Активне впровадження в школах України проекту "Освіта для стійкого розвитку в дії", розробка навчальних посібників "Екодемія: уроки для стійкого розвитку" і впровадження цього навчального курсу за вибором в ЗНЗ здійснюється під керівництвом О. І. Пометун.

Питанням підготовки майбутніх фахівців на засадах компетентнісного підходу; теоретико-

методичним особливостям формування екологічної компетентності у студентів вищих та середніх спеціальних навчальних закладів різного профілю присвячено також досить широке коло дисертаційних і монографічних робіт. Зокрема, розробку питань ступеневої підготовки екологів знаходимо в працях Г. А. Білецької, Н. М. Рідей, С. Д. Рудишина; досліджувала процес формування екологічної свідомості студентів природничих факультетів у процесі навчально-виробничої практики Ю. О. Саунова; формуванню екологічної компетентності студентів біологічних спеціальностей університету присвячує своє дисертаційне дослідження Л. М. Титаренко. Цей же аспект у підготовці фахівців водного транспорту досліджувала О. В. Гуренко, а у студентів гідрометеорологічного технікуму – Н. Ю. Олійник. Предметом досліджень Л. Б. Лук'янової стали теоретичні і практичні аспекти екологічної підготовки студентів професійно-технічних училищ, а у працях Л. І. Білик та С. І. Ключки розкрито теоретико-методичні основи формування екологічної компетентності студентів вищих технікологічних навчальних закладів.

Ключовою фігурою у формуванні екологічної компетенції майбутніх поколінь був, є, і залишається учитель. Тому фахова підготовка студентів – майбутніх учителів, їх екологічна освіта, культура, готовність до природоохоронної та еколого-натуралістичної роботи з дітьми, громадянська позиція і, зрештою, екологічна компетентність є важливою складовою професійної підготовки вчителів. Ряд науковців розробляли проблему післядипломної екологічної освіти вчителів (С. Г. Іващенко, Т. Смагіна), екологічної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей, формуванню в них екологічної культури, готовності до екологічної і природоохоронної роботи у школі (В. М. Бровдій, Н. В. Левчук, Г. Г. Науменко, С. В. Совгіра, В. В. Танська та ін.). Проте ефективні шляхи взаємодії загальноосвітніх і вищих навчальних закладів у контексті неперервної екологічної освіти, її роль у формуванні екологічної компетентності вчителя залишаються недостатньо вивченими.

Мета статті – проаналізувати основні проблеми, що виникають у вчителів-практиків та студентів – майбутніх учителів природничих дисциплін при реалізації концепції неперервної екологічної освіти, обґрунтувати можливі шляхи покращення взаємодії системи "школа – вищий навчальний заклад – школа" з метою формування екологічної компетентності громадян.

Виклад основного матеріалу. Протягом 2012-2013 рр. в результаті тісної співпраці викладачів Житомирського державного педагогічного університету імені Івана Франка (ЖДУ) з Житомирським обласним інститутом післядипломної педагогічної освіти (ЖОІППО) було проведено дослідження основних проблем, з якими стикаються вчителі-практики при реалізації концепції неперервної екологічної освіти і виховання в своїй професійній діяльності. Шляхом анкетування 62-х учителів природничих дисциплін (біології і основ екології – 62,5, хімії – 28,1, географії та природознавства – 9,6, основ здоров'я – 6,2 % респондентів, значна кількість учителів викладають одночасно 2 предмети в школі) було з'ясовано рівень сформованості в них основних складових екологічної компетентності під час навчання у ВНЗ; форми і методи, які вони застосовують у своїй роботі; джерела підвищення власної екологічної компетентності у процесі післядипломної освіти. Слід зазначити, що серед опитаних переважали досвідчені вчителі-професіонали (51,9 вищої, 34,7 першої, 13,4 % другої категорії) зі значним стажем педагогічної роботи (28,8 % респондентів працюють на освітянській ниві понад 30 років; 36,5 % вчителів мають педагогічний стаж 21-30 років; 17,3 – 15-20; 9,6 – 11-14 років і лише 13,4 % – менше 10 років). Важливим для отримання об'єктивної картини стану професійної підготовки вчителів природничих дисциплін стало те, що респонденти отримували вищу освіту в різних вузах України: переважно (53,7 %) в Житомирському державному педагогічному інституті (нині ЖДУ), а також в Архангельському, Київському, Вінницькому, Полтавському, Ніжинському державних педагогічних університетах і т.д.

Вчителям було запропоновано оцінити рівень власної сформованості екологічних знань, умінь та навичок під час навчання у ВНЗ з різних видів діяльності, визначивши її як достатню (2 бали), часткову (1 бал) і недостатню (0 балів). Найкращу підготовку вчителі отримали щодо проведення уроків екологічного змісту: середній показник складає 1,6 бали (59,4 % вчителів оцінили його як достатній, 38,7 – частково сформований і лише 1,9 % респондентів мали для цього недостатньо знань і умінь після закінчення ВНЗ). Середній рівень власної підготовки в студентські роки вчителі зазначають щодо реалізації міжпредметних зв'язків, виявлення екологічної складової на уроках природничих дисциплін (1,4 бали), проведення позакласної індивідуальної і групової роботи екологічного спрямування (1,3 бали), участі у колективних

творчих справах та конкурсах екологічних проєктів (1,2 бали). Досить проблемним для багатьох учителів після закінчення ВНЗ виявилось проведення нетрадиційних форм навчання, ділових ігор, диспутів, конференцій і семінарів тощо (в середньому 1,1 балів, свої вміння оцінили як достатні 32,6 %, часткові – 51,9, недостатньо сформовані – 15,5 % опитаних). Приблизно такі ж показники сформованості в студентські роки за власною самооцінкою (в середньому 1,09 балів) має вміння здійснювати практичну екологічну діяльність, співпрацю з лісництвами і водно- і рибогосподарськими службами, громадськими екологічними організаціями, робота по створенню куточків живої природи, екологічних патрулів тощо. Найбільш проблемною для вчителів виявилась організація науково-дослідницької роботи зі школярами, особливо в рамках МАН та інших конкурсах учнівських наукових робіт. Середній показник сформованості під час навчання у ВНЗ складає 0,7 балів, причому 51,5 % респондентів оцінили свої вміння в даному аспекті як недостатні, 33,2 – як частково сформовані, і лише 15,3 % опитаних мають достатню професійну компетентність для організації науково-дослідницької роботи школярів.

Серед шляхів реалізації власної післядипломної екологічної освіти, джерел вдосконалення професійної підготовки у сфері екологічної діяльності вчителі зазначають як найбільш вагомими чинниками: популярну, науково-методичну літературу (84,4 %); Інтернет, телебачення та ЗМІ (78,1 %); курси підвищення післядипломної педагогічної освіти (76,5 %); методичні об'єднання вчителів (62,5 %).

В своїх анкетах вчителі зазначили чимало форм і методів, які вони застосовують у роботі по формуванню екологічної компетентності учнів, зазначивши найбільш ефективні.

Найбільш ефективними формами екологічної діяльності в школі респонденти визнали підготовку і захист екологічних проєктів (50 % відповідей), проведення семінарів і конференцій (42,3 %); ділові та рольові ігри (36,5 %); організацію колективних творчих справ та виховних екологічних заходів, пов'язаних з певними загальнодержавними святами чи проєктами – "День Довкілля" "День Землі", "За чисту річку, джерело", "Свято птахів", "Екологічна варта" тощо) (32,7 %); здійснення науково-дослідницької і пошукової роботи, а також екскурсій в природу, екологічні стежки (по 26,9 %).

Серед дієвих методів екологічної освіти і виховання учнів вчителі зазначають також роботи по проведенню уроків сталого розвитку та екологічної тематики (26 % відповідей); озелененню школи і класу, на квітниках, на науково-дослідних ділянках (19,2 %); створення мультимедійних презентацій, взаємодія з лісництвами, конкурси агітбригад.

Отже, існує протиріччя між значимістю для роботи вчителя інноваційних форм і методів навчання (ділових ігор, конференцій і семінарів, організації і захисту екологічних проєктів тощо), науково-дослідницької роботи, практичної екологічної діяльності, позаурочної групової виховної роботи і недостатньою підготовкою студентів у вищих навчальних закладах саме з цих напрямків. Найкращу методичну підготовку у ВНЗ вчителі отримали щодо проведення окремих уроків екологічного змісту та реалізації екологічного компоненту при викладанні предметів природничого циклу (біології, хімії, географії, охорони здоров'я), що обумовлено значною часткою нормативних і факультативних навчальних курсів екологічного спрямування та великою кількістю екологічно орієнтованих тем при викладанні фундаментальних природничих дисциплін.

Наше припущення підтверджують результати анкетування 27 студентів, що навчаються в магістратурі ЖДУ за напрямом підготовки "Біологія". Їм було запропоновано здійснити самооцінку за 10-бальною шкалою своєї екологічної компетентності та оцінити ефективність форм і методів здобуття екологічної освіти в університеті. Найгірше (в середньому 5,7 балів) випускники оцінили свої знання екологічного законодавства, а також практичних методик біотестування і біомоніторингу довкілля (5,9 балів). Низький рівень самооцінки (6,2 бали) отримали методичні вміння проведення нетрадиційних форм навчання (диспутів, конференцій, рольових ігор тощо), а також виконання науково-дослідницької роботи (7,2 бали). Знову ж таки, серед найбільш дієвих, ефективних форм і методів екологічної діяльності у ВНЗ випускники виділяють: здійснення екологічних проєктів (8,8 балів), проведення екскурсій у природу, заказники, заповідники, дендропарки (8,8 балів), практичну співпрацю з Державним управлінням охорони навколишнього природного середовища області, лісництвами, природоохоронними закладами (8,3 бали); вивчення навчальних і варіативних спецкурсів екологічного спрямування (8 балів), а також проведення польових і навчально-виробничих практик та науково-дослідницької діяльності, робота в наукових групах, школах і товариствах (по 7,9 балів).

Зокрема, в ЖДУ імені Івана Франка позитивні результати у справі формування екологічно компетентної молоді має організація науково-дослідницької роботи студентів та учнів МАН у рамках існуючих наукових шкіл, лабораторій, гуртків природничого факультету: Житомирської малакологічної школи [4], лабораторії "Цитогенетика та еколого-генетичний моніторинг стану довкілля", лабораторії екосистемологічного моніторингу стану довкілля, науковій студентській проблемній групі "Токсикологічні дослідження. Біотестування, біомоніторинг та біоіндикація водних екосистем України", наукового гуртка "Довкілля", факультативного курсу "Підготовка майбутнього вчителя біології до позакласної еколого-натуралістичної роботи з учнями основної школи".

Сприяє розвитку екологічної підготовки студентів – майбутніх учителів також введення у робочі навчальні плани ЖДУ як варіативного компоненту таких спецкурсів як: "Шкільна навчально-дослідна ділянка та гуртки юних натуралістів", "Біомоніторинг природних вод", "Водна токсикологія", "Екологія людини", "Екологія відходів, їх переробка та рекуперизація", "Прикладна екосистемологія" та інші.

На природничому факультеті Щецинського університету (Польща) основою для підготовки майбутніх учителів біології до реалізації екологічної освіти і виховання є орнітологічні дослідження – фенологічні спостереження за птахами як при вивченні шкільного курсу біології, так і при використанні різноманітних форм позакласної і позашкільної освіти школярів [5].

Завдяки ідеям і зусиллям завідувача кафедри геоекології та методики викладання екологічних дисциплін Тернопільського національного педагогічного університету імені В. Гнатюка проф. Царика Л. П. було започатковано обласний еколого-краєзнавчий проект "Твій рідний край". Об'єднання зусиль викладачів ТНПУ, Інституту післядипломної педагогічної освіти, Державного управління охорони навколишнього природного середовища області, управління освіти і науки Тернопільської облдержадміністрації, вчителів та учнів шкіл сприяє створенню регіонального екоосвітнього середовища. Завдяки проекту було створено нові заповідні об'єкти (заказники місцевого значення, пам'ятки природи, ландшафтні парки); вирішено низку локальних екологічних проблем; проведено оцінку санітарно-гігієнічного стану територій; розроблено та описано екологічні стежки; впорядковано старовинні парки, шкільні дендрарії; активізовано науково-дослідницьку роботу навчальних колективів.

У Черкаському національному університеті імені Богдана Хмельницького Л. М. Титаренко розроблено і впроваджено методичні рекомендації з проведення польової практики для викладачів університету, спецкурс "Екологічне краєзнавство". Автор зазначає, що педагогічними умовами формування екологічної компетентності студентів університетів є вдосконалення навчального змісту ідеями сталого розвитку; інформацією з екологічного права і політики, менеджменту і моніторингу; впровадження ділових ігор як інтерактивного методу навчання; безпосередня взаємодія з природою під час комплексних польових практик [5].

Зазначене вище свідчить про те, що екологічна компетентність вчителя як передумова здійснення неперервної екологічної освіти і виховання є актуальною проблемою у діяльності вищих навчальних закладів і потребує нових підходів до її оптимального розв'язання. Проведене дослідження не претендує на остаточне розв'язання проблеми, а отримані результати підтверджують необхідність подальшого теоретичного та експериментального дослідження з даної проблеми, зокрема визначення та обґрунтування сутності умов застосування комп'ютерних технологій в екологічній освіті учнів різного віку; врахування профільності навчання учнів екологічної освіти, порівняльного аналізу підготовки бакалаврів та магістрів до екологічної освіти школярів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Програма дій "Порядок денний на XXI століття" (Самміт "Планета Земля" 1992). – К.: Інтелсфера, 2000. – 359с.
2. П'ята Пан-Європейська Конференція Міністрів "Довкілля Для Європи". Матеріали та документи. – К.: Видавництво Бліц-Принт, 2004. – 542 с. – (Бібліотека офіційних видань).
3. Концепція екологічної освіти України // Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України. – 2002. – № 7.
4. Мельниченко Р. К. Наукова школа як засіб організації науково-дослідницької роботи студентів вищих навчальних закладів // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. – 2012. – № 2 (51) – С. 330 – 338.

5. Титаренко Л. М. Формування екологічної компетентності студентів біологічних спеціальностей університетів. Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.07. –К., 2007. – 20 с

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Мельниченко Руслана Костянтинівна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри зоології Житомирського державного університету імені Івана Франка.

Танська Валентина Володимирівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри зоології Житомирського державного університету імені Івана Франка.

Коло наукових інтересів: підготовка майбутніх учителів біології до екологічної освіти старшокласників.

**ПІДГОТОВКА МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДО
ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ З ОСНОВ
ПРОЕКТУВАННЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ**

Наталія МИРОНЕНКО

У статті обґрунтовано значення вивчення дисципліни «Основи проектування та моделювання» як основи підготовки майбутнього вчителя технологій до проектно-технологічної діяльності.

In the article grounded value of study of discipline of «Basis of planning and design» as bases of preparation of future teacher of technologies to to project-technological to activity.

Сучасний етап розвитку суспільства дає можливість спостерігати, що ринок праці орієнтується на творчо та інтелектуально розвинену особистість, яка здатна приймати нові, цікаві, нестандартні рішення, ефективно розв'язувати складні завдання, добре орієнтуватись у застосуванні новітніх технологій. А саме така особистість уже починає формуватись у процесі реалізації навчально-виховних завдань будь-якої освітньої установи, що забезпечує співвідносний освітній рівень. Враховуючи зміни у навчальній програмі з трудового навчання значне місце у виявленні та розвитку творчо та інтелектуально розвинених особистостей належить вчителям технологій.

Все це вимагає нових підходів до методики трудового навчання, яка має на меті забезпечити підготовку учнів до трудової діяльності у різних сферах виробництва та домашньому господарюванні, дати учням загальні відомості про основи виробництва, сучасну техніку, технології, процеси управління, основні групи професій та вимоги професій до людини; залучити учнів до творчо-інтелектуальних і технологічних робіт; сформувати навички розв'язання творчих практичних завдань. Провідним напрямом реалізації нового змісту трудового навчання, як підкреслено в Державному стандарті освітньої галузі „Технологія”, є проектно-технологічна діяльність, яка інтегрує всі види сучасної діяльності людини: від появи творчого задуму до реалізації готового продукту. Необхідність застосування проектної діяльності у сучасній шкільній освіті зумовлена очевидними тенденціями в освітній системі до повноцінного розвитку особистості учня, його підготовки до реальної діяльності [3, 4-5].

Проектно-технологічна діяльність інтегрує всі види сучасної діяльності людини: від появи творчого задуму до реалізації готового продукту і націлена на досягнення єдиної мети освіти: забезпечення інтелектуального, фізичного і соціального розвитку школяра. На відміну від інших систем трудового навчання у структуру проектно-технологічної діяльності входять такі підструктурні елементи, як моделювання, конструювання, економічні, екологічні та маркетингові розрахунки і лише така цілеспрямована діяльність суб'єкта і спеціальна методика вивчення об'єкта можуть дати потрібний результат у цілісному розвитку школяра [1].

Організація проектно-технологічної діяльності дає змогу повніше забезпечити сучасні вимоги до розвитку особистості, врахувати його індивідуальні інтереси і здібності, засвоїти не тільки конкретні трудові дії, але й навчити у системі розв'язувати різноманітні конструкторсько-технологічні і технічні задачі.

В свою чергу Т. Куценко наголошує, що метод проектів передбачає самостійну творчу роботу учнів виконувану під керівництвом учителя. Важливо, щоб проекти були реальними і доступними для реалізації учнями. Практичне втілення проектів включає обов'язкове складання обґрунтованого плану дій кожного з учнів на основі виявлених можливих рішень проблеми і обговорення найбільш оптимального шляху її реалізації Завдання вчителя при цьому добитися більшої самостійності учнів на всіх етапах виконання проекту — від ідеї до втілення її [2].

Проблема запровадження методу проектів у навчальний процес знайшла відображення у працях і наукових публікаціях вітчизняних вчених, зокрема О. Коберника, С. Ящука, С. Гончаренка, А. Колота, В. Панчука, В. Сидоренка та інших.

Термін „проект” – використовувався для означення освітнього навчального прийому. Деякі з словників вказують на те, що проект – це кинутий вперед задум, деякі – як сукупність документів, як прототип, ідеальний образ передбачуваного або можливого об’єкта, стан; в деяких трактуваннях – план, задум будь-якої дії тощо.

У термінологічних словниках, у більшості випадків «технологія» розкривається як сукупність процесів, правил, навичок, що застосовуються при виготовленні певної продукції. Основна особливість педагогічної технології полягає в тому, що пропонується педагогічний процес, по-перше, може бути відтворений будь-яким учителем (відтворюваність) і, по-друге, гарантує досягнення поставленої мети (результативність).

Проектна технологія – практика особистісно орієнтованого трудового навчання в процесі навчально-трудова діяльності учня, на основі його вільного вибору та з урахуванням інтересів. Для учня це має сприйматись як постулат: „Все, що я пізнаю, я знаю, для чого мені потрібно і де я можу ці знання застосувати”. Для педагога – це прагнення знайти розумний баланс між академічними і прагматичними знаннями, вміннями та навичками.

Коньок М.М. розглядає проектно-технологічну діяльність як обґрунтовану і сплановану наперед творчу навчально-трудова діяльність, яка передбачає обґрунтування, планування, розроблення конструкції, технології, виготовлення й реалізацію об’єктів проектування. Вона спрямована на формування в учнів певної системи творчо-інтелектуальних та предметно-перетворювальних знань і вмінь. Проектна технологія передбачає при її виконанні сукупності дослідницьких, пошукових, творчих за своєю суттю методів, прийомів, засобів. Таким чином, суть проектно-технології: стимулювати інтерес учнів до певних проблем, що передбачають володіння визначеною сумою знань, та через проектну діяльність, яка передбачає вирішення однієї або цілої низки проблем, показати – практичне застосування набутих знань [1].

В основі проектно-технології лежить розвиток пізнавальних навичок учнів, унікальності та самобутності кожного школяра, його творчого мислення, пізнавальної самостійності, наполегливості, творчості, спрямованості на кінцевий результат, вміння самостійно конструювати свої знання й орієнтуватися в інформаційному просторі, що дозволяє кожному учневі будувати власну освітню траєкторію.

Проектна технологія представляє собою розв’язання учнем або групою учнів якої-небудь проблеми, що передбачає, по-перше, використання різноманітних методів, засобів навчання, по-друге – інтегрування знань, вмінь з різних галузей науки, техніки, творчості.

Результати впровадження проектних технологій повинні бути відчутні: якщо це теоретична проблема, то конкретне її розв’язання, якщо практична – конкретний результат, готовий до впровадження. Проектна технологія передбачає використання педагогом сукупності дослідницьких, пошукових, творчих за своєю суттю методів, прийомів, засобів.

Таким чином, суть проектно-технології – стимулювання інтересу учнів до певних проблем, які передбачають володіння визначеною сумою знань та через проектну діяльність, яка передбачає розв’язання однієї або цілої низки проблем, показ практичного застосування надбаних знань. Від теорії до практики, гармонійно поєднуючи академічні знання з прагматичними, дотримуючись відповідного їх балансу на кожному етапі навчання. Метою застосування проектних технологій на уроках трудового навчання є створення педагогом таких умов під час освітнього процесу, за яких його результатом є індивідуальний досвід творчої проектно-технологічної діяльності учня [3,8-9]. Тож участь учнів у проектній діяльності вже стимулює виявлення ними творчих здібностей, але при цьому обов’язковим є застосування набутих знань.

У процесі використання проектних технологій учень має як засвоїти необхідні знання й вміння, так і навчитися використовувати дані знання на практиці. Таким чином, мета творчих проектів – сприяти самостійному формуванню інтелектуальних, спеціальних і загальнокультурних знань і вмінь учнів. Це ще раз підтверджує, що проектні технології орієнтовані на творчу реалізацію особистості. Адже від того, наскільки правильно буде організована ця діяльність учнів з позиції вчителя, настільки вона буде приносити задоволення школярам в процесі виконання роботи, але все ж основне при цьому – давати поштовх для їх майбутньої діяльності.

Отже, для здійснення проектно-технологічної діяльності в загальноосвітніх навчальних закладах потрібно підготувати майбутніх учителів до її організації. Підготовка майбутніх учителів технологій передбачає вивчення дисципліни «Проектно-технологічна діяльність» на 4 курсі, під час вивчення якої вони ознайомлюються із сутністю, змістом, етапами та особливостями виконання та захисту творчих проектів. Але виконання таких творчих проектів потребує наявності певних знань та вмінь, які, на нашу думку, студенти можуть здобувати саме під час вивчення на 2 курсі дисципліни «Основи проектування та моделювання».

На теперішній час не визначено остаточний зміст даної дисципліни та не розроблена послідовність вивчення тем, методика формування знань та вмінь, яка б орієнтувалася на сферу діяльності вчителів технологій. На нашу думку, вивчення дисципліни «Основи проектування та моделювання» майбутніми вчителями технологій повинно мати на меті ознайомити студентів із поняттями та стадіями проектування, основними законами композиції, технікою художнього проектування (принципами гармонійної побудови формоутворення, оптичними корективами форми, пропорцією, масштабністю), технічним конструюванням та моделюванням виробів. Слід пам'ятати, що зміст дисципліни повинен будуватись як комплексна цільова програма, яка орієнтована на здобуття майбутніми вчителями технологій необхідних знань та вмінь, але водночас не перенавантажений зайвою інформацією.

Проектно-технологічна діяльність передбачає чотири етапи, одним із яких є моделювання, яке у школі розглядається як процес навчання дітей читанню і складанню креслень, як процес ознайомлення учнів з елементами конструкторських та технологічних знань і застосування їх на практиці, тож не потрібно доводити, що при цьому створюються умови для розв'язання учнями завдань конструкторського, технологічного та організаційно-економічного змісту.

Підготувати студентів до здійснення майбутньої проектно-технологічної діяльності допомагають практичні роботи з дисципліни «Основи проектування та моделювання», які формують інтерес та мотивацію до навчальної діяльності та надають необхідні вміння на навички для виконання творчих проектів. Під час виконання практичних робіт майбутні вчителі навчаються виконувати фронтальні композиції з використанням геометричних форм, природного аналога, розробляти динамічні та статичні об'ємні композиції, відтворювати фактури матеріалів. Майбутні вчителі технологій відчують у собі потенційні можливості підвищення ефективності своєї професійної підготовки та можливість реалізувати свої творчі та інтелектуальні здібності.

Знання та вміння здобуті під час вивчення дисципліни, яка входить до циклу професійно-практичної підготовки бакалаврів технологічної освіти «Основи проектування та моделювання» значно полегшить студентам виконання всіх чотирьох етапів творчого проекту на 4 курсі, а також, в свою чергу, допоможуть в роботі з учнями під час проходження педагогічної практики та у майбутній професійній діяльності. Саме тому виникає потреба в розробці відповідного навчально-методичного забезпечення, яке б орієнтувалося на професійну діяльність майбутнього вчителя технологій.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Коньок М.М. Проектно-технологічна діяльність учнів на уроках з трудового навчання // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Випуск 53. Серія: педагогічні науки: Збірник. – Чернігів: ЧДПУ, 2008. – С. 97 – 100. (7)
2. Куценко Т. Метод проектів у навчальній діяльності школярів. // Трудова підготовка в закладах освіти. - №4-2006-с. 25-29. (11)
3. Методика навчання учнів 5-9 класів проектуванню в процесі вивчення технології обробки деревини і металу.–Умань: УДПУ, 2004-с. 486. (8)
4. Методика трудового навчання: проектно-технологічний підхід: Навчальний посібник / Бербец В. В.; Дубова Н. В.; Коберник О. М.; Кравченко Т. В. та ін. / За заг. ред. О. М.Коберника, В. К.Сидоренка. – Умань: РВЦ Софія, 2008. – 215 с. (3)
5. Проектно-технологічна діяльність учнів на уроках трудового навчання: теорія і методика: Монографія / За заг. ред. О.М.Коберника. – К.: Науковий світ, 2003. – 162 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Мироненко Наталя Василівна – кандидат педагогічних наук, ст. викладач кафедри ТМТПОПБЖ КДПУ ім. В. Винниченка.

Коло наукових інтересів: підготовка майбутніх учителів технологій.

СТРУКТУРИЗАЦІЯ УЧЕБНОГО МАТЕРІАЛА ДЛЯ САМОСТІЯТЕЛЬНОЇ РАБОТИ

Елена ТИХОВА

Рассмотрено применение модульного подхода для разработки методического обеспечения самостоятельной управляемой работы студентов по дисциплине специализации «Технические измерения».

The application of the modular approach to develop a methodological support of a self-managed work of the students in the discipline of specialization "Technical measure".

Самостоятельная работа является важным средством развития познавательной деятельности учащихся, совершенствования, закрепления и практического применения знаний. Одним из перспективных дидактических подходов к организации самостоятельной работы является модульная технология обучения. Модульный подход позволяет реализовать потребности творческой личности в образовательной деятельности, индивидуализировать процесс обучения, осуществлять сотворчество с преподавателем, снизить фактор неудовлетворенности индивида в образовании, позволяет каждому учащемуся полностью самостоятельно добиваться конкретных целей учебно-познавательной деятельности.

Средством модульного обучения служат учебные модули. Модуль может представлять собой программу обучения, которая индивидуализируется по содержанию, методам обучения, уровню самостоятельности, а также темпу обучения. Целью модульного обучения является создание наиболее благоприятных условий развития личности путем обеспечения гибкости содержания обучения, приспособления к индивидуальным потребностям личности и уровню ее базовой подготовки посредством организации учебно-познавательной деятельности по индивидуальной учебной программе. Модульность (структуризация) учебного материала является одним из основных принципов разработки структурных элементов учебно-методического комплекса дисциплины.

Модульный подход был применен для разработки методического обеспечения самостоятельной управляемой работы студентов по дисциплине «Технические измерения». Согласно учебной программе дисциплины тема «Электромеханические приборы» запланирована для самостоятельного изучения. В рамках изучения данной темы студенты должны получить представления о принципах преобразования сигналов измерительной информации в электромеханических приборах, основных структурных схемах и системах этих устройств, областях их применения.

Модуль содержит познавательную (информационную) и учебно-профессиональную (деятельностную) части. Задача первой — формирование теоретических знаний, функции второй — формирование профессиональных умений и навыков на основе приобретенных знаний.

Введением информационной части модуля является спецификация, в которой определены цели, задачи изучения модуля, обозначена структура модуля, дано определение компетенций, которые должен достичь студент, определены формы контроля и отчетности.

Обязательным элементом модуля является глоссарий, содержащий справочные материалы, раскрывающие содержание основных терминов, определений, сокращений и т.п., знание и использование которых необходимы в процессе изучения темы.

Изучаемый материал темы «Электромеханические приборы», который представлен в форме электронной лекции. Структурно лекция построена в соответствии со следующим планом: название темы; цели, задачи; учебные вопросы; учебная информация; вопросы для самопроверки; список литературы и ссылки на Интернет-источники.

Текстовый материал электронной лекции для улучшения понимания и усвоения материала дополнен гиперссылками на видеоматериалы, полученные из Интернет-источников и поясняющие принципы работы отдельных электромеханических приборов.

Изложение лекции заканчивается интересным методическим элементом — концептуальной диаграммой, которая подытоживает изложенный материал в краткой графической форме, имеющей много общего с известными «опорными сигналами», широко используемыми в педагогической практике.



Рис. 1. Концептуальная диаграмма

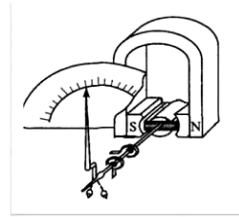
Концептуальная диаграмма «Электромеханические приборы» построена в соответствии с планом изложения темы и позволяет выявить структурные связи предмета изучения. На ней представлена структурная схема электромеханического средства измерения, состоящая из основных блоков, преобразующих измерительный сигнал, основные системы измерительных механизмов, которые положены в основу классификации электромеханических приборов. На рисунках отображено устройство измерительных механизмов различных систем. Ниже приводятся уравнения преобразования или иначе – уравнения шкалы, которые связывают входную величину средства измерения – электрическую и выходную величину – механическую. Анализ уравнений преобразования позволяет определить, какие из приборов будут иметь линейную функцию преобразования, а также для измерения каких электрических величин могут использоваться электромеханические приборы различных систем. Далее приводятся основные достоинства приборов и области их применения. Использование концептуальной диаграммы позволяет обучающемуся систематизировать полученные знания по изучаемой теме.

Вопросы и упражнения для самопроверки адресованы тем студентам, которые желают оценить глубину проработки темы.

Вторая часть обучающего модуля – это блок контроля знаний, выполненный в виде тестовых заданий для самоконтроля студентов. Для изучения темы разработаны тестовые задания двух типов: тестовые задания закрытого типа и открытого типа.

К какой системе электромеханических приборов относится это устройство:

- а) Магнитоэлектрической.
- б) Электростатической.
- в) Ферродинамической.
- г) Электромагнитной.
- д) Электродинамической.



Чем отличаются ферродинамические приборы от электродинамических?

- а) подвижным магнитом.
- б) трехсердцевым сердечником с катушкой напряжения.
- в) подвижные катушки имеют ферромагнитные сердечники.
- г) неподвижные катушки имеют ферромагнитные сердечники.
- д) неподвижным магнитом.

Рис. 2. Пример тестового задания

Количество тестов отражает программное содержание дисциплины и призвано обеспечить полный и глубокий контроль усвоения учебного материала студентом.

Изложенные дидактические подходы к методическому обеспечению учебного процесса по дисциплине «Технические измерения» по мнению автора должны стимулировать самостоятельную работу студентов.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Тихова Елена Леонидовна – ассистент, УО «Гомельский государственный университет им. Франциска Скорины».

Научные интересы: методика преподавания физики.

СУЧАСНІ РЕАЛІЇ ТА АСПЕКТИ ПРИ ВИВЧЕННІ НЕБЕЗПЕК, ЩО ПОВ'ЯЗАНІ З НАДЗВИЧАЙНИМИ СИТУАЦІЯМИ ВІЙСЬКОВОГО ХАРАКТЕРУ

Андрій ТКАЧУК

У статті розглянуто особливості вивчення небезпек, що пов'язані з надзвичайними ситуаціями воєнного характеру. Проведений аналіз міністерських типових навчальних програм нормативних дисциплін "Безпека життєдіяльності" і "Цивільний захист" та правових основ цивільного захисту в Україні свідчить про необхідність більш повноцінного та якісного опрацювання цього матеріалу студентами. Розроблено систему презентацій для ефективного викладу лекційного матеріалу по даній темі.

The article deals with the study of particular hazards associated with emergency military nature. The analysis of ministerial standard educational program of regulatory disciplines "Safety" and "Civil Protection" and the legal framework of civil protection in Ukraine demonstrates the need for a more fulfilling and good handling of this material by students. A system for effective presentations, presentation of lectures on the topic.

Згідно останніх міністерських типових навчальних програм нормативних дисциплін «Безпека життєдіяльності» та «Цивільний захист» для вищих навчальних закладів для всіх спеціальностей за освітньо-кваліфікаційними рівнями «бакалавр», «спеціаліст» та «магістр» відповідно, вивченню небезпек, що пов'язані з надзвичайними ситуаціями (НС) воєнного характеру, майже не приділяється уваги. Проте, реалії сьогодення та правові основи цивільного захисту в Україні (Конституція України, Кодекс цивільного захисту України та ін.), свідчать про необхідність більш повноцінного та якісного опрацювання цього матеріалу студентами з урахуванням національної безпеки України [1-2].

Основні причини виникнення НС воєнного характеру полягають у тому, що Україна не везбезпечена від ризику бути втягнутою у воєнні конфлікти, котрі відбуваються навколо.

Перенаселення, нестабільна екологічна ситуація, масове безробіття – підстави для виникнення таких конфліктів. У зв'язку з цим у напрямку досягнення стратегічної стабільності з урахуванням особливого геополітичного положення України, а також неперервного розвитку багатьох зовнішніх і внутрішніх дестабілізуючих подій (загострення політичної боротьби, поглиблення економічної кризи, поширення територіальних зазіхань з боку сусідніх держав, активізація сепаратистських рухів в Україні тощо) особливої актуальності набувають проблеми захисту її національних інтересів. Незважаючи на те, що воєнної загрози (намірів або дій будь-якої держави чи коаліції держав, спрямованих на дестабілізацію обстановки в регіоні, досягнення певних політичних цілей із застосуванням військово-силових методів) для України зараз немає, воєнна небезпека як потенційна можливість воєнної агресії зберігається. Залежно від обставин, ступеня напруженості в стосунках з деякими сусідніми державами, рівня боєздатності Збройних сил України ця небезпека може зростати. Найбільш важливими показниками рівня воєнної небезпеки є розмах сепаратистських рухів, гострота конфесійних протиріч, територіальні претензії, соціально-економічна нестабільність, ступінь економічної та політичної зацікавленості сусідніх держав в Україні. Насторожуючим моментом зростання воєнної небезпеки для України слід вважати збільшення спроб втручання у внутрішні справи держави з боку сусідніх країн, активізацію їхньої діяльності щодо дискредитації внутрішньої та зовнішньої політики України. Зараз для України найбільшу небезпеку можуть становити такі сусідні країни, як Румунія, Польща, Словаччина, Угорщина, Туреччина. Проте, характер і джерела цієї небезпеки в кожному конкретному випадку різні. Зокрема, серйозну небезпеку для України становлять сепаратистські рухи і міжконфесійні протиріччя, які дістають активну підтримку з боку зазначених держав. За певних умов це може бути використано деякими політичними силами з метою досягнення своїх екстремістських цілей, в тому числі й для перегляду існуючих кордонів. Для Росії, Туреччини і Німеччини характерним є прагнення до домінування в регіоні, поширення ринків збуту, забезпечення вільного доступу до стратегічних сировинних ресурсів України та використання дешевої робочої сили [3-5].

Метою даної роботи є обговорення та висвітлення нових підходів при вивченні небезпек, що пов'язані з НС воєнного характеру, в тому числі й більш ефективного компонування та подачі відповідного лекційного матеріалу за допомогою системи презентацій.

При опрацюванні даного матеріалу, студентам слід наголошувати, що, згідно Кодексу цивільного захисту України [6], **цивільний захист (ЦЗ)** — це функція держави, спрямована на захист населення, територій, навколишнього природного середовища та майна від НС шляхом запобігання таким ситуаціям, ліквідації їх наслідків і надання допомоги постраждалим **як у мирний час так і в особливий (воєнний) період**. А під **надзвичайною ситуацією** розуміється обстановка на окремій території чи суб'єкті господарювання на ній або водному об'єкті, яка характеризується порушенням нормальних умов життєдіяльності населення, спричинена не тільки катастрофою, аварією, пожежею, стихійним лихом, епідемією, епізоотією, епіфітотією, а й **застосуванням засобів ураження** або ін. небезпечною подією, що призвела (може призвести) до виникнення загрози життю або здоров'ю населення, великої кількості загиблих і постраждалих, завдання значних матеріальних збитків, а також до неможливості проживання населення на такій території чи об'єкті, провадження на ній господарської діяльності. Крім того, залежно від характеру походження подій, що можуть зумовити виникнення НС на території України, визначаються такі види НС: техногенного, природного, соціального та **воєнного характеру**. Оскільки забезпечення реалізації державної політики у сфері ЦЗ здійснюється єдиною державною системою цивільного захисту (ЄДСЦЗ), до основних завдань якої відноситься: захист населення у разі виникнення НС; проведення рятувальних та інших невідкладних робіт щодо ліквідації наслідків НС, організація життєзабезпечення постраждалого населення; пом'якшення можливих наслідків НС у разі їх виникнення; здійснення заходів щодо соціального захисту постраждалого населення та ін., то ЄДСЦЗ, крім "звичайних" режимів (повсякденного, підвищеної готовності, НС, надзвичайного стану), **передбачає функціонування в особливий період**.

У зв'язку з цим, потребує уточнення визначення такого поняття, як **НС воєнного характеру**, а саме — це порушення нормальних умов життя та діяльності людей на території всієї країни, окремій території чи об'єкті або на водному об'єкті (акваторії), спричинене застосуванням зброї масового ураження або звичайної зброї, під час якого виникають вторинні чинники ураження населення внаслідок зруйнування радіаційно, хімічно, біологічно та гідродинамічно

небезпечних об'єктів, транспортних та інженерних комунікацій. Фактично, можна говорити про те, що НС воєнного характеру реалізуються під час ведення військових дій на певній території, та призводять до значних матеріальних втрат й загибелі цивільного населення. Подібні наслідки можуть виникнути також внаслідок здійснення масштабних терористичних актів. Особливу увагу необхідно приділити вивченню сучасної *зброї масового ураження (ЗМУ)*, оскільки вона призначена для нанесення масових втрат або руйнувань на великій площі, а її вражаючі чинники, як правило, продовжують наносити ураження протягом тривалого часу, що знищує і деморалізує як війська, так і цивільне населення. Основними видами ЗМУ є ядерна, хімічна та біологічна зброя масового ураження. Новими видами ЗМУ є надрадіочастотна, радіологічна, інфразвукова, геофізична, кліматична, променева, електромагнітна, генетична, інформаційна та психотронна зброя [7].

Студентам слід наголосити, що характерними рисами сучасних воєн і збройних конфліктів є: масове застосування високоточної зброї; поява зброї на нових вражаючих принципах; зростаюча роль повітряно-космічного нападу; можливість "обмеженого" застосування ядерної зброї; терористичний характер військової боротьби; масовий інформаційний вплив; повні руйнування найважливіших об'єктів і елементів інфраструктури країни; постійна загроза розширення масштабів конфлікту; поступове зникнення межі між мирним і воєнним конфліктом. А можливими наслідками для населення і території країни є: значні втрати серед цивільного населення; масовий психологічний інформаційний вплив; порушення систем управління; параліч економіки; руйнування систем життєзабезпечення; виникнення масштабних осередків ураження від вторинних факторів; масштабні екологічні катастрофи [4, 7].

Для викладу лекційного матеріалу по даній темі нами розроблено систему навчально-методичних засобів, одним з основних складових якої є ряд презентацій для більш повноцінного та наглядного опрацювання студентами питань, розуміння масштабів небезпек, які пов'язані з НС воєнного характеру.

Так, в презентації "Війни та збройні конфлікти" говориться про те, що війни стали неминучими з часу появи приватної власності на засоби виробництва, коли суспільство поділилося на антагоністичні класи і виникли держави. Поділ суспільства на класи перетворив збройні зіткнення первісних племен у війну як соціальне і політичне явище. Підраховано, що за понад 7 тис. років на Землі відбулося близько 20 тис. війн і збройних конфліктів, в який загинуло майже 3 млрд. людей. При цьому кількість загиблих різко зростала пропорційно розвитку засобів знищення людей і розширення масштабів військових дій. На перших етапах історії суспільства війни мали локальний чи регіональний характер. Але в епоху імперіалізму вони набули глобального масштабу і стали світовими. В них втягувалися десятки країн і десятки мільйонів людей. У ХХ ст. людство пережило дві світові війни, жертвами яких стало понад 120 млн. людей. Однак, після Другої світової війни вже відбулося понад 500 збройних конфліктів, в тому числі майже 200 у формі громадянських війн, в який взяло участь близько 100 країн світу, загинуло майже 40 млн. осіб. та понад 80 млн. людей стали біженцями. Фактично, з кожним наступним десятиліттям, в усьому світі суттєво зростає кількість військових конфліктів. Так частота воєн у першій половині ХХ сторіччя перевищує середню частоту воєн за всю історію людства в 1,5 рази, а в другій половині ХХ сторіччя — в 2,5 рази. Це при тому, що з кожним наступним конфліктом в співвідношенні між кількістю загиблих відсоток жертв серед цивільного населення продовжує катастрофічного зростати. Наведені приклади сучасних збройних конфліктів та громадянських війн, ганебних явищ геноциду, з використанням логічно поєднаного текстового матеріалу та автентичних фотографій, що справляє на студентів значний емоційний вплив та покращує усвідомлення матеріалу.

В презентації "Зброя масового ураження" (рис. 1) значна частина матеріалу приділена саме ядерній ЗМУ, оскільки протягом 1945-1989 рр. понад 20 разів загострювались міжнародні конфлікти із загрозою застосування ядерної зброї масового ураження (напр., "Карибська криза" 1962 року). Це при тому, що в кінці 60-х на початку 70-х рр. ХХ ст. загальна кількість ядерних і термоядерних боезарядів становила майже 80 тис. одиниць з сумарною потужністю вибуху понад 30 тис. Мт в тротиловому еквіваленті. Цього було достатньо щоб одразу знищити всю Землю кілька разів або 100 разів поспіль знищити всі великі й малі міста планети! Кількість і конструкція засобів доставки боезарядів робила III-тю світову війну останньою. Станом на сьогодні на Землі все рівно нагромаджено колосальний ядерний потенціал — за приблизними оцінками, лише в США й

Росії зберігається близько 23 тис. ядерних і термоядерних боезарядів, потужність вибуху кожного з яких набагато перевищує потужність вибуху бомб, скинутих на Хіросіму і Нагасакі. А загалом в світі є майже 25 тис. боезарядів, сила вибуху яких дорівнює силі вибуху понад 10 млрд. тон тротилу. В сучасних реаліях розвитку людської цивілізації XXI сторіччя, коли питання перерозподілу водних, земельних і сировинних ресурсів знову стає більш ніж актуальним, розвинуті країни світу швидко нарощують можливості широкого ведення так званих "локальних війн" за допомогою як високоточної неядерної зброї, так і з застосування ядерної зброї, в першу чергу "малопотужної". Зараз у науково-технічному відношенні до виробництва ядерної зброї готові майже 40 держав світу (Австралія, Бразилія, Великобританія, Німеччина, Ізраїль, Індія, Іран, Іспанія, Канада, Китай, Нідерланди, Пакистан, ПАР, Північна і Південна Корея, Румунія, Росія, США, Тайвань, Україна, Франція, Швейцарія, Японія та ін.), причому принаймні 10 країн її фактично мають. До так званого офіційного "Ядерного клубу" (країни, які визнали, або продемонстрували наявність ядерної зброї) належать США (з 1945), Росія (з 1949), Великобританія (з 1952), Франція (з 1960), Китай (з 1964), Індія (з 1974), Пакистан (з 1998), КНДР (з 2006). Ізраїль не коментує інформацію, про наявність ядерного арсеналу, яким він володіє з початку 1970-х рр. Проте, лише *США, Росія, Великобританія, Франція і Китай* мають повноцінні *стратегічні сили ядерного стримування*, які складаються з *трьох компонентів: сухопутного, морського і повітряного*.



Рис. 1. Міжнародна символіка ядерної, біологічної та хімічної ЗМУ

Дана презентація дозволяє акцентувати увагу студентів на тому, що завдяки сучасній добре розвинутій системі засобів доставки ядерних (термоядерних) боеприпасів до цілі на постійному бойовому чергуванні перебувають тисячі міжконтинентальних балістичних ракет наземного і морського базування, ракет середньої дальності та крилатих ракет, які будь-якої хвилини готові до старту (рис. 2, 3). При цьому час від початку ядерного конфлікту до загибелі людської цивілізації може становити лише кілька годин, оскільки, не залежно від того, де він трапиться, наслідки будуть катастрофічні.

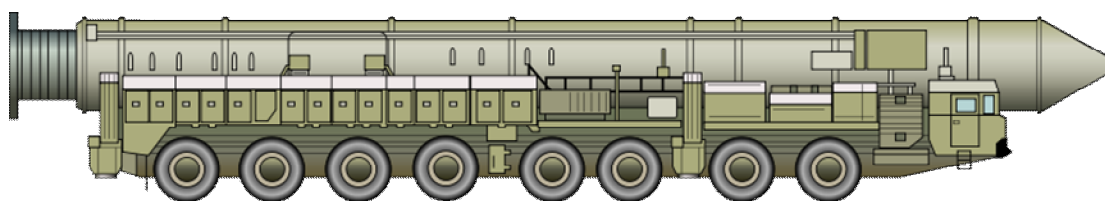


Рис. 2. Російський сучасний ґрунтовий ракетний комплекс "Тополь-М"

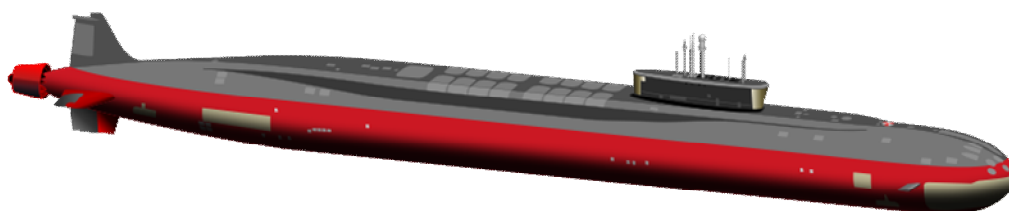


Рис. 3. Російський ракетний підводний крейсер проекту 955 "Борей"

Так, до складу Ракетних військ стратегічного призначення Росії входять міжконтинентальні балістичні ракети шахтного базування РС-20В "Воєвода" (за натівською класифікацією SS-18 "Сатана"), які при довжині 34 м, діаметрі 3 м, масі 211 т та дальності польоту до 16 тис. км здатні нести 8 термоядерних боеголовки потужністю 1 Мт кожна, що розводяться на висоті близько

600 км і мають програму наведення на власну ціль. Їх спеціальне зовнішнє покриття чорного кольору дає змогу долати вражаючі фактори ядерного вибуху ракети-перехопника. Ці ракети ще називають "вбивцями міст", оскільки при наземному вибуху в центрі багатомільйонного міста тільки однієї їх термоядерної боєголовки, будуть одержані наступні катастрофічні наслідки. Утвориться воронка діаметром майже 350 м й глибиною понад 50 м. Радіус дії ударної хвилі буде майже 13 км, при загальній площі руйнувань близько 450 кв. км. Початкова швидкість ударної хвилі буде майже 1,5 км/с а її тривалість становитиме близько 16 с. Повні руйнування будуть спостерігатись в радіусі до 5 км. Внаслідок дії ударної хвилі на відстані від 5 до 8 км від епіцентру вибуху незахищена людина отримає важкі травми, а середні та легкі – на відстані понад 8 км. "Світня куля" може досягти в діаметрі понад 1 км при температурі поверхні на початку світіння +10 000 °С і +2 000 °С в кінці. Тривалість світлового випромінювання буде понад 10 с при радіусі вражаючої дії майже 18 км. Внаслідок дії світлового імпульсу у незахищених людей на відкритій місцевості виникнуть опіки: а) IV ступеня (обуглення живих тканин) – на відстані від 3 до 6 км; б) III ступеня (виразки, омертвіння шкіри) – на відстані від 6 до 8 км; в) II ступеня (пухирі) – на відстані від 8 до 14 км; г) I ступеня (більше почервоніння шкіри) – на відстані від 14 до 18 км. Органи зору можуть бути уражені на відстані до 500 км. Під дією світлового випромінювання в місті, де зосереджено багато займистих матеріалів (деревини, пластмас, фарб тощо), в радіусі понад 7 км (майже 150 кв. км.) виникне стійка суцільна пожежа (вогняний шторм), що супроводжуватиметься вітром зі швидкістю понад 60 км/год., який дутиме з усіх боків до центру вибуху протягом 2...4 годин, та вогняними смерчами колосальних розмірів. Радіус ураження проникаючою радіацією до 5 км, при тривалості дії понад 12 с. На відстані 3,5 км людина одразу отримує дозу в 100 Р, а на 2,5 км – 500 Р. Електромагнітний імпульс діятиме в радіусі до 20 км. Напруженість електричного поля на відстані 3 км становитиме близько 50 000 В/м, а на відстані 16 км – 1000 В/м. За перші 10 хв. після вибуху центр радіоактивної хмари досягне висоти 22 км. Під час вибуху в вогняну кулю буде втягнуто майже 20 тис. тон ґрунту і матеріалів, які теж стануть радіоактивним під впливом наведеної радіації. В результаті вибуху в повітря підніметься до 5 млн. т пилу. Величезна кількість матеріалів і порід випарується й перетвориться на аерозоль із розмірами частинок 1 мкм. Такий найдрібніший пил надовго зависне в повітрі й надходитиме у стратосферу. Крім того, повітря забрудниться ще й мільйонами тон радіоактивної сажі та попелу. Слід радіоактивного зараження, при постійному за напрямком вітрі зі швидкістю 50...60 км/год., за 7...8 годин може досягти в довжину близько 400 км і до 30 км завширшки. Люди, які хоча б кілька діб після вибуху перебуватимуть в межах радіоактивного сліду, отримають смертельну дозу радіації. Одразу і в перші години після вибуху може загинути близько 2 млн. осіб, а під смертельне радіоактивне опромінення може потрапити ще понад 3 млн. цивільного населення, які помруть протягом наступних кількох місяців.

Таким чином, вивчення небезпек, пов'язаних з НС воєнного характеру є необхідною умовою подальшого вдосконалення засобів і технологій сучасного навчального середовища в контексті нормативних дисциплін "Безпека життєдіяльності" та "Цивільний захист". Тому, для більш ефективного викладу лекційного матеріалу по даній темі доцільно використовувати систему презентацій для більш повноцінного та наглядного опрацювання студентами питань, розуміння масштабів небезпек, які пов'язані з НС воєнного характеру.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Типова навчальна програма нормативної дисципліни "Безпека життєдіяльності" для вищих навчальних закладів для всіх спеціальностей за освітньо-кваліфікаційними рівнями «молодший спеціаліст», «бакалавр» / Розробники: О.І. Запорожець, В.П. Садковий, В.О. Михайлюк, С.І. Осипенко та ін. — К., 2011. — 18 с.
2. Типова навчальна програма нормативної дисципліни "Цивільний захист" для вищих навчальних закладів для всіх спеціальностей за освітньо-кваліфікаційними рівнями «спеціаліст», «магістр» / Розробники: О.І. Запорожець, В.П. Садковий, В.О. Михайлюк, С.І. Осипенко та ін. — К., 2011. — 25 с.
3. Михайлюк В.О. Цивільний захист: Навчальний посібник. У трьох частинах. Частина 2. Надзвичайні ситуації. – Миколаїв: УДМТУ, 2005. — 155 с.
4. Стеблюк М.І. Цивільна оборона та цивільний захист: Підручник/ 2-ге вид., переробл. — К.: Знання, 2010. — 487 с.
5. Основи цивільного захисту: Навч. посібник/ В.О. Васійчук, В.Є Гончарук, С.І. Качан, С.М. Мохняк. — Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2010. — 417с.
6. Закон України "Кодекс цивільного захисту України" від 02.10.2012 № 5403.
7. Цивільний захист. Курс лекцій: Навчальний посібник для студентів вищих педагогічних навчальних закладів / А.І. Ткачук, С.О. Кононенко. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2012. – 184 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Ткачук Андрій Іванович – кандидат технічних наук, доцент кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності фізико-математичного факультету, Кіровоградський державний педагогічний університету ім. В. Винниченка;

Коло наукових інтересів: особливості вивчення нормативних дисциплін "Безпека життєдіяльності" та "Цивільний захист" у вищих педагогічних навчальних закладах.

ПІДГОТОВКА СТАРШОКЛАСНИКІВ ДО РАЦІОНАЛІЗАТОРСЬКОЇ ТА ВІНАХІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ З ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА

Василь ЧУБАР

У статті розглядаються окремі аспекти удосконалення фахової підготовки вчителів технологій для формування в старшокласників загально - освітніх навчальних закладів готовності до раціоналізаторської та винахідницької діяльності в процесі профільного навчання технологіям виробництва.

The paper focuses on some aspects of training improvement of teachers. The latter aims at forming in senior students of secondary schools during the process of professional studying of readiness to labor saving activity in future work.

Однією з найважливіших соціально-економічних проблем сучасної України є переведення її економіки на інноваційний шлях розвитку, який дасть можливість Україні перейти із „наздоганяючої“, на випереджаючу модель розвитку, з акцентом на зростання п'ятого і шостого технологічних укладів. Він також забезпечить у довгостроковій перспективі темпи зростання ВВП, які у 2-3 рази перевищуватимуть аналогічні показники у країнах з розвинутою економікою [3,36 - 50]. Для активізації переходу економіки України на інноваційний напрям розвитку необхідно зокрема, ефективно використати такий важливий ресурс, як винахідницька творчість працівників у всіх галузях виробництва, сфері обслуговування, транспорту і т. ін. [6, 63 - 73]. Адже творчість в праці, творчий підхід до справи стали у наш час категоріями економічними, які впливають на соціально – економічний розвиток держави. В зв'язку з цим на сучасному етапі розвитку нашого суспільства необхідно прийняти спеціальні державні заходи, направлені на активізацію людського чинника в усіх галузях виробництва. Вони активізують новаторський пошук у всіх галузях виробництва, науки і техніки, сприятимуть розвитку творчості і ініціативи робітників і інженерно - технічних працівників й максимально задіють інтелектуальний потенціал України, а отже суттєво підвищать його творчу віддачу. Особливо це відноситься до активізації масової діяльності винахідників і раціоналізаторів у всіх галузях виробництва.

В зв'язку з цим необхідність підготовки старшокласників загально - освітніх навчальних закладів до винахідницької та раціоналізаторської діяльності у процесі профільного навчання технологіям виробництва є вимогою життя. В той же час слід зазначити, що психолого-педагогічні та методичні розробки по цих питаннях практично відсутні. Все це ставить нові завдання перед науковцями та загальноосвітніми навчальними закладами.

Відповідно до цього Кабінетом Міністрів України затверджено „ Державний стандарт базової і повної середньої освіти “ [2,36 - 50], МОНмолодьспорту України видало ряд нормативних документів, зокрема: „ Концепцію профільного навчання в старшій школі “, „Типові навчальні плани для організації профільного навчання у загальноосвітніх навчальних закладах “ й варіативні модулі до навчальної програми „ Технології 10-12 класи “ і т. ін. Ведуться пошуки прогресивних технологій профільного навчання та його організації в старшій школі розробляються й упроваджуються різноманітні профілі. Дослідженням психологічної та педагогічної проблеми формування та розвитку творчих здібностей старшокласників у загальноосвітніх і позашкільних навчальних закладах займались Алфімов В., Вербицький В., Дичківська І., Крутецький В., Лактіонова Г., Моляко В., Паламарчук В., Пустовіт Г., Рибалко В., Сологуб А., Сущенко Т., Сиротенко А., Сисоева С., та ін.

У теорії та методиці трудового та профільного навчання ведуться пошуки методів вдосконалення підготовки старшокласників до трудової діяльності в умовах інноваційного розвитку економіки України. Зокрема, запропоновано проект концепції залучення учнівської молоді до технічної творчості [15,51 - 55]; проаналізовано психологічні та педагогічні особливості розвитку творчих здібностей учнів [12] та структурні компоненти творчих здібностей

учнів й особливості їхнього прояву в дизайнерській діяльності [11]; досліджено психологічний аспект трудової підготовки учнів у міжшкільних комбінатах [13]; запропоновано методичні рекомендації по основах винахідництва та пошуку розв'язку творчих завдань [14]; проаналізовано психологічні особливості розв'язування школярами творчих завдань [5, 14]; досліджувались психологічні особливості конструкторської діяльності [4] та ін. Окрім того у наукових дослідженнях із економіки з'ясована залежність зростання добробуту України – від розвитку та активізації винахідництва [6]. Але проблема вдосконалення профільного навчання старшокласників технологіям виробництва згідно сучасних науково - технічних та соціально - економічних вимог ще не дістала належного розв'язання. Отже одне з головних сучасних завдань старшої школи по активізації творчого потенціалу старшокласників вимагає свого розв'язання.

Ми зупинимося на психологічному аспекті вище зазначеної проблеми, який ще не одержав належного наукового розв'язання: вдосконаленні підготовки старшокласників до раціоналізаторської та винахідницької діяльності у процесі профільного навчання технологіям виробництва в навчальній групі. Наш підхід полягає у тому що ефективність процесу формування в старшокласників готовності до розв'язування раціоналізаторських та винахідницьких завдань у процесі профільного навчання технологіям виробництва в навчальній групі підвищиться, якщо:

розвиток їхнього творчого потенціалу буде орієнтований на вимоги сучасного виробництва до раціоналізаторської та винахідницької діяльності у їхній майбутній трудовій діяльності;

завдання, які будуть пропонуватися їм під час навчального процесу будуть не тільки навчальними, а також і винахідницькими по своєму змісту тобто передбачатимуть: пошук і самостійну постановку проблеми, формування адекватної гіпотези та її реалізацію;

під час їхньої роботи над творчим завданням буде оптимально поєднуватись індивідуальна та групова діяльність й стимулюватись позитивне ставлення до виконання творчих завдань.

Виходячи із вище зазначеного в процесі вивчення технології виробництва, яку обрали старшокласники необхідно ознайомити їх з історією її виникнення та розвитком, сучасним станом, існуючими проблемами та перспективами. Окрім того акцентувати їхню увагу на необхідність бути готовими до раціоналізаторської та винахідницької діяльності в процесі майбутньої трудової діяльності. Для подальшої підтримки творчої ініціативи старшокласників під час навчального процесу також періодично ознайомлювати їх важливими відкриттями, винаходами та раціоналізаторськими пропозиціями, які були зроблені у суміжних галузях виробництва, техніці й науці. Для цього можна використати матеріал, який міститься у відповідній літературі [14,16] та ресурси інтернету. Під час навчального процесу вчитель технологій повинен формувати у свідомості старшокласників впевненість, що все в їхніх силах, потрібно тільки не боятись винаходити, не боятись невдач, адже досвід великий вчитель. Крім того необхідно переконати їх в тому, що не робить помилок тільки той, хто нічого не намагається робити. Важливо також щоб старшокласники формували в себе риси творчої особистості, зокрема: були господарями своєї долі; досягли успіху в тому, що подобається; зробили свій конструктивний внесок у спільну справу; розвивали свої творчі здібності; формували у собі сміливість; не втрачали віри в себе; намагалися мислити позитивно і т. ін.. [1, 183].

Старшокласники повинні також знати, що від творчих можливостей їхньої трудової діяльності та її інтелектуального насичення багато в чому залежить їхнє майбутнє відношення до праці, як молодих робітників. Якщо вони в своїй трудовій діяльності знайдуть можливості для вирішення творчих завдань то набагато швидше адаптуються в робочому середовищі, впевненіше почуватимуть себе на робочому місці, проявлять стабільність в професійному самовизначенні, будуть мати високу продуктивність праці. Окрім того старшокласники повинні бути готовими до того, що сучасне виробництво об'єктивно надає всі умови для вдосконалення змісту праці у напрямі її інтелектуалізації. Проте об'єктивно існуючі в сучасному виробництві умови для інтелектуальної творчої праці не завжди використовуються повною мірою. Найважливішою особливістю виробничих завдань є те, що більшість з них виникає в процесі діяльності, отже, виконавець повинен їх виявити, усвідомити, поставити й сформулювати. Але так відбувається не завжди, тому що в реальній виробничій діяльності об'єктивні можливості для постановки і вирішення завдань виявляються значно ширшими, ніж їхня реалізація. Виходячи з цього одержуємо важливий висновок: інтелектуалізація праці — це процес, який залежить не тільки від рівня сучасного виробництва, а також опосередковується психологічними чинниками, найважливіший з яких — рівень розумової готовності особи до трудової діяльності.

Під творчим інтелектуальним насиченням трудових процесів будемо розуміти постановку і розв'язання різних творчих завдань в трудовій діяльності. При цьому творчими завданнями будемо називати такі, які є новим для суб'єкта, або містять значну новизну, що передбачає розумові зусилля, спеціальний пошук для знаходження нового способу його розв'язання [5,23 - 24]. До них також будемо відносити такі завдання, як: планування і організація своєї праці; удосконалення і раціоналізація вже сформованих умінь і навиків; пошуки оптимального співвідношення рухів в технологічних операціях; розвиток професійно значимих якостей особистості; спілкування і організація спільної діяльності в умовах колективної праці і багато інших трудових та виробничих завдання, які пов'язані із раціоналізаторськими та винахідницькими завданнями. Отже, старшо - класників, як майбутніх працівників необхідно готувати до того, щоб вони самі могли шукати і знаходити у праці можливості для творчості, інтелект - туального насичення трудових процесів, й тим самим ефективніше адаптувалися в працю і колектив, відчували себе суб'єктами праці і творчості.

При підготовці та проведенні навчального процесу необхідно врахувати, що згідно сучасних нормативних документів вважають:

раціоналізаторською пропозицією технічне рішення, що є новим і корисним для підприємства, організації, установи, яким воно подане й передбачає зміну конструкції виробів, технологію виробництва, техніки, яка використовується або зміну складу матеріалу і т. ін., яка за своєю новизною і рівнем є нижчою від винахідництва;

винахід (корисна модель) це результат творчої інтелектуальної діяльності людини в будь – якій сфері технологій (економіка, соціальний розвиток, культура, наука, техніка, оборона і т. ін.), який дає позитивний ефект[8].

Окрім того при підготовці старшокласників до раціоналізаторської та винахідницької діяльності у процесі профільного навчання технологіям виробництва будемо виходити із наступних положень:

По перше елементи творчого мислення в старшокласників розвиваються переважно у ситуації «суб'єктивного винаходу», тобто в процесі вирішення раціоналізаторських та винахідницьких завдань, які передбачають його самостійну постановку, допускають різні, вельми неоднозначні рішення, вимагають глибокого аналізу ситуації, відсіву варіантів, творчого пошуку. Тому необхідно ширше вводити в завдання, які використовуються в процесі профільного навчання старшокласників технологіям виробництва, елементи творчих винахідницьких завдань, й не сковувати їх конкретними реалізаціями та нормативами. При цьому необхідно вчити старшокласників правильно ставити завдання, будувати їхню модель, прагнути до усвідомлення всіх компонентів завдання, зв'язків між ними, їхні функції та мету. Як навчальні доцільно вибирати такі завдання, які мають велику кількість варіантів розв'язків, гіпотез, шляхів, стратегій, а також вчать старшокласників аналізувати, порівнювати й оцінювати виявлені варіанти, вибирати серед них кращі.

По друге конкретний зміст завдань не має принципового значення для ефективності творчого процесу. Тому підготовку старшокласників до раціоналізаторства і винахідництва в умовах профільного навчання технологій виробництва необхідно проводити на теоретичних і практичних заняттях незалежно від матеріалу який вивчається. Елементи творчого процесу під час індивідуальної або групової роботи можуть виникати спонтанно, в процесі занять або спеціально вводяться вчителем технологій, наприклад: «Придумати пристосування...»; «Вдосконалити технологію...» і т. ін.

Безпосередню підготовку старшокласників до майбутньої раціоналізаторської та винахідницької діяльності пропонуємо здійснювати у процесі профільного навчання старшокласників технологіям виробництва під час виконання навчальних завдань із елементами творчості та безпосередньо творчих завдань. Якщо виходити із вище зазначених положень про раціоналізаторську та винахідницьку діяльності то їхній розв'язок має бути новим як для суб'єкта, так і для суспільства в цілому. Більш того у раціоналізації або винаході зазвичай новим повинен бути не лише розв'язок, але і сама постановка і вирішення таких завдань. Безумовно, повністю змодельювати ці особливості під час профільного навчання старшокласників технологіям виробництва в навчальних умовах неможливо. Проте завдання, які виконують старшокласники повинні бути не тільки навчальним, а також і творчими по своєму змісту. Іншими словами, навчальні завдання повинні вимагати раціоналізації або винаходу по самій суті розглядуваної ситуації, а це означає, в першу чергу, пошук проблеми і самостійну постановку

завдання старшокласниками. Самостійне виявлення раціоналізаторського або винахідницького завдання в ході навчальної діяльності — одна з провідних властивостей творчого інтелекту, характерного для багатьох його проявів. Але у винахідницькій діяльності ця властивість виступає найбільш виразно. Щоб відтворити його в творчому завданні або в навчальній ситуації бажано пропонувати старшокласникам завдання що містять опис деякої ситуації в якій необхідно виділити винахідницьке завдання. Отже, не важливо, на якому саме матеріалі поставлено винахідницьке або раціоналізаторське завдання, головне, щоб воно передбачало його самостійну постановку або, принаймні формулювання і велику кількість варіантів розв'язків. Якщо завдання підібране вдало і дійсно має винахідницький характер, то всі варіанти розв'язків не можуть, та і не мають бути передбачені заздалегідь. Для безпосередньої підготовки навчальних винахідницьких завдань бажано використовувати наукову та методичну літературу, яка містить модифіковані варіанти завдань проаналізованих при дослідженні діяльності професіоналів - винахідників [12, 14] та ресурси інтернету.

Процес розв'язання винахідницького завдання має багато аспектів, фаз і етапів. Проте виконувати винахідницьке завдання від початку й до втілення ідеї розв'язку безумовно, дуже складно. Тому ми пропонуємо під час розв'язування творчих задач вичленити наступні етапи:

попередній аналіз задачі й визнання її як невідомої;

пошукова активність – спроби й помилки з використанням декількох дублюючих гіпотез;

виявлення суперечності для подолання якої потрібна емоційна реакція, рефлексія і додаткові гіпотези;

інсайт – раптове розуміння того у який спосіб можна розв'язати задачу або проблему [7].

Безпосередню реалізацію творчого завдання пропонуємо здійснювати на рівні словесного опису, графічного ескізу або уявного експерименту, не доводячи його до реального втілення. Такий підхід дає можливість оптимізувати творчу діяльність старшокласників, як майбутніх винахідників, оскільки не пред'являє жорстких вимог до матеріально - технічної бази й дає можливість працювати з на пів фантастичними проектами, а також надає великий простір для польоту творчої думки.

У процесі постановки раціоналізаторського або винахідницького завдання старшокласникам можуть бути наступні ситуації :

гранично узагальнене формулювання мети завдання, коли воно із самого початку кваліфікується як винахідницьке або раціоналізаторське наприклад: «Придумати щось нове для...», «Запропонувати нові способи...», «Які методи потрібні для...», «Придумати ефективніший спосіб...», «Внести раціоналізаторську пропозицію...». Інколи, особливо при спільному розв'язанні, така узагальнена постановка супроводжується пошуком і паралельним аналізом інших аналогічних ситуацій і завдань, причому, що дуже істотно, аналогічних не по навчальному змісту, а по необхідних розумових діях і творчому характеру;

частково узагальнене, яке менш ефективно й передбачає ситуацію, при якій один з можливих варіантів гіпотези закладений у формулюванні завдання, як мета або спосіб її розв'язання. наприклад, «Замінити ручну працю автоматичним...», «Механізувати...» і так далі;

завдання в якому не вдається вичленити проблемну ситуацію, зрозуміти його як творче, а ситуацію — як таку. що вимагає принципової раціоналізації або винаходу, що пов'язано з науковими, технічними, психологічними та іншими труднощами в її постановці або первинною прив'язкою його до предметного змісту.

Таким чином, старшокласники повинні усвідомити, що процес постановки винахідницького завдання з психологічної точки зору має певну специфіку в порівнянні з постановкою будь-якого іншого завдання. Принциповим моментом в його постановці є формулювання мети в гранично узагальненій формі не пов'язаній з наочним змістом завдання. Це дає можливість не лише сформулювати завдання, але і глибоко проаналізувати його, знайти завдання, аналогічні по розумових діях і творчому характеру. Відповідно поставленій меті відбувається подальший аналіз завдання з точки зору виділення відомих даних і шуканих, а також пошуків їхніх функцій і т. ін. Цей процес тісно пов'язаний з висуненням і аналізом гіпотези, і не лише в часі, але і у змісті дій старшокласників.

Зупинимося на психологічних особливостях організації роботи старшокласників над творчими завданнями зокрема, використанні індивідуальної та групової роботи. Це важливо для розгляду питання про реальні і потенціальні можливості старшокласників по вирішенню винахідницьких завдань. Наскільки адекватні завдання запропоновані старшокласникам, які

знання лежать в їхній основі — все це дозволяє порівняти творчий потенціал окремих учнів, а також проаналізувати відмінності в результативності групових та індивідуальних розв'язків.

Зокрема, використання групового розв'язання ініціює значну творчу активність й загальний потенціал інтелектуального насичення процесу виявляється вищим. Проте це підвищення відбувається до певного рівня і в основному сприяє збільшенню критичності й відбору більш адекватних гіпотез розв'язання. Що ж стосується високих творчих досягнень, коли виникають оригінальні, суто творчі розв'язки, то тут групи старшокласників не переважають над одинаками і навіть в деяких випадках поступаються їм. Групова діяльність є в деякій мірі стимулятором інтелектуального насичення процесів розв'язання, проте ця стимуляція яскравіше виявляється на етапі постановки завдання, оскільки перш за все активізує рефлексивні, розумові компоненти (мається на увазі як рефлексія на завдання, так і рефлексивний аналіз ситуації групового розв'язання, партнера).

Зазначені вище аспекти важливі, як при індивідуальному, так і при груповому розв'язуванні раціоналізаторських та винахідницьких завдань. Проте психологічне керівництво груповим розв'язанням має свою специфіку. Ефективною є така організація групового розв'язання винахідницького завдання, при якому регулюється інтенсивність спілкування, — на етапі постановки завдання вона максимальна, потім в період зародження у партнерів творчих ідей і гіпотез вона дещо знижується, потім на етапі становлення гіпотези і її перевірки знову необхідна повноцінна спільна діяльність з інтенсивним спілкуванням.

Отже, при правильній організації творчого навчального процесу старшокласники впевнено знаходять принциповий розв'язок навчального винахідницького завдання, вже вирішеного в науковому плані, проте нового для них. Тобто можна говорити про винахід «для себе», точно так, як і в проблемному навчанні йдеться про відкриття «для себе». Процес мислення при винаході якого-небудь «велосипеда» відтворює основні характерні риси творчого процесу винаходу і, отже, є хорошим тренуванням для підготовки майбутніх раціоналізаторів та винахідників.

Одним з найважливіших механізмів творчого мислення є формування гіпотези розв'язання творчої задачі, який є загальним принципом їхнього розв'язання тобто загальним напрямом діяльності по досягненню поставленої мети. Процес формування гіпотези повинен пройти стадії зародження, становлення і власне її формування. При цьому однаково шкідливо, як відкидання якого-небудь варіанту гіпотези на стадії зародження, без її перевірки, так і подальший розвиток і спроби реалізації неадекватної гіпотези. Тому важливою умовою для успішного формування адекватної гіпотези є використання методу уявного експериментування. Він допомагає тим, що дозволяє багатократно застосовувати до завдання різні варіанти його розв'язання тобто найбільш економним шляхом без зайвого витрачання часу і матеріальних ресурсів.

Становленню адекватної гіпотези частіше всього передують неадекватні або мало адекватні гіпотези. Відомо три тактики становлення гіпотези — тактика передчасної деталізації, тактика нарощування і тактика варіювання засобів реалізації. Тактика передчасної деталізації недостатньо ефективна тобто йдеться про ранню реалізацію гіпотези без стадії становлення, і її використання не доцільно. Два інших тактичних прийоми, поза сумнівом, ефективніші, і їм слід спеціально навчати старшокласників. Тактика нарощування є послідовною перевіркою адекватності фрагментів гіпотези з подальшим синтезом гіпотези з фрагментів. Цей тактичний прийом передбачає наявність фокуса тобто фрагменту гіпотези, на який нарощуються останні фрагменти. Що стосується тактики варіювання засобів реалізації, то її ефективно використання яскраво ілюструє відмінності між загальною ідеєю розв'язання і гіпотезою як конкретнішою структурою, що містить вже деякі міркування, пов'язані з реалізацією творчого завдання. Для подальшої конкретизації гіпотези розв'язання творчого завдання суттєві також правильність і повнота її розуміння, що виражаються в побудові її моделі тобто відокремленні шуканих об'єктів або параметрів від заданих, усвідомленні їхніх функцій і зв'язків між ними.

У послідовному використанні ефективних тактичних прийомів важливу роль відіграє критичність старшокласників, по відношенню до своїх гіпотез. Звичайно, зайва критичність може гальмувати творчий процес, зокрема на її відсутності засновані деякі методи інтелектуальної стимуляції — наприклад, мозкова атака. Критичність дійсно інколи буває зайвою, шкідливою. Це буває перш за все тоді, коли критичність старшокласників направлена не на процес розв'язування задачі, а на себе. Другий випадок шкоди критичності — спрямованість на виникаючу гіпотезу на стадії її зародження на відміну від становлення і власне її формування. Шкідливе взагалі не відкидання деякої гіпотези, а відкидання її без перевірки, без проходження стадії становлення.

Якщо ж гіпотеза відкидається після її аналізу і перевірки на основі адекватної моделі завдання і усвідомленої адекватної системи критеріїв, то найчастіше створюється основа для ефективного удосконалення цієї гіпотези, зміни її у бік більшої адекватності розв'язуваному завданню. Таке усвідомлене включення результатів процесу мислення в подальший аналіз заданої ситуації, розширення і поглиблення її за рахунок вже розглянутих варіантів гіпотези лежить в основі будь-якої ефективної тактики становлення гіпотези, і цьому теж треба навчати старшокласників.

Окрім того вчителю профільного навчання необхідно належним чином оцінювати якість і ефективність отриманих розв'язків винахідницьких завдань виконаних старшокласниками. Для цього в окремих складних випадках бажано використати метод експертних оцінок, зокрема запросити інженера з великим досвідом роботи у відповідній галузі, який оцінить всі складові запропонованих розв'язків по п'ятибальній системі, а загальним критерієм одержаних розв'язків буде середньо зважена оцінка.

Важливою складовою підготовки старшокласників до раціоналізаторства і винахідництва в майбутній трудовій діяльності може бути організація спеціальних гурткових занять, на яких організовується систематичний творчий навчальний процес по розв'язуванні раціоналізаторських та винахідницьких завдань. Керівникам таких гуртків необхідно враховувати педагогічні та психологічні основи управління розв'язуванням творчих винахідницьких завдань в індивідуальній і груповій діяльності. Тренування на винахідницьких завданнях може бути також включене і в контекст навчальних занять з технологій виробництва.

Таким чином, завдання по створенню «нового для себе» може багато дати старшокласникам для подальшого створення «об'єктивно нового». Проте такі завдання можуть бути більш ефективними, залежно від спрямованості педагогічного керівництва, характеру групової діяльності старшокласників і педагога і, отже, тих елементів мислення, які при цьому розвиваються в них. Психологічна готовність старшокласників до успішного розв'язання винахідницьких і раціоналізаторських завдань їхня культура технічного мислення передбачають розвиток названих вище механізмів мислення. Саме систематизована і організована винахідницька думка може дати ті творчі досягнення, до яких ми прагнемо підготувати наших учнів.

Запропонований нами психологічний підхід при підготовці старшокласників до раціоналізаторської та винахідницької діяльності у процесі профільного навчання технологіям виробництва буде сприяти підвищенню фахового рівня вчителів технологій та сприяти їхній творчій праці і готувати старшокласників до винахідницької та раціоналізаторської діяльності у майбутній трудовій діяльності. Подальшу роботу над цим аспектом бажано спрямувати на:

- вдосконалення методики формування у старшокласників розумових компонентів, необхідних для майбутньої раціоналізаторської та винахідницької діяльності;
- на розробку доповнення до шкільної програми по вивченню технологій виробництва наукових, організаційних та правових аспектів з „ Основ раціоналізаторської та винахідницької роботи “;
- підготовку навчального посібника та навчально-методичного забезпечення для студентів з курсу „ Основ раціоналізаторської та винахідницької роботи “;

Адже тільки старшокласники, які отримали у школі загальноосвітню та профільну підготовку, а також ознайомлені з раціоналізаторською та винахідницькою діяльністю, зможуть забезпечити переведення економіки України на інноваційний шлях розвитку, який дасть їй можливість перейти на випереджаючу модель розвитку.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Вайнцвайг П. Десять заповідей творческой личности. – М.: Прогрес, 1990. – 192 с.
2. Державний стандарт базової і повної загальної освіти. Постанова Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. №1392 // Інформаційний збірник та коментарі МОНмолодьспорту України. – 2012. – № 4-5. – С.36–50.
3. Єщенко П., Арсеєнко А. Відновлення соціально-економічного розвитку – пріоритет номер один у світі та в Україні. / П. Єщенко, А. Арсеєнко // Економіка України. – 2012. – №1. – С.36–50.
4. Моляко В. А. Психология конструкторской деятельности. // В. А. Моляко - М.: Машиностроение, 1983 – 134 с.
5. Моляко В. А. Психология решения школьниками творческих задач.// В. А. Моляко – К.: Рад. школа, 1983 – 94 с.
6. Мороз П. Добробут України – у розвитку та активізації винахідництва. / П. Мороз. // Економіка України. – 2010. – №10. – С. 63–73.

7. Павлов В. А. Условия актуализации творческого потенциала при решении задач – головоломок. // Анянцевские чтения, 2005: Материалы научно – практической конференции. СПб., 2005 С. 47 – 48.
8. Про охорону прав на винаходи і корисні моделі. Закон України № 3687 – 12 від 15. 12. 1993. // Відомості Верховної Ради України 1994 № 7.
9. Сидоренко В. Вплив соціально-економічних процесів у суспільстві на визначення підходів до трудового навчання школярів / В. Сидоренко // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2010. – №7-8. – С. 3–8.
10. Терщук А., Дятленко С., Методика організації проектної діяльності старшокласників з технологій: метод. посіб. для вчителів, навч. прогр., варіат. модулі / Терщук А., Дятленко С. // – К.: Літера ЛТД, 2010. – 128 с.
11. Трофімчук В.М., Трофімчук Л.О. Структурні компоненти творчих здібностей учнів та особливості їх прояву в дизайнерській діяльності / В.М.Трофімчук, Л.О. Трофімчук // Трудова підготовка в сучасній школі. – 2012. – №7 - 8. – С.47–52.
12. Трофімчук Л.О. Психолого – педагогічні особливості розвитку творчих здібностей учнів / Л.О. Трофімчук // Трудова підготовка в сучасній школі. – 2013. – №1. – С.14–18.
13. Трудовая подготовка учащихся в межшкольных комбинатах / В. А. Моляко. – Киев: Рад. Шк., 1988. – 168 с.
14. Туров М. Основи винахідництва та методи пошуку розв'язку творчих технічних задач. Методичний посібник / Головний редактор, керівник авторського колективу, к. пед. н. В. І. Сафіулін. Науковий редактор – доктор пед. н. В. Ф. Паламарчук. – К.: Освіта України, 2008. – 312 с.
15. Туров М. Проект концепції залучення учнівської і студентської молоді до технічної творчості / М.П.Туров // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2004. – №3. – С. 51–55.
16. Эсаулов А. Ф. Психология решения задач. Метод. пособие. – М.: Высш. шк., 1972 – 216 с

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Чубар Василь Васильович – доцент кафедри загально технічних дисциплін КДПУ ім. В. Винниченка.

Коло наукових інтересів: профільне навчання старшокласників загальноосвітніх навчальних закладів технологіям виробництва.

СИСТЕМНО-ОРІЄНТОВАНЕ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

Геннадій ШИШКІН

Стаття присвячена загальним проблемам системно-орієнтованого навчання фізики студентів освітній галузі «Технологія». Розглядаються методичні принципи та способи організації навчання фізики в умовах інтеграції фізики та дисциплін професійно-практичної підготовки. Обґрунтовується необхідність удосконалення навчальних програм з курсу загальної фізики в умовах системного підходу.

Article is devoted to general issues of system-based learning physics at student's educational field «technology». The methodological principles and methods of teaching physics at the conditions of integration of physics and disciplines of professional and practical training are considered. The necessity of improving the curriculum for the course of general physics on a systematic approach is substantiated.

Постановка проблеми. Професійно спрямоване навчання вважається однією з основних проблем системи підготовки майбутніх учителів технологій в педагогічних університетах. Підвищення рівня професійної підготовки ми бачимо в комплексному підході до вивчення студентами як природничо-наукових, так і професійно-практичних дисциплін.

Міждисциплінарний підхід у процесі фахової підготовки студентів, як і раніше, є ключовим протиріччям сучасних дидактичних систем. Він обумовлює існуючу невідповідність між університетською підготовкою випускників і якісно зміненим характером професійної діяльності вчителя технологій в сучасному освітньому просторі. Пошук вирішення зазначених суперечностей, призводить до концептуальної ідеї переходу від дисциплінарної до системної моделі (міждисциплінарної інтеграції) змісту освіти майбутніх учителів технологій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Системного підходу до формування змісту навчальних дисциплін потребують не тільки дисципліни фахової підготовки, але й природничо-наукової, у тому числі й фізика.

Аналіз розвитку системних процесів в освіті був проведений А. Данілюком [3]. Він виділив три основних якісних етапи: перший (кінець XIX – початок XX ст.. пов'язаний з роботами П. Блонського, В. Вехтерева, А. Вербицького, А. Макаренка, Т. Рубінштейна, В. Сухомлинського, К. Ушинського, та інш.), обґрунтований на ідеї «трудової школи»; другий (1950 – 1970 р.р. пов'язаний з роботами П. Атутова, С. Батишева, І. Зверева, В. Максимової, А. Усової та інш.) спирається на ідеї обґрунтування і реалізації міжпредметних зв'язків; третій (з 1980 р. по теперішній час) інтеграція фактично розглядається як метод дидактики. Одним з основних засобів розвитку системного підходу в педагогічній теорії і практиці вважаються інтеграційні

процеси [2, 6].

Сучасні концепції вітчизняної освіти, наслідуючи світові тенденції розвитку освітніх систем, орієнтуються на підготовку молодих фахівців, здатних легко адаптуватися до будь-яких видів діяльності в сучасному суспільстві. Система професійної підготовки припускає орієнтацію на формування знань та умінь, які дозволяють молодому спеціалісту переносити ідеї, методи і засоби з одного виду практичної діяльності на інші.

Розбудова національної системи освіти України вимагає критичного осмислення досягнутого та зосередження зусиль на вирішенні найбільш гострих проблем, які не дають можливості забезпечити нову якість освіти, адекватну сучасному суспільству. Серед проблем освіти особливого значення набуває недостатня відповідність освітніх послуг вимогам суспільства, запитам особистості, потребам ринку праці [7].

Проблеми вдосконалення змісту навчання фізики висвітлювалися у дослідженнях П. Атаманчука, Л. Благодаренко, С. Величка, М. Головка, С. Гончаренка, Т. Горбачука, О. Іваницького, А. Касперського, Е. Коршака, Д. Костюкевича, О. Ляшенка, М. Мартинюка, А. Павленка, В. Савченка, М. Садового, В. Сергієнка, В. Сиротюка, Н. Стучинської, Б. Суся, В. Шарко, М. Шута та багатьох інших науковців, які зробили значний внесок у розвиток сучасної вищої освіти.

Традиційна система професійної підготовки орієнтується на формування фахівця, інтелектуальна діяльність якого спрямована на оперування засвоєними знаннями. Сучасне суспільство вимагає від системи освіти модель спеціаліста, націлену на формування особистості, здатної до саморозвитку, таку, що активно культивує в собі творчий потенціал і професійну майстерність, особистість, здатну переносити знання й уміння з одного виду професійної діяльності на інший [5].

Метою написання статті є аналіз деяких проблем формування змісту загального курсу фізики для студентів технологічних спеціальностей педагогічних університетів на принципах системно-орієнтованого підходу до навчання.

Основний матеріал і результати дослідження. Однією з основних проблем удосконалення технологічної освіти ми бачимо в підвищенні рівня професійної підготовки випускників за рахунок природничо-наукових знань. Однак, фундаментальна природничо-наукова підготовка фахівців, як і раніше, залишається основним протиріччям сучасних дидактичних систем [1] і обумовлює існуючу невідповідність університетської підготовки якісно зміненому характеру професійної діяльності вчителя технологій у зв'язку з вимогами сучасного суспільства.

Аналіз ситуації, що створилася в сучасній системі освіти і пошук варіантів вирішення зазначеного протиріччя призвели до концептуальної ідеї переходу від дисциплінарної до системної моделі побудови освітнього процесу. Модель спирається на міждисциплінарну інтеграцію змісту технологічної освіти. На нашу думку, у якості базового, об'єднуючого елементу такої системи виступає фізика, оскільки вона є теоретичною базою для вивчення технічних дисциплін.

Структура системного навчання, на протипагу дисциплінарному (предметному), припускає перегляд змісту дисциплін у контексті внеску кожної з них у підготовку майбутніх учителів технологій. У якості критеріїв відбору змісту системного підходу до підготовки фахівців виступають міждисциплінарні вміння, які найбільш повно відповідають сучасним вимогам кваліфікації вчителів.

Для підготовки фахівців даного профілю на основі міжпредметної інтеграції пропонуємо використовувати «системні методи підготовки». Під системними методами підготовки розуміємо сукупність методологічних принципів аналізу та конструювання освітнього процесу підготовки майбутнього вчителя як методичної системи на основі міждисциплінарної інтеграції. Такий підхід зумовлено високим рівнем системності знань, необхідних для виконання професійних обов'язків. Професійна діяльність фахівця вимагає системності знань як всередині дисципліни, так і в сукупності з іншими дисциплінами і припускає володіння адекватної їм методологією пізнання. У якості критеріїв підготовки спеціалістів виділяють знання, уміння у вигляді інваріантних компонентів інтелектуальної діяльності [4].

Однак, стосовно рівня природничо-наукової підготовки майбутніх учителів освітньої галузі «Технологія» згадані вимоги, найчастіше, обмежуються загальними поняттями. При такому підході обґрунтування включення природничих дисциплін, зокрема курсу загальної фізики, у програму підготовки педагогічних кадрів даного профілю, є забезпечення мінімальними

базовими знаннями для більш успішного вивчення загальнотехнічних дисциплін і формування базових професійних знань. Саме такий підхід традиційно використовується в освітній системі підготовки спеціалістів нефізичних спеціальностей технологічного напрямку. У результаті відбувається недооцінка ролі природничих дисциплін у підготовці фахівців і як наслідок - тенденція до скорочення обсягу годин, що відводяться на вивчення курсу фізики, порушення оптимальної тимчасової послідовності його проходження. Скорочення і відмова від лабораторного практикуму автоматично веде до зниження рівня практичної підготовки випускників. Концепція цілісного системного підходу до змісту навчання обґрунтовує необхідність перегляду структури і змісту курсу загальної фізики в умовах міждисциплінарної інтеграції.

Системний характер професійної діяльності сучасного фахівця, в умовах інтенсивного розвитку техніки та технології, являє собою процес відтворення сучасних неklasичних наукових способів пізнання навколишнього світу. Формування системної пізнавальної моделі навчання відбувається на основі сукупності наукових знань, які спираються на розвиток неklasичної фізики. З цієї причини системні пізнавальні методи є відображенням спільності методології наукового пізнання у фізиці та сучасної методології професійної діяльності. Така спільність обумовлює об'єктивність тенденцій до інтеграції наук, які спостерігаються в сучасному суспільстві. Стирання межі між фундаментальними і прикладними дисциплінами, забезпечує, у свою чергу, формування нового міждисциплінарного інтеграційного підходу до формування фундаментальних знань, що представляє органічний взаємозв'язок природничо-наукового, технічного і технологічного компонентів. У зв'язку з цим, стає очевидним значення курсу фізики в підвищенні рівня професійної підготовки випускника педагогічного університету, його професійної мобільності.

З урахуванням викладеного, інтеграція фізичних і спеціальних техніко-технологічних знань у системі підготовки майбутніх учителів технологій, обумовлює необхідність вдосконалення курсу загальної фізики. Удосконалення, у першу чергу, спрямоване на формування не тільки основних понять, наукових фактів, теорій, концепцій, але й інтелектуальних умінь і навичок, що складають основу розвитку і самореалізації особистості в сучасних умовах. Засвоєння змісту такого курсу фізики націлене на формування фізико-технічного стилю мислення студентів і видів діяльності, інваріантних конкретним професійним умінням. Процес пізнання реалізується шляхом послідовного моделювання цілісного змісту системної професійної діяльності вчителя технологій в умовах навчально-пізнавальної діяльності. Враховуючи контекстний характер, таке навчання можна визначити як системно-орієнтоване.

Аналіз професійної діяльності вчителів технологій, яка пов'язана з поєднанням педагогічної діяльності з об'єктами техніки, технологічними процесами, дозволяє виділити такі її характерні риси, як багатоаспектність модельного уявлення про системні об'єкти та педагогічні процеси.

Підготовка майбутніх учителів технологій носить міждисциплінарний характер. Розумне поєднання кількісних і якісних методів у навчанні, багатоваріантність постановки освітніх завдань та їх рішень, багатокритеріальна оцінка результатів стає необхідною складовою підготовки сучасного вчителя. Інтелектуальна діяльність майбутніх учителів технологій неможлива без глибокого аналізу і пошуку вихідних зв'язків, що визначають загальну генетичну основу всіх властивостей, системних зв'язків технічного об'єкта і технологічного процесу їх функціонування на основі реального і уявного експериментів. Процес підготовки майбутніх учителів відбувається при постійному зверненні до вихідних характеристик професійної діяльності, що виражається в глибокій рефлексії учасниками процесу власної інтелектуальної та колективної діяльності. Навчальна діяльність неможлива без ефективної комунікації студентів у процесі її здійснення.

В основу навчально-пізнавальної діяльності покладено фізико-технічний стиль мислення, якому властиві теоретико-змістовні розумові дії (рефлексія, аналіз, планування), пов'язані з відображенням істотних зв'язків елементів об'єктів, що вивчаються. Змістовна рефлексія пов'язана з пошуком підстав власних дій. Змістовний аналіз спрямований на виявлення зв'язків між фізичними та технічними складовими об'єктів техніки і на вичленення суттєвих особливостей.

Успішне вивчення курсу фізики об'єктивно пов'язано з теоретичним типом мислення студента. Враховуючи методологічну спільність природничо-наукових і професійних знань, у галузі технологій, можна виділити сукупність інваріантних знань та інтелектуальних умінь, які

обумовлюють дидактичну особливість системно-орієнтованого навчання. До професійних знань і вмінь можна віднести: уміння виявляти, порівнювати і класифікувати фізичні закони і явища, що спостерігаються у технічному об'єкті або технологічному процесі; уміння виділяти в технічному об'єкті основні фізичні принципи роботи механізмів; уміння передбачати й аналізувати протікання фізичних процесів при певних змінах в технічному пристрої; уміння використовувати фізичні закони та явища при аналізі принципів роботи технічних пристроїв і технічних систем; проводити якісний аналіз процесів, що протікають у технічному пристрої, і тенденцій їх розвитку.

Підготовка майбутніх учителів технологій передбачає розвиток фізико-технічного стилю мислення. Для майбутнього фахівця важливі уміння будувати і використовувати фізичні моделі технічних об'єктів дослідження, уміння від розпливчатої або вербальної форми технічного завдання переходити до її формалізованого опису, який допускає аналітичне рішення. Сучасні фізико-технічні знання і процес підготовки вчителя технологій носять системний характер. Змістовна і процесуальна сторони навчального процесу визначаються певними принципами. Системно-орієнтоване навчання майбутніх фахівців у галузі техніки і технологій можна визначити двома групами принципів. Вони відображають інтеграційний характер природничо-наукових і професійних знань і доповнюють загальнодидактичні принципи.

Перша група принципів визначає необхідні умови формування і розвитку фізико-технічного типу мислення при вивченні курсу загальної фізики. Реалізація цих принципів потребує певних змін у структурі та змісті навчального курсу фізики.

Інша група принципів визначає особливості дидактичного процесу, пов'язаного із застосуванням знань з фізики в майбутній професійній діяльності.

Перераховані принципи обумовлюють особливості педагогічної технології навчання фізики на основі інтеграції знань дисциплін природничо-наукового та професійно-практичного циклів у процесі підготовки вчителів технологій. Ці особливості відносяться, перш за все, до відбору і структурування змісту навчального курсу загальної фізики і виражаються в наступному.

Формування фізико-технічного стилю мислення обумовлює введення як мінімум дворівневої організації системи побудови курсу фізики та вивчення навчального матеріалу.

Фізико-технічне мислення передбачає застосування теоретичних знань з фізики для розв'язання технічних проблем. Рішення технічних задач потребує рух від загальнотеоретичних знань з фізики до конкретних, реальних явищ або процесів. При традиційному лінійному вивченні структурі навчального матеріалу, коли матеріал вивчається від конкретного до абстрактного, цей шлях важко реалізувати, за винятком деяких розділів. Це обумовлює необхідність введення в кожен розділ курсу фізики матеріал узагальнюючого характеру, і, який сприяє формуванню системи знань. Особливого значення набуває процес усвідомлення основних законів, процесів, явищ, які лежать в основі роботи технічних систем.

Логічно закінченим втіленням принципу системності знань, стало б включення в структуру підготовки майбутніх учителів технологій курсу фізики на основі інтеграції з природничо-науковими і науково-практичними дисциплінами. Такий інтегрований курс фізики повинен відповідати наступним вимогам:

1. Зміст навчальної дисципліни повинен максимально сприяти побудові фізичної моделі процесів, що відбуваються у технічних об'єктах і технологічних процесах.

2. Виходячи з різноманіття зв'язків між елементами об'єктів професійної діяльності, витікає складність і різноманіття моделей, що їх описують і які необхідно сформулювати у свідомості майбутнього фахівця.

3. При відборі навчальних завдань, у першу чергу, необхідно приділяти увагу задачам, рішення яких вимагає від студентів використання знань з якомога більшого числа розділів навчального курсу і які мають практичний зміст. Такий підхід сприяє систематизації знань, підкреслює цілісність змісту курсу фізики та його професійну значущість, відображає міждисциплінарний комплексний підхід до фахової підготовки майбутніх спеціалістів.

4. При формуванні змісту курсу фізики перевагу слід віддавати побудові якісних моделей фізичних процесів, що вивчаються. Модель дозволяє зосередитись на основних властивостях об'єкту, що досліджується не відволікаючись на несуттєві властивості.

Особливості сучасних педагогічних технологій, на рівні дидактичного процесу, обумовлені спрямованістю навчання на професійну мобільність майбутніх фахівців. Відбивається це в тому, що замість традиційної спрямованості навчальної діяльності на оперування отриманими

знаннями першорядне значення набуває спрямованості знань, умінь, навичок на об'єкти техніки, технологій, на організацію навчальної діяльності учнів в рамках професійної компетенції майбутніх учителів технологій.

На основі принципу багатоваріантності рішення технічних задач, навчальний процес може бути організовано по-іншому. При проведенні лабораторних занять студентам пропонуються завдання, які не містять готових інструкцій з їх виконання. Завдання сплановані таким чином, що потребують від студентів розумової діяльності спрямовану саму на себе, на її внутрішній рух, тобто спираючись на рефлексію. Самооцінка власних предметних знань стає мотиваційною складовою навчального процесу. Встановлення меж власного незнання приводить студента до предметної комунікації і необхідності спілкування у межах невеликої кількості людей. Задача викладача на цьому етапі навчання, сприятиме активізації спілкуванню студентів. Навчальна діяльність набуває форми внутрішнього групового діалогу. На цьому етапі навчального процесу рефлексія забезпечує координацію дій студентів даної групи.

Таким чином, створюються умови для активізації пізнавальної діяльності студентів, які наближені до творчого спілкування фахівців. Спостереження за самостійною пізнавальною діяльністю студентів усередині групи, характером окремих її етапів, дозволяє оцінити рівень системності теоретичних знань та практичних навичок, здатність до рефлексії, до самостійного набуття знань, предметної комунікації.

При проведенні лабораторних і семінарських занять з використанням завдань навчально-дослідницького характеру та близьких до реальних професійних проблем дозволяють реалізувати вищезазначені принципи.

Висновки. Аналіз досвіду підготовки фахівців в освітній галузі «Технологія» вказує на те, що підвищення якості навчання можливо за рахунок міжпредметної інтеграції фізики та технічних дисциплін. Традиційна система навчання фізики майбутніх фахівців у галузі технологій недостатньо мірою сприяє формуванню професійних якостей. Перехід до системно-орієнтованого навчання фізики на умовах інтеграції з професійно-практичними дисциплінами, значно підвищує професійну підготовку вчителів технологій. Такий підхід обумовлює необхідність удосконалення змісту курсу фізики, який спрямований на формування якісних фізичних моделей технічних об'єктів. Для поліпшення якості навчання фізики ми пропонуємо істотно вдосконалити зміст курсу фізики на основі системно-орієнтованого навчання та інтеграції з професійно-практичними дисциплінами. Запропоновані нами принципи можуть бути використані у процесі вдосконалення курсу фізики та методичного забезпечення в системі підготовки фахівців технологічної галузі.

БІБЛІОГРАФІЯ

- 1.Беляева С.А., Решетова З.А. Проблема единства фундаментальных и профессиональных знаний в построении учебного предмета в вузе / С.А. Беляева, З.А. Решетова // Современная высшая школа. - 1985. - № 4 (52). - С. 205-216.
- 2.Гончаренко С. Интеграция элементов змісту освіти / С. Гончаренко, Ю. Мальований. – Полтава: 1994. – 234 с.
- 3.Данилюк А.Я. Теоретико-методологические основы проектирования интегральных гуманитарных образовательных пространств: дис. д-ра пед. наук.: 13.00.02 / Данилюк Александр Ярославович. – Ростов на/ Д. – 2001. – 487 с.
- 4.Каламиец Б.К. Образовательные программы и стандарты: инвариантные аспекты. // Проблемы качества, его нормирования и стандартов в образовании. Сборник научных статей / Под общ. ред. Н.А. Селезневой, В.Г. Казановича - М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов. 1998. - С. 46-55.
- 5.Кларин В.М. Личностная ориентация в непрерывном образовании / В.М. Кларин // Педагогика. – 1996. - № 22. - С. 14-21.
- 6.Клепко С.Ф. Интегративна освіта і поліморфізм знання / С.Ф. Клепко. – Київ – Полтава – Харків: ПОШООП, 1998. – 360 с.
- 7.Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://guonkh.gov.ua/content/documents/16/1517/Attaches/4455.pdf>. - Назва з екрану.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Шишкін Геннадій Олександрович – кандидат педагогічних наук, доцент, докторант Київського національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, доцент кафедри фізики Бердянського державного університету.

Коло наукових інтересів: практична спрямованість навчання фізики; розвиток творчих здібностей під час навчання фізики; методика і техніка фізичного експерименту.

ЗМІСТ

I. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН	3
<i>ОЛЕКСАНДР БАРАНЮК</i> . ВИКОРИСТАННЯ СТРУКТУРНОГО ПРОГРАМУВАННЯ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ МОВИ АСЕМБЛЕРА.....	3
<i>СВІТЛАНА БАС</i> . WOLFRAM ALPHA: МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ У НАВЧАННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТІВ ЕКОНОМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ	8
<i>ВОЛОДИМИР БУРАК</i> . САМОСТІЙНІСТЬ НАВЧАННЯ ЯК СУЧАСНИЙ ДИДАКТИЧНИЙ ПРИНЦИП	11
<i>ЛЮДМИЛА ГЛАДКОВА, МАРИНА НАУМОВА</i> . ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРІЇ ІГОР В ЕКОНОМІЦІ	16
<i>ВАЛЕРІЙ ГРИЩЕНКО, ВАСИЛЬ КАЧАН</i> . ВИКОРИСТАННЯ СЕРЕДОВИЩА EVERNOTE В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ.....	22
<i>ТАМАРА ЖЕЛОНКИНА, СВЕТЛАНА ЛУКАШЕВИЧ, ДЕНИС БЕЛОНОЖКО</i> . ГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ	26
<i>ЛЮДМИЛА ІЗЮМЧЕНКО, ОЛЕКСАНДР ІЗЮМЧЕНКО</i> . ВИКОРИСТАННЯ ІКТ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННЯ ТЕОРІЇ ЧИСЕЛ	29
<i>НЕЛЯ КИРИЛЕНКО</i> . ПІДГОТОВКА СТУДЕНТІВ ДО ІНФОРМАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ ВИЩОГО ПЕДАГОГІЧНОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ.....	33
<i>МАРІЯ КИСЛОВА</i> . GEOGEBRA – ЗАСІБ СТВОРЕННЯ ДИНАМІЧНИХ МОДЕЛЕЙ В НАВЧАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ.....	36
<i>ДМИТРО КОВАЛЬЧУК</i> . ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У РОЗРОБЦІ НАВЧАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СЕРЕДОВИЩ НОВОГО ТИПУ ...	40
<i>ВЛАДИМИР КОНДРАТЕНКО, ЮРИЙ НИКИТЮК</i> . МЕТОДИ ПОВЫШЕНИЯ ИНФОРМАТИВНОСТИ УЧЕБНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА.....	44
<i>ЛАРИСА ЛІСІНА</i> . СТРУКТУРА ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВЧИТЕЛЯ	48
<i>ІРИНА МИХАЙЛЕНКО</i> . ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ ВНЗ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ..	52
<i>ЮРИЙ НИКИТЮК, ДМИТРИЙ КОВАЛЕНКО, ИГОРЬ НОВОЗЕНКО, АЛЕКСАНДР САПАНОВИЧ, СЕРГЕЙ ХАХОМОВ</i> . АВТОМАТИЗАЦИЯ СОСТАВЛЕНИЯ ОТЧЕТОВ ПО РАСПИСАНИЮ ФАКУЛЬТЕТА.....	56
<i>НАДІЯ ОЛЕФІРЕНКО</i> . ПРОЕКТУВАННЯ АВТОРСЬКИХ ЕЛЕКТРОННИХ ДИДАКТИЧНИХ РЕСУРСІВ ДЛЯ НАВЧАННЯ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ.....	59
<i>НАТАЛІЯ САМОЙЛЕНКО, ЛАРИСА СЕМКО</i> . КОМПЕТЕНТНІСНИЙ ПІДХІД ДО НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ	63
<i>ОЛЕКСАНДРА СОКОЛЮК</i> . ФОРМУВАННЯ УМІНЬ І НАВИЧОК УЧНІВ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕРЕЖНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	67
<i>ОКСАНА ТИХОНЕНКО</i> . ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ДО ВИКЛАДАННЯ ІНФОРМАТИКИ В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ.....	72
<i>ОЛЬГА ТРЕГУБ</i> . ПРОБЛЕМНЕ НАВЧАННЯ У МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКАХ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМП'ЮТЕРНОГО СУПРОВОДУ У ВНЗ	75
<i>ВАЛЕРІЯ ЦИСЬ</i> . ЦЛЕПОКЛАДАННЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ	79
<i>ИГОРЬ ЯКОВЦОВ, ВИТАЛИЙ ГРИЩЕНКО, АЛЕКСАНДР КУПО, АЛЕКСАНДР ВЕРАКСИЧ</i> . АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ТРИБОМЕТР.....	83

II. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ	86
<i>СТЕПАН VELYCHKO, VICTORIA BUZKO. INTEGRATION OF KNOWLEDGE OF NATURE STUDIES WHILE FORMING COGNITIVE INTEREST TO PHYSICS IN SECONDARY SCHOOLS</i>	86
<i>АНДРІЙ АНДРЕЄВ. МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ НАВЧАЛЬНИХ БЛОКІВ З ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ</i>	91
<i>ВАЛЕНТИНА БОГДАНОВИЧ, ВАЛЕНТИНА СВИРИДОВА, МИХАІЛ ДУБАСОВ. РАЗРАБОТКА ГЕНЕРАТОРА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СХЕМ</i>	96
<i>МИХАЙЛО ГАЛАТЮК, ТАРАС ГАЛАТЮК, ЮРІЙ ГАЛАТЮК. ПРОБЛЕМНО-ЗМІСТОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗВИТКУ МЕТОДОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ СТАРШОКЛАСНИКІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ПРИРОДНИЧИХ ПРЕДМЕТІВ</i>	99
<i>ОКСАНА ГНАТЮК. З ДОСВІДУ ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ДО ПРОВЕДЕННЯ ПОЗАКЛАСНОЇ РОБОТИ В ШКОЛІ</i>	104
<i>ЕВГЕНІЙ ДЕЙ, ГЕННАДІЙ ТЮМЕНКОВ. ПОСТРОЕНИЕ КРИВЫХ ИНВЕРСИИ ЭФФЕКТА ДЖОУЛЯ – ТОМСОНА МЕТОДОМ ПРИВЕДЕННЫХ ПЕРЕМЕННЫХ</i> 107	
<i>ТАМАРА ЖЕЛОНКИНА, СВЕТЛАНА ЛУКАШЕВИЧ, ЕВГЕНІЙ ШЕРШНЕВ. ЗНАЧЕНИЕ УРОКОВ ФИЗИКИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕЛОСТНОГО МИРОПОНИМАНИЯ</i>	111
<i>ТАМАРА ЖЕЛОНКИНА, СВЕТЛАНА ЛУКАШЕВИЧ. РЕШЕНИЕ ВОСПИТАТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ ПРИ ПОМОЩИ ИГРЫ В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ</i>	114
<i>ЮРІЙ ЖУК. ФЕНОМЕН РОЗПОДІЛУ СКЛАДУ ЛАБОРАТОРНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ НАВЧАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ З ФІЗИКИ У СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ</i>	116
<i>НАТАЛІЯ ІВАНИЦЬКА. ДОМІНУЮЧІ СКЛАДОВІ МОДЕЛЕЙ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ СТАРШИХ КЛАСІВ ЯК ОСНОВА ЯКІСНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ</i>	120
<i>ЛЮДМИЛА ІСИЧКО. ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ З ЕЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В КУРСІ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ</i>	124
<i>СЕРГІЙ КОВАЛЬОВ, ОЛЕСЯ БУЗЯН. ОСОБЛИВОСТІ ВІДОБРАЖЕННЯ ОПТИЧНИХ СПЕКТРІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ГРАФІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ НА ОСНОВІ ІКТ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ КУРСУ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ</i>	128
<i>ОЛЕКСАНДР КОНОВАЛ, АНАТОЛІЙ КАСПЕРСЬКИЙ. ОЗНАЙОМЛЕННЯ СТУДЕНТІВ З НАУКОВО-МЕТОДИЧНИМИ СУПЕРЕЧНОСТЯМИ ПРИ ВИВЧЕННІ ЕЛЕКТРОДИНАМІКИ, ЯК УМОВА ЕФЕКТИВНОСТІ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ</i> ..	132
<i>ОЛЬГА КОСТИНІЧ. ТЕХНОЛОГІЯ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ</i>	139
<i>ОЛЕНА КУЗНСЦОВА. МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ОРГАНІЗАЦІЇ КОНТРОЛЮ РЕЗУЛЬТАТІВ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ В УНІВЕРСИТЕТІ АВІАЦІЙНОГО ПРОФІЛЮ</i>	143
<i>АЛЛА ЛАВРОВА. ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВОГО МІКРОСКОПА НА УРОКАХ ФІЗИКИ</i>	148
<i>ДМИТРО ЛАЗАРЕНКО. МЕТОДИЧНА СИСТЕМА ВИВЧЕННЯ МЕХАНІКИ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ФІЗИКИ</i>	151
<i>ЄВГЕН МАЛЕЦЬ, ЄВГЕН ПИВОВАР. ДЕЯКІ ДОСЛІДИ З ЕЛЕКТРОСТАТИКИ З ЗАСТОСУВАННЯМ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ</i>	154
<i>ВОЛОДИМИР МАНЬКО, ЄВГЕН ЗАДОРЖНИЙ. ВИЗНАЧЕННЯ МОДУЛЯ ЗСУВУ ЗА ДОПОМОГОЮ КРУТИЛЬНОГО МАЯТНИКА</i>	158
<i>ВАДИМ МЕНДЕРЕЦЬКИЙ, СЕРГІЙ МУРАВСЬКИЙ. МЕТОДИКА РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ</i>	161
<i>НАТАЛІЯ МЕНТОВА. ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВЕБ-КВЕСТА НА УРОКАХ ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ НОВИХ ОСВІТНІХ СТАНДАРТІВ</i>	165

<i>ІВАН МОРОЗ</i> . ТРЕТІЙ ЗАКОН ТЕРМОДИНАМІКИ В КУРСІ ТЕОРЕТИЧНОЇ ФІЗИКИ ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ.....	166
<i>ОЛЕКСІЙ НІКОЛАЄВ</i> ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ.....	170
<i>ВАЛЕНТИНА ОВЧАРЕНКО, ОЛЕКСАНДР КОСТИКОВ, РИТА ОЛІЙНИК</i> . ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ.....	174
<i>АНДРІЙ ПЕТРИЦЯ</i> . ПОСІДАННЯ ВІРТУАЛЬНОГО ТА РЕАЛЬНОГО В НАВЧАЛЬНОМУ ФІЗИЧНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ ЗА ДОПОМОГОЮ ЦИФРОВОЇ ЛАБОРАТОРІЇ NOVA5000.....	178
<i>СЕРГІЙ ПОДЛАСОВ, ВАЛЕНТИН БРИГІНЕЦЬ</i> . ЕЛЕМЕНТИ ІНФОРМАЦІЙНО-НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ТЕХНІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ.....	181
<i>ВІКТОР ПРАВИЙ</i> . З ДОСВІДУ ВИКОРИСТАННЯ ЛЕКЦІЙНО-ПРАКТИЧНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ФІЗИКИ.....	185
<i>ОЛЕКСАНДР ПРУДКИЙ</i> . ЕКСКУРСІЙНИЙ МЕТОД ЯК ШЛЯХ ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРНО-НАУКОВОГО СВІТОГЛЯДУ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ.....	190
<i>ТЕТЯНА СЕМАКОВА</i> . ПРО МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ В СИСТЕМІ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ.....	194
<i>ОКСАНА СЕМЕРНЯ</i> . СВІТОГЛЯДНО-ЦІННІСНИЙ ОБРАЗ УЧИТЕЛЯ-МОДЕРАТОРА З ФІЗИКИ.....	199
<i>БОРИС СЕРПЕЦЬКИЙ, СЕРГІЙ ЛУЦИН</i> . КОМП'ЮТЕРНИЙ ФІЗИЧНИЙ ПРАКТИКУМ ПРИ ВИВЧЕННІ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ РАДІОАКТИВНОГО ГАММА-ВИПРОМІНЮВАННЯ.....	202
<i>АНАТОЛІЙ СІЛЬВЕЙСТР</i> . ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ НА НЕФІЗИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЯХ ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ.....	203
<i>ЕДУАРД СІРИК</i> . НАУКОВИЙ ПІДХІД ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОЇ БАЗИ СУЧАСНОГО ФІЗИЧНОГО ПРАКТИКУМУ.....	207
<i>ВІКТОР СЛЮСАРЕНКО</i> . ВИМІРЮВАННЯ ПОВЕРХНЕВОГО НАТЯГУ ЗА ДОПОМОГОЮ НОВІТНЬОГО ОБЛАДНАННЯ «РНУВЕ».....	211
<i>ОЛЕНА СОНДАК, ВІТАЛІЙ ТИЩУК</i> . ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ СТУДЕНТАМИ МЕДИЧНИХ КОЛЕДЖІВ НА ЗАСАДАХ ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ.....	214
<i>СЕРГІЙ СТЕЦИК</i> . РЕАЛІЗАЦІЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПІДХОДУ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ.....	218
<i>ІГОР ТКАЧЕНКО</i> . МОТИВАЦІЙНО-ЦІЛЬОВА КОМПОНЕНТА У МЕТОДИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ АСТРОНОМІЇ.....	222
<i>МИХАЙЛО ТОРЧУК, ЛЕСЯ ЗБАРАВСЬКА</i> . ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ ТА ПРОФЕСІЙНО СПРЯМОВАНЕ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В АГРАРНО-ТЕХНІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ.....	226
<i>ОЛЕКСАНДР ЦОКОЛЕНКО</i> . УДОСКОНАЛЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ УМІНЬ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ПІД ЧАС ПРАКТИКИ З ШКІЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ.....	230
<i>КАТЕРИНА ЧОРНОБАЙ, ЮЛІЯ ГОРИШНЯК</i> . ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ЗА ДОПОМОГОЮ ПЕДАГОГІЧНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ.....	236
<i>ВІКТОР ШУЛІКА</i> . ВИКОРИСТАННЯ НАОЧНОСТЕЙ ТА НОВИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З ФІЗИКИ.....	239

III. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН	244
<i>СНІЖАНА БОГОМАЗ-НАЗАРОВА</i> . ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЕЛЕМЕНТ МЕТОДИКИ РЕАЛІЗАЦІЇ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ КУРСІВ ФІЗИКИ ТА ОХОРОНИ ПРАЦІ	244
<i>ТЕТЯНА ГЛАДУН</i> . ПІДВИЩЕННЯ ПЕДАГОГІЧНОЇ МАЙСТЕРНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ЕКОЛОГІЇ ПІД ЧАС РОБОТИ З ОБДАРОВАНИМИ УЧНЯМИ.....	247
<i>РОМЕО ГОГАЛАДЗЕ, МАЙЯ БАРБАКАДЗЕ</i> . УЧЕБНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ В ТЕХНИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ.....	253
<i>ОЛЬГА ЄЖОВА</i> . ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ НАСТУПНОСТІ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ ВЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ	256
<i>СВІТЛАНА КІЗИМ</i> . ПРОФЕСІЙНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАСОБАМИ ПРОГРАМИ «MACROMEDIA FLASH 8 PRO»	260
<i>ВІТА КРИКУН</i> . МЕТОДИКА ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ НАВЧАЛЬНО- МЕТОДИЧНИХ КОМПЛЕКСІВ З ДИСЦИПЛІН ІНФОРМАТИЧНОГО ЦИКЛУ	263
<i>НАТАЛІЯ КУРИЛЕНКО</i> . КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПІДХІД ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ.....	266
<i>РУСЛАНА МЕЛЬНИЧЕНКО, ВАЛЕНТИНА ТАНСЬКА</i> . ЕКОЛОГІЧНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ВЧИТЕЛЯ ЯК ПЕРЕДУМОВА ЗДІЙСНЕННЯ НЕПЕРЕРВНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ І ВИХОВАННЯ	271
<i>НАТАЛІЯ МИРОНЕНКО</i> . ПІДГОТОВКА МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ З ОСНОВ ПРОЕКТУВАННЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ.....	275
<i>ЕЛЕНА ТИХОВА</i> . СТРУКТУРИЗАЦІЯ УЧЕБНОГО МАТЕРІАЛА ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЇ РАБОТЫ.....	278
<i>АНДРІЙ ТКАЧУК</i> . СУЧАСНІ РЕАЛІЇ ТА АСПЕКТИ ПРИ ВИВЧЕННІ НЕБЕЗПЕК, ЩО ПОВ'ЯЗАНІ З НАДЗВИЧАЙНИМИ СИТУАЦІЯМИ ВІЙСЬКОВОГО ХАРАКТЕРУ	280
<i>ВАСИЛЬ ЧУБАР</i> . ПІДГОТОВКА СТАРШОКЛАСНИКІВ ДО РАЦІОНАЛІЗАТОРСЬКОЇ ТА ВИНАХІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ З ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА.....	285
<i>ГЕННАДІЙ ШИШКІН</i> . СИСТЕМНО-ОРІЄНТОВАНЕ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ	291

НАУКОВІ ЗАПИСКИ

Випуск 4

Серія:
**ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОЇ І ТЕХНОЛОГІЧНОЇ
ОСВІТИ**

ЧАСТИНА 2

Свідоцтво про державну реєстрацію
друкованого засобу масової інформації
Серія КВ № 18039–6889Р від 22.06.2011 р.
«Наукові записки. Серія: Проблеми методики
фізико-математичної і технологічної освіти»

СВІДОЦТВО ПРО ВНЕСЕННЯ СУБ'ЄКТА ВИДАВНИЧОЇ СПРАВИ
ДО ДЕРЖАВНОГО РЕЄСТРУ ВИДАВЦІВ,
ВИГОТІВНИКІВ І РОЗПОВСЮДЖУВАЧІВ ВИДАВНИЧОЇ ПРОДУКЦІЇ
Серія ДК № 1537 від 22.10.2003 р.

Підп. до друку 29.04.2013. Формат 60×90/16. Папір офсет.
Друк різнограф. Ум. др. арк. 29. Тираж 100. Зам. № 7182.

РЕДАКЦІЙНО-ВИДАВНИЧИЙ ВІДДІЛ
*Кіровоградського державного педагогічного
університету імені Володимира Винниченка*
25006, Кіровоград, вул. Шевченка, 1
Тел.: (0522) 24-59-84.
Факс.: (0522) 24-85-44.
E-Mail: mails@kspu.kr.ua