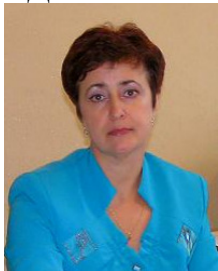


УДК 37.02:377

**Н.В. Воронова**Завідувач відділенням,
Херсонський політехнічний
коледж, Одеський
національний політехнічний
університет

ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ НА ЗАНЯТТЯХ МАТЕМАТИКИ - ШЛЯХ ДО ЗАЛУЧЕННЯ СТУДЕНТІВ У ТВОРЧИСТЬ

Н.В. Воронова. Організація самостійної роботи на заняттях математики – шлях до залучення студентів у творчість. Запропоновано методи організації самостійної роботи в умовах комбінованого принципу подачі навчального матеріалу. Передбачено засади щодо забезпечення творчого рівня у процесі навчання студентів.

N.V. Voronova. Organization of independent work in the classroom mathematics - a way to involve students in creativity. The methods of independent work in terms of the principle of combined presentation of teaching material. There fundamentals of the creative process of student learning.

Вступ. Однією з основних тенденцій сучасної освіти є перехід від переважно інформаційних форм до активних методів і форм навчання із залученням елементів проблемності, наукового пошуку, широким використанням резервів самостійної діяльності студентів [1-4].

Математика є ядром у формуванні знань студента будь - якого технічного навчального закладу. Велику увагу необхідно приділити накопиченню знань та умінь як з алгебри так і з геометрії різними формами роботи (лекція, семінар, практичне заняття, консультація та ін.), але основною складовою у формуванні компетентного студента є уміння самостійної діяльності [5,6]. У зв'язку з цим виникає необхідність використання такої методики, що дозволяла б, спираючись на психолого – вікові особливості кожного студента, розвивати закладені в ньому природою здібності, створювати умови для формування в нього умінь самостійно одержувати і творчо використовувати отримані знання, приймати відповідальні рішення, планувати свою діяльність і оцінювати її результати.

Актуальні проблеми науки та освіти теорія, практика, сучасні рішення

Матеріал і результати дослідження. Викладання математики на сучасному етапі повинно здійснюватись так, щоб максимально сприяло створенню у студентів зацікавленості до знань та активізувало пізнавальну діяльність. Діти добре засвоюють тільки те, до чого приходять шляхом самостійного пошуку, і тому умовою успішного засвоєння математики є вміння викладача активізувати розумову діяльність студента.

В усіх видах діяльності людини прослідковуються два взаємопов'язані між собою процеси: відтворюючий та творчий [7,8]. Ці процеси є характерними і для навчально – пізнавальної діяльності [9]. Проте розумовий розвиток є не тільки розвиток творчого мислення, а й розвиток пам'яті, логічного мислення, практичних навичок та вмінь. Така діяльність необхідна для залучення студента у творчість. Організація самостійної діяльності на заняттях математики є одним із засобів розвитку розумової діяльності. У практичній роботі викладачів добре зарекомендували себе різноманітні форми та засоби організації самостійної навчальної діяльності студентів на заняттях [10-11]. Письмові види самостійної роботи дають можливість викладачу своєчасно проконтролювати ступінь засвоєння студентами програмового матеріалу, побачити та своєчасно усунути недоліки в своїй роботі. Разом з тим, уміло складені самостійні роботи сприяють закріпленню у студентів умінь та навичок застосовувати набуті теоретичні відомості на практиці. На даному етапі розвитку математичної освіти значення самостійної роботи студентів посилюється у зв'язку з введенням нових форм і методів навчання, спрямованих на розвиток логічного мислення.

Самостійні роботи можна поділити на чотири типи:

- роботи за зразком;
- реконструктивні самостійні роботи;
- варіативні;
- творчі.

Під час характеристики кожного типу самостійних робіт головну увагу необхідно приділити встановленню взаємозв'язку між відтворенням і творчістю. Розглянемо послідовно вказані типи самостійних робіт відносно викладання математики.

Самостійні роботи за зразком включають у себе велику кількість типових прикладів та задач, які мають повну задану умову, креслення. Під час виконання таких робіт студенти формулюють умову задачі, визначають відомі та невідомі елементи, а потім відтворюють відповідні

Актуальні проблеми науки та освіти теорія, практика, сучасні рішення

знання, знаходять спосіб розв'язання. В практиці роботи заслуговують уваги тренувальні самостійні роботи навчального характеру. Мета цих робіт – розвиток пам'яті, розвиток практичних навичок використовувати вивчені засоби, формули, навчання «техніці» розв'язання прикладів та задач. Такі роботи проводять фронтально на 15 - 20 хвилин в кінці заняття. Наприклад, під час вивчення теми «Співвідношення між тригонометричними функціями одного аргументу» студентам пропонується наступна самостійна робота:

I варіант	II варіант
1. $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha + 1$	1. $\sin^2 \beta + \cos^2 \beta + \operatorname{tg}^2 \beta$
2. $\cos \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha$	2. $\sin \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha$
3. $(\operatorname{tg} \beta + \operatorname{ctg} \beta)^2 - (\operatorname{tg} \beta - \operatorname{ctg} \beta)^2$	3. $(\sin \alpha + \cos \alpha)^2 + (\sin \alpha - \cos \alpha)^2$

Перед початком проведення самостійної роботи рекомендується проаналізувати однотипні приклади обох варіантів, вказуються правила дій, застосування відповідних формул. До цієї роботи залучаються студенти з високим рівнем знань. Під час роботи студентів, викладач надає індивідуальну допомогу тим, у кого низький, середній рівень знань. Після закінчення роботи можна запропонувати розв'язати завдання, які викликали труднощі під час його виконання.

Під час складання самостійної роботи необхідно враховувати різну ступінь підготовленості студентів і тому включати в роботу три - чотири завдання I-III рівнів складності і одне високого рівня складності.

Однією з форм самостійної роботи за зразком є математичний диктант, тривалість якого складає 12-15 хвилин, і який необхідно проводити на початку або в кінці заняття. Такий вид диктанту може носити контролюючий характер, або навчальний. Методика проведення математичного диктанту визначає, що спочатку викладач читає всі завдання (студенти слухають), потім викладач читає кожне завдання з інтервалом 1-3 хвилини, студенти розв'язують кожне завдання. Після виконання останнього завдання, викладач перечитує всі завдання, студенти перевіряють, або дорозв'язують незакінчені завдання. Роботи обов'язково перевіряються, аналізуються допущені помилки, виявляються прогалини у знаннях студентів. Критеріями оцінювання є правильність

Актуальні проблеми науки та освіти теорія, практика, сучасні рішення

відповідей, точність формулювань, раціональність виконаних перетворень, грамотність виконаних креслень, коректність записів. Якщо диктант носить навчальний характер, перевірка та підведення підсумків проводиться в іншій формі: декілька студентів з високим рівнем знань, пояснюють розв'язання завдань, записують завдання, якщо воно не вірне то до пояснення підключається викладач. На етапі перевірки завдань, можна застосовувати взаємоперевірку. Наприклад під час вивчення теми «Об'єм многогранників» можна запропонувати наступні питання математичного диктанту:

1. Якщо всі ребра прямокутного паралелепіпеда збільшити у 3 рази, то об'єм його збільшиться вразів.

2. Об'єм зрізаної піраміди обчислюється за формулою....., де.....

3. Бічне ребро правильної чотирикутної піраміди дорівнює 10 і утворює з її висотою кут в 30° . Об'єм піраміди дорівнює..... та інші питання.

Різноманітні форми самостійної роботи репродуктивного характеру з підручником, з математичними таблицями, опорним конспектом. До них відносяться: зчитування за підручником і усний переказ правил, основних висновків, визначень; ознайомлення за підручником з доведенням теореми, з наступним переказом; використання таблиць для обчислень та інше.

До самостійних робіт за зразком відносяться також завдання щодо виготовлення розгорток основних геометричних тіл: куба, паралелепіпеда, правильної піраміди, циліндра, конуса. Доцільно проводити не складні практичні роботи з обчислення об'ємів та площ поверхонь геометричних тіл. Під час виконання такої роботи кожному студентові надається геометричне тіло, студент виконує виміри та обчислює площу поверхні та об'єм даного геометричного тіла.

Самостійні роботи цього типу сприяють збагаченню пам'яті опорними фактами, сприяє закріпленню знань студентів. Після виконання робіт за зразком студенти підготовлені до розв'язування завдань більш високого рівня пізнавальної активності і самостійності.

Особливість реконструктивних самостійних робіт полягає в тому, що вже в самому завданні обов'язково оголошується принцип розв'язку. А студент повинен стосовно до умови завдання знайти спосіб розв'язання. Під час виконання таких робіт студенти вчаться перетворювати ідеї розв'язання в конкретний спосіб дій.

Актуальні проблеми науки та освіти теорія, практика, сучасні рішення

Для виконання самостійних робіт цього типу необхідно не тільки знання матеріалу, який вивчається на занятті, але й знання інших понять, алгоритмів, теорем, які вивчались раніше. Студенти повинні використовувати ці знання у визначеній послідовності.

Реконструктивні самостійні роботи не тільки розвивають пам'ять, але й сприяють свідомому розумінню навчального матеріалу. Завдання для цих робіт викладач підбирає комбіновані з елементами повторення. Самостійні роботи носять як фронтальний, так і індивідуальний характер, використовуються картки – завдання різного рівня складності, картки – вказівки, картки – консультанти з елементами програмованого навчання.

Найбільш складніші для студентів задачі з стереометрії, а також завдання, під час розв'язування яких використовуються тотожні тригонометричні перетворення. Вони потребують розвитку просторового уявлення, глибших знань та вміння застосовувати теореми стереометрії. Ці задачі потребують вмінь будувати ланцюжок послідовних логічних міркувань. Студенти, які мають слабку математичну підготовку, зазвичай такі задачі самостійно виконати не можуть. В такому випадку велику допомогу студентам надають картки – консультанти. Наведемо приклад карток – консультантів навчального характеру.

Задача. У трикутній піраміді одна із сторін основи дорівнює 16 см; протилежне їй бічне ребро 18 см, кожен з останніх ребер дорівнює 17 см. Визначити об'єм піраміди. Розв'язування:

Варіант I. Нехай $MAVC$ – піраміда, в якій $AB = 16$ см, $MC = 18$ см, інші ребра – по 17 см. Схема розв'язання задачі: знаходимо висоту CD трикутника основи. За формулою Герона знаходимо площу трикутника MCD , а потім його висоту MO , яка є висотою піраміди. Після знаходження площі трикутника основи, за відомою формулою обчислюємо об'єм піраміди.

Варіант II. Нехай $MAVC$ - піраміда, $AB = 16$ см, $MC = 18$ см, інші ребра по 17 см. Проведемо CD перпендикулярно AB і MD перпендикулярно AB . Схема розв'язання задачі: з трикутника ACD знаходимо CD ; знаходимо площу трикутника MCD за трьома сторонами, відмітимо, що $CD = MD$. Знаючи площу трикутника MCD і його основу CD , визначаємо його висоту MO , яка є висотою піраміди. Визначив площу основи, за відомою формулою обчислюємо об'єм піраміди.

Варіант III. На малюнку (дається малюнок) дана піраміда $MAVC$, в якій

Актуальні проблеми науки та освіти теорія, практика, сучасні рішення

$AB = 16$ см, $MC = 18$ см, інші ребра – по 17см. Трикутники $MAВ$ і ABC рівні за трьома сторонами, а тому їх висоти MD і CD також рівні. Схема розв'язання задачі: за формулою Герона знаходимо площу трикутника ABC . З загальної формули площі трикутника визначаємо висоту CD , потім знову за формулою Герона знаходимо площу трикутника MCD . Знаючи площу трикутника MCD і його основу CD , знаходимо висоту MO , яка одночасно є висотою піраміди. За відомою формулою обчислюємо об'єм піраміди.

З наведеного прикладу бачимо, що кожний варіант враховує ступінь підготовленості студентів з математики. Якщо в перших двох варіантах спочатку дається менш розгорнутий, а потім більш розгорнутий хід розв'язування задачі без малюнку, то в третьому варіанті, розрахованого на менш підготовленого студента, до задачі додається малюнок, наводиться більше пояснень, робиться аналіз розв'язування задачі, вказується, якими формулами треба користуватися. З досвіду роботи слід відмітити, що застосування карток – консультантів створює умови, завдяки яким всі студенти групи вчать самостійно розв'язувати задачі, а з часом ці задачі стають посильними для них. Часто, у вказівках до розв'язків задач, надаються посилання на ту чи іншу формулу, теорему, правило, на сторінку підручника, малюнок. Тому картки - консультанти передбачають роботу з навчальними посібниками.

Вищевказані прийоми роботи стимулюють розумову діяльність, розвивають творчі здібності студентів. На занятті створюється атмосфера, під час якої студенти розмірковують, аналізують, розв'язують, що сприяє розвитку їх пізнавальної активності і самостійності. Поряд з цим реконструктивні самостійні роботи мають недоліки, до них відноситься велика витрата часу і праці викладача на підготовку карток – консультантів.

За своїм дидактичним призначенням реконструктивні самостійні роботи використовуються на всіх ланках навчального процесу, протягом вивчення всього курсу математики. Вони мають багато спільного з самостійними роботами за зразком, але відрізняються тим, що викликають більш високий рівень відтворювальної діяльності.

Варіативні самостійні роботи зазвичай містять пізнавальні задачі, які потребують від студентів аналізу незнайомої їм проблемної ситуації та отримання нової інформації. Практичні дії студентів під час виконання самостійних робіт даного типу приймають варіативний характер.

Актуальні проблеми науки та освіти теорія, практика, сучасні рішення

Специфіка завдань, які відносяться до варіативних самостійних робіт, полягає в тому, що вони обумовлюють пошук або пізнавально – логічного, або експериментально – практичного характеру.

Наприклад.

Вивчення теми «Косинус різниці і суми двох аргументів» викладач починає з відомих учням прикладів прямо пропорційної залежності величин.

Нехай дана функція, що виражає залежність між двома перемінними величинами x та y : $y = 5x$ або $f(x) = 5x$. Поставимо питання: як виразити значення функції або $f(x)$, якщо $x = a + v$, через значення функцій $f(a)$ і $f(v)$? Маємо: $f(a + v) = 5(a + v) = 5a + 5v = f(a) + f(v)$. Таким чином, для функції, що виражає прямо пропорційну залежність, теорема додавання представлена рівністю: $f(a + v) = f(a) + f(v)$, тобто функція суми дорівнює сумі функцій визначених доданків. Чи мають таку властивість тригонометричні функції, а саме: $\cos(a + v) = \cos a + \cos v$? Така постановка питання викликала у студентів дві протирічні відповіді.

Розв'язування прикладів виду:

$\cos(60^\circ + 30^\circ) = \cos 90^\circ = 0$ і $\cos 60^\circ + \cos 30^\circ = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} \neq 0$ переконало студентів в тому, що $\cos(A + B) \neq \cos A + \cos B$.

Таке розуміння та осмислення теми уроку дає можливість осмислити і його мету, яка полягає в тому, щоб навчитися виражати тригонометричні функції суми або різниці двох аргументів.

До типу варіативних самостійних робіт відносяться також лабораторно – практичні роботи з практичним змістом. Кожну практичну роботу студенти оформлюють за планом:

1. Записують завдання у вигляді задачі.
2. Записують назву геометричного тіла, або комбінацію тіл, вказують де зустрічаються данні тіла.
3. Виконують відповідний малюнок.
4. Записують формулу для обчислення шуканої величини.
5. Виконують відповідні виміри.
6. Виконують обчислення за правилами дій з наближеними числами.
7. Записують відповідь та порівнюють з табличними даними.

Пізнавальна активність студентів досягає найбільш високого рівня під час виконання ними творчих самостійних робіт. Перед студентами ставиться завдання, що містить проблемну ситуацію. Діяльність студентів

Актуальні проблеми науки та освіти теорія, практика, сучасні рішення

набуває пошукового характеру. До творчих самостійних робіт можна віднести завдання з конструювання та виготовлення моделей геометричних тіл до задач і теорем; складання математичних задач з виробничою або професійною спрямованістю. Практика довела, що такі завдання приносять велику користь, сприяють підвищенню якості знань з математики. Виконання завдань такого типу розраховано на продовжений термін (5 – 10 днів) та носять індивідуальний характер. Під час виконання завдань студенти консультуються з викладачем.

Наведемо примірний план індивідуального завдання, щодо кладання та розв'язку математичних задач із виробничим змістом.

1. Умова задачі.

2. Виробничо – технічний зміст задачі: найменування виробничого об'єкту (деталі, вузла, машини); ескіз, креслення, технологічна схема; призначення об'єкту, найменування його складових частин, їх призначення.

3. Математична основа задачі: геометрична форма об'єкту(якщо можливо), логічний взаємозв'язок виробничо – технічного і математичного змісту; математичні залежності, формули, які використовуються під час розв'язування задачі.

4. Виконання необхідних вимірів, якщо це обумовлено умовою задачі, запис результатів вимірів.

5. Розв'язування задачі з поясненням змісту розв'язування, використанням наведеного малюнку, схеми, ескізу.

6. Порівняння отриманого результату на запитання задачі з табличними даними, взятими з довідкової літератури (технічні характеристики, зведені таблиці та інші данні) з вказівкою на використану літературу.

Практика свідчить, що після виконання такого типу завдань доцільно отримані результати обговорити на занятті, провести дискусію, підсумком якої є визнання задач, що придатні для подальшого застосування на заняттях математики, і тих які потрібно доопрацювати, переробити.

Творчі самостійні роботи підвищують інтерес студентів до отримання знань, розвивають критичний підхід до роботи, яка виконується.

Висновок

Систематичне виконання самостійних робіт різних видів сприяє використанню отриманих знань, дає студентам повне уявлення про зв'язок науки з сучасним життям і тим самим сприяє формуванню потреб у знаннях, створює необхідні умови для розвитку їх розумових здібностей в процесі навчання. Сформовані набуті уміння і навички самостійної роботи допоможуть студенту у його подальшому професійному спрямуванні.

Література

1. Освітні технології: Навчально – методичний посібник, О.М. Пехота та ін., - К.:А. С. К., 2004 -256с.
2. О. Пометун. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання.- К.: Видавництво А.С. К., 2004,-192с.
3. Урок математики в сучасних технологіях: теорія і практика. (Уклад І.С. Маркова. – Х.: „Основа” 2007.-144с- (Б-ка тури. „Математика в школах України”., Випуск 9(57)
4. В.М. Козира. Технологія уроку з математики. – Т.: Астон, 2002-52с.
5. Я.С. Бродський. Математика: Тести для самостійної роботи та контролю знань. – Т.: Навчальна книга- Богдан, 2007-160с.
6. В.Ф. Чучуков. Математичні диктанти . – К.: Радянська школа, 1985-64с.
7. Р.А. Хабіб. Активізація пізнавальної діяльності учнів на уроках математики:Метод.посібник. – К.:Рад.школа, 1985. – 154с.
8. И.Э. Унт. Индивидуализация и дифенциация обучения. – М.: Педагогика,1990.- 192с.
9. Л.В. Жарова. Учить самостоятельности: Кн. для учителя, - М.:Просвещение,1993.- 175с.
10. Л.В. Жарова. Организация самостоятельной учебно – познавательной деятельности учащихся: Учеб.пособие к спецкурсу. –Л.ЛГПИ,1986.- 79с.
11. Педагогічний словник/ за ред.. М.Д. Ярмаченка – К.: Пед.думка, 2001.- 516с.

Надійшла до редакції 25.12.2014

Актуальні проблеми науки та освіти теорія, практика, сучасні рішення