УДК 371.134:372.853
Шарко В.Д.
Херсонський державний університет, м.Херсон, Україна

ЗАЛУЧЕННЯ СТУДЕНТІВ ДО ПРОЕКТУВАННЯ І СТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ НАВЧАЛЬНИХ СЕРЕДОВИЩ З ФІЗИКИ ЯК СПОСІБ ЇХ ОСОБИСТІСНО-ОРІЄНТОВАНОЇ ПІДГОТОВКИ ДО МЕТОДИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

DOI: 10.14308/ite000610

У статті розкрито можливості підготовки майбутніх учителів фізики до методичної діяльності шляхом залучення до проектування і створення електронних (інформаційних) навчальних середовищ (ЕНС) зі шкільного курсу фізики. Визначено пріоритетні напрями діяльності учителя з навчання учнів фізики з позицій компетентнісного підходу до виміру якості фізичної освіти. Наведено перелік базових понять, що складають основу проектувальної діяльності учителя фізики та схарактеризовано їх відповідно до сучасних вимог. Представлено основні види діяльності учнів з фізики (засвоєння теоретичного матеріалу, розв'язування різних типів фізичних задач, виконання фізичного експерименту, дослідження) у контексті компетентнісного підходу до організації навчального процесу.

З'ясовано сутність поняття «електронне інформаційно-комунікаційне навчальне середовище» та визначено його структуру з урахуванням нормативних та дидактичних вимог. Представлено інтегровану модель проектування технології особистісно орієнтованого навчання майбутнього учителя фізики методичної діяльності. Окреслено перелік дій студента з проектування і створення ЕНС зі шкільного курсу фізики як одного з видів методичної діяльності вчителя. Визначено переваги особистісно орієнтованої технології професійної підготовки майбутнього учителя фізики з позицій індивідуального, діяльнісного та компетентнісного підходів.

Ключові слова: *методична діяльність учителя фізики, педагогічне проектування, електронне навчальне середовище, шкільний курс фізики, компетентнісний, особистісний та діяльнісний підходи до навчання учнів і студентів, індивідуальна траєкторія навчання майбутніх учителів.*

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Однією з загальних тенденцій світового розвитку є перехід до інформаційного суспільства. У зв'язку з цим Рада Європи до числа найбільш значущих для людини (ключових) компетенцій віднесла компетенції, пов'язані з її життям в інформаційному суспільстві, і включила до їх переліку володіння новими технологіями пошуку, обробки і збереження інформації, розуміння доцільності застосування ІКТ та ін. За таких обставин підготовка молоді до життя й професійної діяльності у високорозвиненому інформаційно-комунікаційному середовищі входить до переліку провідних завдань сучасних загальноосвітніх і професійних навчальних закладів.

Проте аналіз досвіду шкіл і ВНЗ зі здійснення цього напряму роботи дає підстави для висновку, що більшість учителів і викладачів не враховують змін, що сьогодні відбулися в інформаційній галузі та призвели до змін у підходах учнів і студентів до навчального процесу, зокрема до вибору методів, форм і засобів навчання. В учнівської і студентської молоді все більшого пріоритету набувають електронні засоби навчання, які зручніші для

© Шарко В.Д.

користувачів, мають сучасніший контент, дозволяють повніше задовольняти пізнавальні потреби споживачів інформації і реалізувати можливості засвоєння знань, необхідних для повсякденного життя і зростання в обраній професії. Їх використання потребує від викладачів зміни професійних функцій та застосування інших засобів, методів і форм навчання студентів. З цих підстав підготовка вчителів і професорсько-викладацького складу ВНЗ до переходу на інформаційні технології навчання є актуальною проблемою, що потребує найшвидшого розв'язання. Її соціальна значущість підтверджується нормативними документами, зокрема, Національною стратегією розвитку освіти в Україні на період до 2021 року, де зазначається, що «Пріоритетом розвитку освіти є впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, що забезпечують удосконалення навчально-виховного процесу, доступність та ефективність освіти, підготовку молодого покоління до життя в інформаційному суспільстві» [1].

Аналіз публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми. В останні роки науковцями здійснено значну кількість досліджень, присвячених вивченню можливостей використання ІКТ в навчальному процесі (В. Биков, Б. Гершунський, В. Глушков, О. Єршов, М. Жалдак, В. Монахов, І. Підласий, О. Полат, М. Львов, О. Співаковський та ін.); особливостей навчання і педагогічного спілкування з використанням ІКТ (А. Брушлинський, Є. Машбиць, С. Семеріков, О. Тихомиров та ін.); методик навчання природничо-математичних дисциплін з використанням сучасних ІКТ (Ю. Жук, В. Клочко, О. Колгатін, В. Кушнір, В. Лапінський, О. Мартинюк, Н. Морзе, Ю. Рамський, Ю. Триус та ін.) та можливостей створення комп'ютерних програм для навчання природничо-математичних дисциплін (П. Асоянц, Є. Власов, М. Жалдак, Т. Коваль, О. Мерзликін, І. Семещук, Б. Сусь, Г. Чекаль, О. Палій, І. Теплицький).

Аналіз наукової літератури з цієї тематики дав підстави для висновку, що питання практичної розробки комп'ютерних технологій та їх упровадження в навчальний процес досліджуються в основному з позицій створення електронних засобів навчання. Поза увагою залишаються питання оптимізації змісту, структури та механізму їх застосування для організації особистісно орієнтованого навчання учнів і студентів, інтенсифікації їх самостійної роботи. Сьогодення підтверджує, що традиційні друковані навчальні матеріали незабаром можуть бути витіснені «віртуальними», які мають низку позитивних особливостей, пов'язаних з: компактністю зберігання навчальної інформації на магнітних носіях чи у мережі Інтернет; можливостями використання навчально-методичної гіпертекстової інформації довідкового характеру; зручною системою навігації та значними можливостями для обробки даних і оформлення результатів роботи з графічними, аудіовізуальними та анімаційними об'єктами; можливістю організації зворотного зв'язку в режимі offline та online, а також програмного керування навчально-пізнавальною діяльністю учнів і студентів у процесі їх навчання за індивідуальними траєкторіями; можливістю швидкого одержання навчально-довідкових матеріалів для самостійного опрацювання, розміщених у мережі Інтернет; організацією зворотного зв'язку під час виконання завдань та їх контрою і корегування.

Перехід на комп'ютерні освітні технології завдяки їх перевагам створює умови для розширення інформаційних, методичних і технологічних меж традиційного навчання, збільшення його дидактичних можливостей шляхом урахування сучасних досягнень психологічної науки, проектування нових видів діяльності учнів/студентів, підсилення впливу на мотиваційну сферу, створення навчальних середовищ, орієнтованих на досягнення запланованих навчальних, виховних і розвивальних цілей. У зв'язку з цим потенціал електронних навчальних середовищ, у яких враховано зазначені позиції та дотримано методичні, ергономічні і психофізіологічні вимоги, має бути значно вищим порівняно з існуючими за більшістю критеріїв якості навчання.

Проте, існуючі сьогодні на українському ринку освітніх послуг електронні програмно-педагогічні засоби (ППЗ) з фізики мають чимало недоліків і не задовольняють усіх потреб учителів і учнів/викладачів і студентів. Це стосується змістового, діяльнісного і методичного

їх компонентів. До основних недоліків цих програмних засобів можна віднести: слабке управління самостійною роботою суб'єктів навчання; відсутність умов для забезпечення можливостей навчання учнів і студентів за індивідуальними пізнавальними траєкторіями; незначну кількість матеріалів, які б могли підвищити інтерес учнів/студентів до навчання фізики; відсутність завдань творчого характеру, які в умовах рівневого підходу до контролю і оцінювання навчальних досягнень учнів є обов'язковим елементом їх методичного забезпечення та ін. Усунути ці недоліки можна шляхом створення таких програмно-педагогічних засобів, які б давали змогу учням/студентам набути і збагатити свої знання з навчальної дисципліни, позитивно вплинути на розвиток мотивів пізнавальної діяльності, набути когнітивних і гностичних умінь, сформувати ціннісно-емоційну сферу. Залучення студентів-майбутніх учителів до проектування ППЗ, спроможних створювати інформаційно-комунікативні навчальні середовища є найкращим способом їх підготовки до методичної діяльності з фізики.

Метою нашого дослідження є розкриття можливостей залучення студентів до проектування навчальних е-середовищ зі шкільного курсу фізики та визначення впливу цього виду навчальної діяльності на результативність методичної підготовки майбутніх учителів.

Досягнення мети зумовило необхідність розв'язання таких завдань:

- дослідити стан методичного забезпечення навчального процесу з фізики, орієнтованого на досягнення сучасних вимог суспільства до школи;
- з'ясувати сутність поняття «електронне навчальне середовище», його структури та методичних вимог до навчальних середовищ з фізики;
- теоретично обґрунтувати концептуальні засади модернізації змісту методичної підготовки майбутніх учителів фізики в умовах реалізації компетентнісних стандартів сучасної фізичної освіти та розробити методичну систему навчання дисципліни "Проектування навчальних середовищ з фізики", орієнтовану на реалізацію особистісно орієнтованого підходу до її вивчення та формування фахової компетентності майбутніх учителів фізики;
- розробити та впровадити у практику навчання студентів спецкурс «Проектування навчальних середовищ з фізики», що включає: робочу програму, навчально-методичний посібник, технологію особистісно орієнтованого навчання, завдання для самостійної та індивідуальної роботи, засоби діагностики рівня навчальних досягнень студентів, вимоги до оцінювання індивідуального проекту у вигляді розробленого електронного навчального середовища з шкільного курсу фізики для учнів основної /старшої школи;
- аналіз результатів навчання студентів проектування та створення електронних навчальних середовищ з позицій впливу на якість їх методичної підготовки.

Відповідно до поставлених мети і завдань використано теоретичні й експериментальні методи дослідження**:**

- *аналіз* психолого-педагогічної та методичної літератури, державних стандартів освіти, освітньо-кваліфікаційних характеристик та освітньо-професійних програм педагогічних спеціальностей, нормативно-правової документації - з метою виявлення стану, проблем та шляхів удосконалення методичної підготовки майбутніх учителів фізики; уточнення понятійного апарату дослідження, обґрунтування висновків;

- *синтез* - з метою визначення найбільш доцільної моделі методичної системи підготовки майбутніх учителів фізики в педагогічному університеті на засадах особистісно-орієнтованого, діяльнісного та компетентнісного підходів;

- *моделювання, проектування та конструювання* - для побудови методичної системи навчання дисципліни "Проектування навчальних середовищ з фізики", орієнтованої на формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики та впровадження технології навчання «перевернутий клас»;

- *спостереження, анкетування, тестування, бесіди зі студентами і викладачами* з метою виявлення стану, актуальних проблем та напрямів удосконалення методичної підготовки майбутніх учителів фізики;

- *педагогічний експеримент* - з метою перевірки достовірності концептуальних положень та ефективності функціонування розробленої методичної системи навчання курсу «Проектування навчальних середовищ з фізики», а також аналіз його результатів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Аналіз тенденцій розвитку шкільної і професійної освіти, сучасних досліджень з дидактики та методики навчання фізики довів, що в умовах інформатизації суспільства основою побудови інформаційно-освітніх середовищ є ІКТ. Традиційні освітні середовища, у межах яких відбувається підготовка до життя учнів і студентів у більшості навчальних закладів України, на відміну від інформаційних, не відчувають потреби у впровадженні ІКТ і комп'ютерних засобів навчання. Для інформаційних же середовищ вони є необхідною умовою існування. Таким чином, досягнення нового освітнього результату на даному етапі розвитку суспільства можливе лише в інформаційно-освітньому середовищі, яке має необхідний для цього дидактичний потенціал, є технологічною основою і невід'ємним компонентом сучасної системи навчання, котрий ініціює її зміну. Підтвердження цього висновку знаходимо у роботі С. Зенкиної, на думку якої «одним із головних чинників модернізації освіти, надання освітньому процесу інноваційного характеру є використання в освіті засобів ІКТ, створення на їх основі нових освітніх середовищ» [2].

Зважаючи на значущість для нашої роботи поняття «нове освітнє середовище», одне з завдань дослідження полягало у з'ясуванні його сутності. Аналіз науково-методичної літератури з цього питання дав змогу встановити, що проблема понятійно-термінологічного апарату, пов'язаного з характеристикою інформаційних освітніх середовищ була предметом досліджень багатьох науковців. Підкреслюючи специфіку освітнього середовища, вони використовують для його позначення різні терміни: інформаційно-предметне середовище (І. Роберт [3]), інформаційно-освітнє середовище (В. Ільін [3]), інформаційно-комунікаційне освітнє середовище (С. Зенкина [2]), інформаційно-педагогічне середовище (А. Хуторський [3]), комп'ютерно-орієнтоване навчальне середовище (Ю. Жук [4]) та ін.

Т. Шамова [5] визначає «освітнє середовище» як простір можливостей і вибору особистості. Таке середовище дозволяє учням відповісти для себе на питання „В ім'я чого навчатися?", „Чому навчатися?", „Як навчатися?", „З ким навчатися?", „Де навчатися?". На думку вченої, важливою характеристикою освітнього середовища в адаптивній школі з точки зору взаємодії дорослих і учнів є перехід від маніпулювання учнем як об'єктом педагогічного впливу до створення умов для розвитку дитини як самоцінної особистості, суб'єкта освітньої діяльності. Освітнє середовище забезпечує саморозвиток кожного учня. Воно покликане сприяти тому, щоб учень зміг реалізувати себе як суб'єкт власного життя, діяльності, спілкування і самосвідомості з урахуванням своїх психофізіологічних особливостей і навчальних можливостей [5, С.21]. Характеризуючи адаптивну школу, як таку, що здатна забезпечити розвиток кожного учня, Т. Шамова зазначає, що характерними рисами освітніх середовищ повинні бути відкритий характер і здатність забезпечувати повноцінний емоційно-моральний, інтелектуальний і фізичний розвиток кожного учня. [5,С.24].

Н. Стучинська і І. Новікова [6] визначають ***«освітнє середовище»*** як багатомірний простір який передбачає певну предметну й просторову організацію і забезпечує взаємодію великої кількості локальних освітніх середовищ, в яких функціонує особистість («я - ситуація», я-професія, я - навчальна група, я - Інтернет та ін.), які забезпечують її розвиток та пізнання навколишнього світу.

За визначенням В. Бикова [7] *навчальне середовище* (НС) – це штучно побудована система, структура і складові якої створюють необхідні умови для досягнення цілей навчально-виховного процесу. Структура НС визначає його внутрішню організацію,

взаємозв'язок і взаємозалежність між його елементами. Елементи НС виступають, з одного боку, як його атрибути, чи аспекти розгляду, що визначають змістову і матеріальну наповненість НС, а з іншого боку, як ресурси НС, що включаються у діяльність учасників навчально-виховного процесу, набуваючи при цьому ознак засобів навчання і виховання. Серед вимог, що висувають перед НС, як штучно побудованою системою, вчений виділяє такі:

–має виступати джерелом інформації про світ та предметну галузь навчальної дисципліни;

–має мотивувати учнів/студентів до пізнавальної діяльності та орієнтувати їх у світі цінностей;

–має навчати досвіду самоосвітньої, комунікативної і творчої діяльності;

–має розвивати когнітивну, емоційну і вольову сферу суб'єктів навчання;

–має готувати учнів до свідомого вибору майбутньої професії, а студентів - до майбутньої професійної діяльності ;

–має слугувати основою для досягнення освітніх, виховних та розвивальних цілей навчання.

На думку вченого, ЕНС теж повинно задовольняти зазначеним вимогам і забезпечувати інтелектуальний розвиток учня/студента, на фоні якого може розгортатися процес його самоосвіти й формування творчої особистості; враховувати індивідуальні потреби й особливості розвитку кожного учня/студента; забезпечувати відповідальне ставлення школярів і майбутніх фахівців до результатів своєї діяльності.

Досліджуючи ресурсний аспект «навчально-інформаційних середовищ», В. Биков зазначає, що значні можливості для розвитку в учнів пізнавальної самостійності мають навчально-методичні комплекси, які в сучасних умовах набувають вигляду *навчально-інформаційних середовищ,* котрі фахівці трактують як сукупність інформаційно-освітніх ресурсів, програмно-технічних і телекомунікаційних засобів тощо. Зважаючи на це, вчений визначає навчально-інформаційне середовище як структурно впорядковану множину засобів навчання, яка застосовується для забезпечення навчально-виховного процесу і дає таке його тлумачення «Інформаційно-комунікаційне середовище - сукупність умов, що забезпечує здійснення діяльності користувача з інформаційним ресурсом (у тому числі розподілених інформаційних ресурсів), за допомогою інтерактивних засобів ІКТ і взаємодіючих із ним як із суб'єктом інформаційного спілкування і особистістю » [7].

Дослідження питання про «електронне інформаційно-комунікаційне навчальне середовище» (ЕІКНС) [8;9;10] дозволило встановити його специфіку як засобу навчання:

- ЕІКНС – це автоматизована навчальна система, котра містить дидактичні, методичні, інформаційно-довідкові матеріали з навчальної дисципліни, а також програмне забезпечення, яке дозволяє комплексно використовувати їх для самостійного одержання і контролю знань[8];

- ЕІКНС – це сукупність умов, що забезпечують здійснення діяльності користувача з інформаційним ресурсом, а також інформаційну взаємодію з іншими користувачами за допомогою інтерактивних засобів інформаційних і комунікаційних технологій, взаємодіючих із ним як із суб'єктом інформаційного спілкування й особистістю [9],

- ЕІКНС - це системно організована сукупність засобів передачі даних, інформаційних ресурсів, апаратно-програмного та організаційно-методичного забезпечення, орієнтована на задоволення освітніх потреб користувачів [10].

На наш погляд, наведені визначення у [8,9,10] повторюють підходи науковців [2 - 7] до визначення понять «освітнє/навчальне середовище», акцентуючи увагу на типі носія інформації, видах взаємодії учасників навчального процесу, а також виді діяльності, для якої призначений даний вид ППЗ. У подальшому ми вживатимемо ці поняття як синоніми.

До активних характеристик такого середовища Л. Пєтухова [11] включає можливість:

а) підсилювати мотивацію учнів до споживання контенту, що циркулює у ньому;

б надавати користувачам змогу користуватися інформацією в будь-який зручний час;

в) допомагати людині знайти необхідні інформаційні ресурси, дані або знання;

г) створювати кращі умови для роботи завдяки зручному, гнучкому, дружньому, інтелектуальному сервісу;

е) поповнювати інформацію, новими даними з величезною швидкістю;

к) організовувати практично безкоштовні, зручні у часі контакти між будь-якою кількістю людей, забезпечувати зручний і гнучкий обмін інформацією між ними;

л) стандартизувати, а потім інтегрувати в собі функціональність усіх попередніх, так званих, традиційних засобів отримання, збереження, обробки і представлення необхідної людству інформації, даних та знань;

м) виконувати більше рутинних операцій, пов'язаних з операційною діяльністю людини.

Приступаючи до проектування і створення таких середовищ, необхідно було визначити вимоги до них. Зважаючи на вищевикладене, до їх складу були включені такі:

- ЕІКНС має забезпечувати реалізацію дидактичних принципів (наочності, активності, індивідуалізації навчання, зв'язку з практикою і життям, зв'язок навчання з вихованням і розвитком та ін..), бути мультимедійним, тобто поєднувати більшість елементів різних видів комп'ютерних програм;
- ЕІКНС має виконувати ряд функцій учителя, до яких відносяться: мотиваційна, інформаційна, організаційна, контролююча, коригувальна, комунікаційна;
- ЕІКНС має бути не просто носієм інформації, а інструментом організації навчальної діяльності викладача з акцентом на самостійну діяльність суб'єктів навчання;
- ЕІКНС має презентувати інваріантну і варіативну складові змісту навчальної дисципліни, які в умовах профільного навчання мають відрізнятися як за рівнями складності навчального матеріалу, обсягом і змістом прикладної частини, так і за методами та формами організації навчального процесу відповідно до обраного профілю навчання учнів і спеціалізації фахової підготовки студентів;

Як зазначалося вище, навчання учнів в умовах ЕІКНС вимагає застосування інфораційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Вивчення літератури з проблеми ІКТ, які можна запроваджувати у практику навчання учнів фізики, а студентів - методики навчання фізики [12-16], дозволило встановити, що технологія навчання – це система дидактично організованих форм, засобів і методів навчання конкретного навчального матеріалу в межах певної дисципліни, розділу, теми чи питання. Інформаційно-комунікаційні технології навчання (ІКТН), включаючи комп'ютер як засіб управління навчально-пізнавальною діяльністю, представляють собою сукупність комп'ютерно-орієнтованих методів, засобів та організаційних форм навчання;

Ю. Триусом розроблено перелік комп'ютерно - орієнтованих методів, засобів і форм організації навчання математичних дисциплін [12]. Аналіз можливостей їх застосування на уроках фізики дозволив включити:

- до *комп'ютерно – орієнтованих методів* - роботу з електронними підручниками, довідковим матеріалом комп'ютерних програм; опрацювання відомостей, що отримуються через глобальну мережу Internet; роботу з програмами навчального та навчально-контролюючого призначення; дослідницьку роботу у комп'ютерних лабораторіях; обчислювальні експерименти; телекомунікаційні проекти;
- до *комп'ютерно – орієнтованих форм організації навчання* - комп'ютерно-орієнтовані лекції, семінари, практичні і лабораторні заняття, контрольні роботи тощо; комп'ютерно-орієнтовану науково-дослідну роботу і самостійну роботу; комп'ютерне тестування; форми електронного (дистанційного) навчання;
- до *комп'ютерно – орієнтованих засобів навчання* - апаратне забезпечення (комп'ютер; засоби телекомунікацій; мультимедіа); системне і прикладне програмне забезпечення (операційні системи; текстові й графічні редактори; табличні процесори;

системи управління базами даних; експертні системи; педагогічні програмні засоби; проблемно-орієнтовані програми; електронні підручники і посібники; електронні бібліотеки; віртуальні лабораторії; методичні та консультаційні каталоги);

Методичну систему, в якій використовуються комп'ютерно – орієнтовані методи, форми і засоби навчання Ю. Триус назвав *комп'ютерно – орієнтованою* і виділив три рівні її розвитку: для *І рівня* характерне **с**истематичне використання ППЗ, ЗКМ, ІКТ у деяких видах навчальної діяльності учнів при навчанні дисципліни (на лекціях, практичних і лабораторних заняттях); для *ІІ рівня* - систематичне використання ППЗ, ЗКМ, ІКТ у всіх видах навчальної діяльності студентів при навчанні дисципліни; для *ІІІ рівня* - **о**рганізація навчального процесу на основі комп'ютерно-орієнтованого навчально-методичного комплексу дисципліни з виростанням технологій електронного (дистанційного, мобільного) навчання на базі освітнього, освітньо-наукового порталу ЗНЗ.

Досліджуючи питання можливостей застосування ІКТ у навчанні учнів фізики В. Шарко і А. Солодовник [13-16] дійшли висновку, що для організації самостійної пізнавальної діяльності учнів з фізики можна використовувати такі види програмно-технічних засобів:

– програмно-педагогічні засоби (навчально-інформуючі програми, демонстраційні програми, програми моделювання фізичних явищ, віртуальні фізичні лабораторії, програми для контролю знань і вмінь учнів, електронні підручники та задачники);

– Інтернет-ресурси;

– програмний пакет Microsoft Office;

– комп'ютерні апаратні засоби та сучасну проекційну техніку.

З розвитком хмарних технологій О. Мерзликін [17; 161] для підтримки навчальних досліджень з фізики рекомендує застосовувати наступні засоби хмарних технологій: ПЗ для захоплювання чи запису відео, аудіо; для моделювання фізичних процесів; для побудови діаграм зв'язків, станів, класів, об'єктів; для управління проектами; а також віртуальні тренажери і лабораторії; електронні органайзери; засоби контент-аналізу; лабораторні журнали, медіа-редактори та бібліотеки; системи комп'ютерної математики; редактори презентацій; статистичні пакети; текстові і табличні процесори.

Аналіз практики впровадження ІКТ у навчальний процес з фізики дозволив нам встановити, що є дві головні сфери їх застосування у навчально-пізнавальній діяльності. По-перше, комп'ютерна підтримка традиційного навчання, по-друге, навчання за допомогою комп'ютера. За першим напрямом комп'ютер застосовується для розв'язання окремих дидактичних задач, таких як подання інформації у різних формах, здійснення контролю і корекції результатів навчання, організація індивідуальних і групових консультацій за допомогою загальношкільної мережі, електронної пошти, соціальних мереж та ін. За другим напрямом комп'ютер виконує функції банку педагогічної інформації, допомагаючи учням/студентам опановувати навчальний матеріал, представлений на е-носіях, а вчителям - отримувати інформацію про школярів та їх навчальні здобутки, у тому числі й з фізики.

Ураховуючи те, що сьогодні практично кожен учень/студент має навички користування комп'ютером і комп'ютерними мережами, може добувати інформацію не тільки з підручників і періодичної літератури, а й використовувати всесвітню мережу, учитель зобов'язаний залучати учнів до пошукової роботи в е-мережі, використовуючи нові форми навчально-пізнавальної діяльності. Їх детальний опис наведений у статті «Підготовка вчителя фізики до розвитку в учнів пізнавальної самостійності засобами інформаційних технологій»[14].

Аналіз наукової та науково-методичної літератури з проблеми педагогічного проектування [18-25] засвідчив, що в сучасній педагогічній теорії питання педагогічного проектування розглядаються в таких аспектах:

- загальна теорія педагогічного проектування;

- проектування педагогічних систем внутрішньо - шкільного управління;

- проектування педагогічного процесу з розробкою окремих елементів управління;
- проектування педагогічних ситуацій для управління навчально-пізнавальною і навчально-творчою діяльністю.

В умовах перебудови національної системи освіти, пошуку нових шляхів втілення гуманістичної парадигми навчання та виховання особливого значення набувають питання педагогічного проектування таких засобів управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів у педагогічному процесі, що можуть забезпечити реалізацію особистісно орієнтованого та компетентнісного підходів. Аналіз зазначених напрямів модернізації шкільної і вузівської освіти свідчить, що, незважаючи на значну кількість досліджень різних її аспектів, проблема педагогічного проектування засобів управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів/студентів залишається недостатньо розробленою і потребує створення технології, яка б забезпечила підвищення ефективності педагогічного процесу.

У ході аналізу літератури з проблеми *педагогічного проектування* було встановлено, що:

- *педагогічне проектування* – це попередня розробка основних деталей діяльності учнів та педагогів, яка має відбутися;
- *педагогічне проектування може здійснюватися на різних рівнях:* рівні навчального предмета, рівні розділу, рівні уроку, рівні фрагмента уроку (педагогічної ситуації). Проектування на рівні предмету (фізики) дає можливість учителю побачити його потенціал у досягненні поставлених цілей та розв'язанні цільових завдань. Проектування на рівні розділу створює передумови для визначення його можливого внеску у досягнення поставлених програмою завдань. Проектування на рівні уроку дозволяє з'ясувати, як на матеріалі певної теми можна конкретизувати світоглядні ідеї, наукові принципи та закони діалектики, досягти навчальних, виховних і розвивальних цілей. Проектування на рівні фрагмента уроку передбачає планування педагогічних ситуацій, видів діяльності, під час виконання яких учні можуть здобути позитивний досвід з розв'язання означених організаційних, наукових та світоглядних проблем;
- *педагогічне проектування здійснюється у* три етапи: І етап - моделювання; ІІ етап - проектування; ІІІ етап - конструювання. *Педагогічне моделювання* (створення моделі) - це розробка цілей (загальної ідеї) створення педагогічних систем, процесів або ситуацій і основних шляхів їх досягнення. Виділяють три типи педагогічних моделей: *концептуальна* (провідна ідея, що визначає зміст, структуру та підхід до подання); *дидактична* (базується на традиційних положеннях та принципах); *методична* (характеризується певними фактами щодо навчальної діяльності з окремого навчального предмета). ***Педагогічне проектування*** **(створення проекту) - подальша розробка створеної моделі і доведення її до рівня практичного використання.** ***Педагогічне конструювання*** **(створення конструкту) - це подальша деталізація створеного проекту, наближає його для використання в конкретних умовах реальними учасниками навчального процесу.**
- *проектування* як етап методичної діяльності включає: розробку задуму, діагностичне задання цілі, визначення складу і умов виконання дій, що приводять до особистісних новоутворень; формування узагальненої характеристики педагогічної ситуації, динамічне структурування процесу; підбір педагогічних засобів; прогнозування варіантів поведінки педагога; діагностику результатів;
- *об'єктами проектувальної діяльності* можуть бути: освітні системи різного масштабу та їх окремі компоненти; педагогічні процеси всіх видів та їх окремі складові; зміст освіти на всіх рівнях його формування; освітній і інформаційно-комунікативний простір; соціально-педагогічне середовище; система педагогічних відносин; всі види педагогічної діяльності; особистісні і міжособистісні структури; професійна позиція; педагогічні (освітні) ситуації; якість педагогічних об'єктів (процесів).

Оскільки предмет дослідження статті пов'язаний із методичною діяльністю майбутніх учителів фізики, то зосередимо увагу на методичних об'єктах проектування. І. Акуленко вважає, що до цього поняття доцільно відносити всі об'єкти, котрі входять до предмету

методики навчання конкретної дисципліни (фізики) як науки і навчальної дисципліни у ВНЗ, а, відповідно, пропонує вважати, що методичні об'єкти – це: 1) цілі навчання (на рівні окремих одиниць змісту шкільного курсу фізики (ШКФ), їх систем, змістових ліній, тем, розділів) і прийоми забезпечення прийняття учнями цілей вивчення навчального матеріалу курсу фізики; 2) зміст навчання (елементи шкільного курсу фізики на рівні окремих понять, фактів, способів діяльності, їх систем в межах змістових ліній, програмної теми, розділу, класу); 3) методи і прийоми, організаційні форми й засоби, спрямовані на сприйняття й засвоєння учнями окремих одиниць фізичного змісту; 4) різні форми контролю, оцінки й корекції діяльності учнів у процесі навчання фізики на рівні стандарту, академічному і профільному рівнях, а також прийоми рефлексії і способи формування адекватної самооцінки учнів); 5) психолого - педагогічні основи процесу засвоєння змісту підготовки з ШКФ; 6) узагальнені способи і результати здійснення різних видів методичної діяльності; 7) міжпредметні і внутрішньопредметні зв'язки шкільного курсу фізики; 8) фізичні, навчальні і методичні задачі, а також прийоми їх постановки і розв'язування в процесі навчання фізики) [26].

- *продуктами проектування* можуть бути моделі різних процесів (формування, розвитку, навчання та ін.), уроків, етапів уроку; тематичне планування та ін.

В основу розробки нашого підходу до проектування і створення електронних інформаційно-комунікаційних внавчальних середовищ з ШКФ було покладено:

- поліпарадигмальний підхід до організації навчального процесу;
- сучасні погляди на педагогічне середовище та його вплив на розвиток учня;
- ідею про доцільність поєднання змісту традиційного підручника з електронними оболонками різного призначення;
- розуміння змін у навчальній діяльності школярів, які пов'язані з трансформуванням пізнавальної діяльності учнів, що здійснюється під керівництвом учителя, у самопізнавальну, здійснення якої неможливе без розвитку внутрішньої мотивації та рефлексивного управління навчальним процесом;
- необхідність дотримання існуючих вимог до змістовної, технічної, методичної та психологічної складових електронного підручника;
- урахування досвіду попередніх розробників подібного типу ППЗ.

Окрім цього, при створенні електронних навчальних середовищ студенти повинні дотримуватися вимог, які б забезпечували:

–відповідність програмного педагогічного засобу програмі шкільного курсу фізики;
–умови для сприйняття інформації учнями з різними типами когнітивних процесів;
–задоволення пізнавальних потреб учнів із різними нахилами (політехнічним, історичним, теоретичним, практичним, екологічним, розважальним);
–умови для самостійного розв'язування експериментальних, якісних, розрахункових, графічних, дослідницьких завдань;
–можливості для розвитку творчого мислення учнів;
–умови для здійснення рефлексивного управління навчальним процесом;
–реалізацію рівневого підходу до навчання на етапах вивчення нового матеріалу та контролю знань;
–зворотний зв'язок та оцінювання успіхів у навчанні шляхом застосування тестового контролю знань та вмінь учнів , а також зручність у користуванні.

Провідною вимогою до створення ЕІКНС з шкільного курсу фізики є його проектування відповідно до вимог особистісно-орієнтованого, системно-діяльнісного і компетентнісного підходів до організації навчального процесу. Вивчення нормативних документів [27-30] та методичної літератури з даних питань[31-34] дозволило встановити, що:

- реалізація особистісно орієнтованого підходу у практиці шкільного навчання фізики вимагає від учителя знання :

*а)**законів особистісно орієнтованого навчання***, які включають:

- *закон* взаємозв'язку творчої самореалізації учня і освітнього середовища;

- *закон* взаємозв'язку навчання, виховання і розвитку;
- *закон* взаємозумовленості результатів навчання характером освітньої діяльності учня;

б) ***принципів особистісно орієнтованого навчання,*** до складу яких входять**:**

- *принцип особистісного цілепокладання учня*, який проголошує: а) навчання кожного учня відбувається на основі і з урахуванням його особистих цілей; б) цілі вчителя повинні співпадати з цілями учнів;
- *принцип вибору індивідуальної освітньої траєкторії кожним учнем*. Індивідуальна освітня траєкторія – це персональний шлях реалізації особистісного потенціалу кожним учнем через здійснення відповідних видів діяльності. Учень має право на вибір узгоджених з педагогом основних компонентів свого навчання: смислу, цілей, завдань, темпу, форм і методів навчання, рівня занурення, вибору додаткової тематики досліджень та особистісного змісту освіти, а також системи контролю і оцінки результатів;
- *принцип міжпредметних основ освітнього процесу*. Основу змісту освітнього процесу становлять фундаментальні метапредметні об'єкти, котрі забезпечують можливість суб'єктного, особистісного пізнання їх учнями;
- *принцип продуктивності навчання*. Головним орієнтиром навчання є особистісне освітнє збагачення учня, яке складається з внутрішніх і зовнішніх освітніх продуктів його навчальної діяльності. Освітній продукт – результат діяльності учня, котрий відповідає предмету, що вивчається;
- *принцип ситуативності навчання*. Навчальний процес будується на ситуаціях, які передбачають самовизначення учнів і пошук ними рішень. Для цього застосовуються завдання без відомих відповідей (*відкриті завдання*). Учитель супроводжує учнів у їх освітньому русі. *Відкриті завдання* можуть бути таких *типів:когнітивного* (наукова проблема; дослідження об'єкта; структура; дослід; відновлення історії; доведення; пошук спільного у різному; переклад; пізнання з урахуванням міжпредметних зв'язків); *креативного* (зроби по-своєму; „проживання" історії; створи свій образ; емпатія; застосуй різні жанри тексту; зроби винахід; виготов прилад; розроби навчальний посібник); *оргдіяльнісного (*цілі; плани; виступ; рефлексія; оцінка). *Відкриті завдання* повинні бути пов'язані з матеріалом, що вивчається; вони не повинні мати готової відповіді як для учнів так і для вчителя; форма і зміст відкритих завдань мають бути цікавими для учнів.
- *принцип освітньої рефлексії.* Освітній процес супроводжується його рефлексивним усвідомленням суб'єктами навчання: Знаю що (знання); Знаю як (способи діяльності); Знаю навіщо (практична цінність); Знаю Я.[32-33].

Проектування ***особистісно зорієнтованого навчання*** вимагає від учителя розуміння того, що:

- *його зміст* передбачає наявність двох складових: інваріантної, що задається програмою, і варіативної, яка створюється учнем. Варіативна складова включає: *методологічні* (цілі, способи діяльності, програми занять, рефлексивні результати) *і предметні* (елементи фізичних знань, ідеї, гіпотези, проблеми) знання, а також *креативні продукти діяльності,* створені учнями (проекти, твори, картини, вірші, саморобні прилади).
- *технології особистісно зорієнтованого навчання* повинні: а) створювати умови для індивідуальної роботи учня зі створення власного освітнього продукту; б) будь-який створений учнівський продукт повинен аналізуватися і слугувати стимулом для подальшої творчої роботи і співставлення його з культурними аналогами; в) передбачати час для презентації учнівських продуктів;
- *створення освітнього середовища – необхідна умова особистісно орієнтованого навчання*. Під освітнім середовищем розуміють природно або штучно створене соціокультурне оточення учнів, котре включає різні види засобів діяльності, джерела інформації, взірці учнівської продукції, що здатні забезпечити умови для продуктивної діяльності школярів [31].

Аналіз літератури з питань реалізації діяльнісного підходу у навчанні [31] дав можливість встановити, що:

- до визначення структури діяльності доцільно підходити з різних позицій:

а)психологічної, яка передбачає наявність у структурі діяльності ціле-мотиваційного компоненту (потреба – мета – мотив); предметно-операційного (засоби діяльності, знання, вміння, навички, досвід здійснення необхідних дій) та контрольно-рефлексивного компонентів (контроль, корекція, рефлексія);

б)процедури управління, згідно з якою в ній можна виділити постановку цілі і завдань; вибір засобів діяльності; планування і здійснення плану діяльності; контроль і оцінку продукту діяльності (результату);

в) сфер діяльності, рівнів діяльності та учасників процесу.

Процес оволодіння учнями знаннями, уміннями й навичками відбувається у пізнавальній діяльності, яка може здійснюватися на репродуктивному і продуктивному рівнях. *Репродуктивний рівень* діяльності включає:

- сприйняття наукових фактів і явищ, їх осмислення (установлення зв'язків, виділення головного та ін.); дії, які приводять до розуміння;

- запам'ятовування і відтворення матеріалу, яке вимагає здійснення операцій з переробки інформації та її перекодування і ґрунтується на мнемічних і ейдетичних техніках. Ці процеси забезпечують засвоєння матеріалу;

- застосування набутих знань і вмінь у стандартних ситуаціях, яке реалізується шляхом залучення учнів до виконання вправ певних типів, що приводять до оволодіння знаннями.

Продуктивний рівень засвоєння знань включає: *етап орієнтації (с*прийняття або самостійне формулювання задачі; аналіз умови задачі; пригадування необхідних для розв'язування задачі знань; прогнозування пошуку та його результатів, формулювання гіпотези; складання плану (програми) розв'язку*); етап виконання* (спроби розв'язати задачу відомими способами; переконструювання плану розв'язку, пошук нового способу розв'язування; розв'язування задачі новим способом; перевірка розв'язку; оцінка раціональності і ефективності нового варіанту розв'язку); *контрольно-систематизуючий етап (у*ведення отриманого знання (способу) в систему знань; вихід на нові проблеми),

У контексті діяльнісного підходу до навчання *сучасні погляди щодо організації навчального процесу* виглядають так:

- основною умовою ефективного здійснення навчальної діяльності є самостійний характер її виконання;

- показником підготовки учня до здійснення різних видів діяльності є його досвід з виконання всіх етапів діяльності: мотиваційно-цільового, операційно-функціонального і контрольно-рефлексивного, що можливе лише за умов самонавчання, яке включає самостійне цілепокладання, самостійну роботу з опанування знань і вмінь, самоконтроль, самооцінку, самокорекцію і рефлексію процесу і результатів діяльності;

- ефективність різних видів діяльності, у тому числі й пізнавальної, залежить від спеціальних умов, характерних для кожного її виду [31].

Прийняття Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти та Закону про вищу освіту, окрім особистісно орієнтованого і діяльнісного підходів, актуалізувало проблему реалізації компетентнісного підходу до навчання учнів/студентів фізики. Важливість цього питання пов'язана з тим, що, приступаючи до компетентнісного навчання учнів / студентів своєї дисципліни, викладач має чітко усвідомлювати, що саме він повинен у них формувати, а вже потім визначати, у який спосіб це робити.

Зважаючи на нормативні документи [27;28;30], в умовах компетентнісного навчання програми з усіх навчальних дисциплін, у тому числі й природничих, орієнтують учителів на досягнення у процесі їх вивчення метапредметних результатів трьох рівнів:

– рівня ключових компетентностей, яких можна досягти тільки шляхом взаємодії даної навчальної дисципліни з іншими, що входять до навчального плану;

– рівня міжпредметних компетентностей, яких учень може набути при вивченні предмету, але навчиться виявляти під час вивчення інших навчальних дисциплін або в інших видах діяльності;

– рівня предметних компетентностей, які орієнтовані на засвоєння знань і вмінь, що мають опорне значення для майбутнього професійного навчання з обраного фаху.

Окрім зазначеного, результати, яких досягають учні під час вивчення даної дисципліни, мають відігравати важливу роль у загальнокультурному, інтелектуальному і емоційному розвитку учнів, що теж повинно знайти відображення у відповідних цілях вивчення предмету, які розкривають його значення («місію») у формуванні ціннісної сфери школярів. Можливості фізики у формуванні різних видів компетентностей учнів під час її вивчення розкрито у таблиці 1.

Таблиця 1

Можливості формування різних видів компетентностей учнів під час вивчення фізики

№	Види компетентностей, які можуть формуватися:	Основні види діяльності, до яких залучаються учні під час вивчення предмету, та між предметні зв'язки (МПЗ), що можуть при цьому реалізуватися	
1	Предметна (з фізики)	Вивчення теоретичного матеріалу (основ науки)	
		Розв'язування задач	
		Виконання експерименту	
		Дослідницька діяльність	
2	Міжпредметні	МПЗ «Фізика – математика»	МПЗ «Фізика – хімія»
		МПЗ «Фізика – біологія»	МПЗ «Фізика - астрономія»
		МПЗ «Фізика - географія»	МПЗ «Фізика – ОБЖ»
		МПЗ «Фізика – екологія»	МПЗ «Фізика – технологія»
		МПЗ «Фізика – інформатика»	МПЗ «Фізика – основи здоров'я»
3	Ключові	Навчально-пізнавальна	
		Здоров'язбережувальна	
		Соціокультурна (комунікативна)	
		Соціально-трудова (кооперативна)	
		Інформаційна	

Аналіз публікацій, пов'язаних з визначенням *структури компетентності* як готовності і здатності особистості до певного виду діяльності, дав підстави для виділення в ній трьох компонентів: *когнітивного* (знанієвого), *діяльнісного* (уміння, наички, способи діяльності), *особистісного* (цілі, мотиви, цінності, рефлексія). Результати досліджень питань, пов'язаних з розкриттям особливостей змісту і процесу формування компетентностей учнів з фізики і методичної компетентності майбутніх учителів фізики, наведені у монографіях [34, 35, 36].

Зважаючи на відмінності навчального процесу, побудованого на засадах особистісно-орієнтованого, діяльнісного та компетентнісного підходів, а також ураховуючи основні положення теорії управління педагогічними системами, О. Микула [37] запропонувала розглядати модель інформаційно-комунікаційного навчального середовища, спроможного забезпечити реалізацію особистісно-орієнтованої інформаційної технології навчання учнів/студентів, як системний об'єкт, структура якого має вигляд інтегрованої моделі, котра включає п'ять самостійних і в той же час взаємопов'язаних і взаємозалежних моделей - моделі фахівця, моделі навчальної дисципліни, моделі управління процесом навчання/учіння, моделі того, хто навчається (учня/студента) і моделі того, хто навчає (викладача/вчителя). Зміст кожної моделі вчена описує так:

- *модель випускника ВНЗ або ЗНЗ* відображає *вимоги* до фундаментальної, теоретичної, спеціальної і прикладної підготовки, значущих професійних якостей випускника ВНЗ або вимоги до випускника ЗНЗ. Ця модель відіграє провідну роль в ієрархії складових

інтегрованої моделі особистісно-орієнтованої підготовки майбутнього учителя/учня і виступає елементом, що об'єднує навколо себе всі інші її компоненти. Вона презентує модель діяльності майбутнього фахівця - випускника ВНЗ (або модель учня) відповідно до державних вимог. Модель діяльності, будучи свого роду еталоном фахівця, дає можливість трансформувати загальні цілі і зміст освіти в дидактичні цілі і зміст конкретної навчальної дисципліни. Модель фахівця визначає вимоги до змісту навчальних матеріалів, розміщених у ЕІКНС, і виступає основою для проектування і конструювання викладачем відповідної технології навчання.

- *модель змісту навчальної дисципліни* визначає навчальні цілі, особливості професійно-орієнтованої системи знань і вмінь, ступінь і глибину вивчення предметної галузі, інформаційну ємкість, науковість змісту і послідовність вивчення матеріалу, наочність та ін.;

- *модель управління процесом навчання* розкриває дидактичні можливості розробленої викладачем технології навчання та особливості її реалізації, зокрема: особливості методу навчання і положень, на яких ґрунтується розроблена технологія; відповідність способу подання навчального матеріалу обраному рівню його засвоєння; набір можливостей технології навчання у врахуванні індивідуальних характеристик учня/студента. Дана модель при орієнтації на традиційні засоби навчання може бути реалізована як технологічна складова навчального процесу у вигляді відповідної технології навчання. Результатом її проектування і конструювання викладачем виступає методичне забезпечення навчальної дисципліни. При проектуванні технології навчання на основі інформаційного навчального середовища, викладач передає частину функцій управління, а іноді й усі, самому середовищу за рахунок попередньо розробленого сценарію, який реалізується цим середовищем. Останнім часом поширення набуває методична модель управління діяльністю учнів/студентів «Перевернутий клас», опис якої достатньо повно представлений в Інтернет-джерелах.

- *модель суб'єкта навчання (учня/студента)* дозволяє викладачеві аналізувати і враховувати в своїй діяльності психофізіологічні і соціально-психологічні характеристики суб'єктів навчання, рівень їх підготовленості до роботи з інформаційними засобами, стан навченості, рівень базових і поточних знань і вмінь, що характеризують їх навчально-пізнавальну діяльність, динаміку формування значущих особистісних та професійних якостей.

- *модель викладача* враховує особистісні якості самого викладача: глибину знання предметної галузі, педагогічні уміння, володіння сучасними методами і формами навчання, інформаційну культуру тощо.

Зважаючи на те, що методична система навчання учнів фізики / студентів - методики навчання фізики включає три компонента (цільовий, змістовий і технологічний), *модель методичної системи підготовки студентів* до методичної діяльності включатиме в себе три моделі: модель цілей, які відображають нормативні вимоги до методичної підготовки майбутніх учителів фізики; модель змісту відповідної навчальної дисципліни; модель управління процесом навчання, яке здійснюється через технології навчання, що реалізуються за допомогою відповідних методів, форм і засобів діяльності.

Ураховуючи визначення В. Биковим [7] ЕІКНС як штучно побудованої системи, структура і складові якої створюють необхідні умови для досягнення цілей навчально-виховного процесу, створюване середовище має включати нормативний, інформаційний (змістовий), діяльнісний, комунікаційний, контрольно-діагностувальний, методичний блоки і функціонувати за наявності комп'ютера.

Кожен із цих блоків відтворює певний компонент комп'ютерно-орієнтованої методичної системи (КОМС) навчання майбутніх учителів/учнів, реалізує певні функції і може містити певну кількість ресурсних оболонок. Зокрема:

- *нормативний блок* презентує цільовий компонент КОМС навчання, реалізує мотиваційну і стимулюючу функції, включає: а) у випадку створення ЕІКНС для студентів державні стандарти вищої педагогічної освіти; вимоги освітньої характеристики майбутнього учителя фізики, пов'язані з даною навчальною дисципліною; програму курсу; б) у випадку створення ЕІКНС для учнів – положення Державного стандарту [27], державні

вимоги до рівня навчальних досягнень, критерії оцінювання результатів виконання різних видів навчальної діяльності з фізики (засвоєння теоретичного матеріалу, розв'язування фізичних задач, виконання лабораторних робіт, дослідницька діяльність) [28];

- *інформаційний* презентує змістовий і технологічний компоненти КОМС навчання, реалізує організаційну, управлінську, навчальну, розвивальну та виховну функції і містить підручники і навчальні посібники для учнів/студентів; наочний матеріал, тексти лекцій, опорні конспекти, бібліотеку корисної довідкової літератури, інструкції до виконання певних видів діяльності;

- *діяльнісний блок* презентує технологічний компонент КОМС навчання, реалізує організаційну, навчальну, мотиваційну, стимулюючу функції і містить завдання для учнів/ студентів з основних видів діяльності, а також: приклади розв'язання типових задач, інструктивно-методичні матеріали до семінарських занять; рекомендації до виконання лабораторних робіт і домашніх експериментальних завдань; індивідуальні навчально-дослідні завдання; матеріали для самостійної роботи у вигляді індивідуальних завдань і тем проектних робіт та матеріалів для їх виконання та ін;

- *комунікаційний блок* презентує технологічний компонент КОМС навчання учнів/студентів, реалізує організаційну, навчальну, мотиваційну, стимулюючу функції і містить чат, відео-конференцію, консультацію викладача у режимі форуму, особистого листування викладача зі студентами/учнями;

- *контрольно-діагностувальний блок* презентує технологічний компонент КОМС навчання, реалізує організаційну, управлінську, навчальну, контролюючу, мотиваційну, стимулюючу функції і містить тестові контрольні роботи для діагностичного, поточного і підсумкового контролю; критерії оцінювання навчальних досягнень учнів/студентів із основних видів аудиторної і самостійної роботи; електронний журнал фіксування навчальних досягнень учнів /студентів;

- *методичний блок* презентує технологічний компонент КОМС навчання, реалізує організаційну, навчальну, мотиваційну, стимулюючу функції і містить планування навчального процесу з дисципліни, що вивчається, орієнтоване на формування в студентів складових методичної компетентності та реалізацію особистісно-орієнтованого, діяльнісного, компетентнісного підходів; методичні рекомендації до організації самостійної роботи студентів та матеріали, необхідні для її виконання.

Процес залучення студентів до проектування і створення ЕІКНС здійснювався нами під час вивчення навчальної дисципліни «Проектування навчальних середовищ з фізики» [23; 24] і передбачав наступні етапи:

1 – демонстрування взірців ЕІКНС, створених студентами попередніх курсів;

2 – обговорення якості представлених ППЗ, визначення оптимальності й доцільності обраної виконавцями структури, обґрунтування послідовності дій розробників проекту;

3 – визначення проблем, які необхідно розв'язати кожному студенту, котрий приступає до проектування свого ЕІКНС;

4 – ознайомлення з робочою програмою навчальної дисципліни [23] і методичним посібником [24], тексти яких представлені на паперових і електронному носіях;

5 – розробку алгоритму діяльності студентів з проектування і створення власного ППЗ з окремого розділу шкільного курсу фізики для учнів певного класу, який включає наступні дії:

- визначення цілей проектування (цілепокладання). Обрання профілю навчання і рівнів засвоєння учнями навчальної дисципліни;
- визначення системи педагогічних факторів і умов, що впливають на досягнення обраних цілей;
- діагностування педагогічної реальності (вихідного стану), що визначають особливості проекту;
- визначння методичних об'єктів проектування. Побутова конкретної моделі методичного об'єкту (моделювання);
- прогнозування можливих способів досягнення запланованих цілей;

- відбір і структурування змісту навчання фізики, адекватного заданим цілям;
- підбір або самостійна розробка завдань для основних видів діяльності учнів з фізики;
- розробка тестів і завдань для контролю якості засвоєння змісту навчальної дисципліни;
- обґрунтування можливостей побудови особистісно-орієнтованої інформаційної технології навчання учнів фізики;
- розробка сценарію особистісно-орієнтованої інформаційної технології навчання учнів;
- апробація проекту особистісно-орієнтованої інформаційної технології навчання учнів;
- оцінка результатів впровадження створеного проекту ЕІКНС і порівняння їх з прогнозованими результатами;
- корегування створеного ППЗ з урахуванням результатів аналізу.

Особистісно-орієнтований підхід до навчання кожного студента реалізувався при цьому за рахунок надання йому можливості здійснити вибір: класу, розділу шкільного курсу фізики, структури ЕІКНС та кожної його оболонки, джерел інформації та способу її пред'явлення, терміну і способу виконання (з залученням допомоги викладача, самостійно) тощо.

Під час обговорення процедури створення ЕІКНС з ШКФ ми намагалися переконати студентів у необхідності:

– дотримання стандартних вимог програми до підготовки учнів з фізики;

– дотримання умов для надання можливості сприйняття учнями з різними типами когнітивної сфери різної навчальної інформації (текстової, аналітичної, схематичної, графічної, малюнків, моделей, реального фізичного експерименту);

– задоволення пізнавальних потреб школярів з різними рівнями підготовленості до вивчення фізики за обраним профілем і рівнем;

– реалізації рівневого підходу до вивчення нового матеріалу та під час контролю навчальних досягнень з усіх видів діяльності з фізики;

– створення умов для самостійного розв'язування завдань з фізики якісного, експериментального, кількісного, оцінювального, професійно-прикладного змісту, а також творчих, графічних, проектних тощо;

– надання учням можливостей для розвитку їх творчих здібностей;

– забезпечення зручності у користуванні і легкості у навігації по ЕІКНС.

Вивчення питання про доцільність включення до створюваного ППЗ локальних оболонок різного призначення дозволило до їх складу включити наступні:

- „Вимоги" – основні положення навчальної програми з фізики (цілі, завдання, рекомендації), державні вимоги до рівня знань і вмінь учнів з даного розділу фізики та критерії оцінювання навчальних досягнень з різних видів діяльності учнів з фізики (засвоєння теоретичного матеріалу, розв'язування задач, виконання лабораторних робіт та дослідницьких завдань різного типу);
- «Підручник» - тексти різних підручників з фізики, рекомендованих МОН України до впровадження у закладах освіти;
- „Фрейми/Плани" – узагальнені плани характеристики основних елементів фізичних знань (фізичне явище, фізична величина, фізичний закон, фізична теорія, фізичних прилад, технічний пристрій, фізичний дослід);
- „Розумові дії" - алгоритми виконання основних розумових операцій (порівняння, аналіз, синтез, узагальнення, систематизація, класифікація, аналогія та ін.) та алгоритми розв'язування окремих типів фізичних задач;
- „Фотогалерея" – набір статичних видів наочностей з тем курсу фізики;
- „Кінозал" – фрагменти мультфільмів і кінофільмів, у яких представлені динамічні моделі фізичних явищ, що вивчаються на уроках, а також відео з «YouTube»;
- „Експеримент" - експериментальні завдання для виконання у класі і дома;
- «Фізика в житті» - інформація про практичне застосування знань у побуті й на виробництві;

- «Фізика в професії» - інформація про застосування фізичних знань і вмінь у різних видах професійної діяльності людини;
- „Навчальна практика" – наведені завдання практичного змісту з фізики, теми екскурсій на виробництво і в природу;
- „Опора" – опорні знання з математики, фізики, біології, необхідні для засвоєння фізичних знань і способів дій та опорні конспекти різних типів;
- „Це цікаво" – інформація про дивовижний світ фізичних явищ;
- „Література" – опис фізичних явищ у віршах, приказках, прислів'ях;
- „Історія" - історична інформація про відкриття законів, винахід приладів, розвиток уявлень про певні фізичні об'єкти;
- „Інтерес" – завдання різних типів (у тому числі й дослідницькі), рекомендовані для учнів з різними інтересами (обираються за бажанням);
- „Задачі" – тексти фізичних задач різних типів і рівнів складності;
- „Ігровий зал" – різні види розвивальних дидактичних ігор з теми;
- „?"- запитання, які повинен с формулювати учень до наведених об'єктів та питання, на які він повинен дати відповіді та пояснити фізичну суть описаних явищ.
- „Контроль" – завдання для вхідного, поточного, підсумкового контролю за вітчизняними вимогами та приклади завдань з міжнародного тестування (TIMSS, PIZA), журнал успішності учнів ;
- «Проекти» – опис видів проектів, алгоритм їх виконання, взірці оформлення учнівських проектів, завдання для Веб-квестів;
- «Засоби ІКТ»- програми комп'ютерної математики, необхідні для розрахунків, побудови графіків та їх досліджень тощо [16];
- «Елективи» – програми елективних курсів та пояснювальні записки до них;
- «ЗНО» – приклади завдань з державної атестації для учнів 9–х і 11-х класів та їх розв'язки;

Доцільність створення кожного з зазначених допоміжних середовищ зумовлювалася необхідністю розв'язання тих завдань, які забезпечують досягнення поставлених перед учителем цілей. Так, розробка середовища „Фрейми/Плани", що мало містити узагальнені плани вивчення окремих елементів фізичних знань, зумовлена необхідністю забезпечення однієї з основних вимог нової програми з фізики – залучення учнів до користування цими планами під час самостійної роботи з текстом і характеристиці конкретних елементів фізичних знань. За умов включення їх до ППЗ учні можуть користуватися ними у будь-який зручний для них час. Це сприятиме кращому запам'ятовуванню навчальної інформації.

Дослідження готовності вчителів фізики до управління розумовою діяльністю учнів засвідчило, що переважна більшість викладачів не готова до цього. Проте у наказі МОН №371 від 05.05.2008 [30] зазначено, що при оцінюванні навчальних досягнень учнів мають ураховуватися: а)характеристики відповіді учня: правильність, логічність, обгрунтованість, цілісність; б) якість знань: повнота, глибина, гнучкість, системність, міцність; в) сформованість загальнонавчальних та предметних умінь і навичок; г)*рівень володіння розумовими операціями:* вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, класифікувати, узагальнювати, робити висновки тощо. У контексті зазначеного виникла потреба у навчанні учнів (і майбутніх учителів) досвіду самостійного виконання розумових дій за допомогою відповідних алгоритмів. З огляду на це, мета включення до ППЗ локального середовища «Розумові дії» полягала у створенні умов для управління самостійною діяльністю школярів під час виконання основних розумових дій. Оскільки кількість кнопок управління кожним середовищем, які виводяться у головне меню, обмежена, було вирішено включити до цього середовища ще й алгоритми розв'язування окремих типів фізичних задач.

Призначення допоміжних середовищ: «Кінозал» та «Фотогалерея» полягало у необхідності візуалізації фізичних процесів як необхідної умови для створення в уяві учнів мислеобразів понять, адекватних їх науковому розумінню. Матеріал, зібраний у цих

середовищах, міг використовуватися вчителем для постановки творчих завдань, завдань на опис явищ та їх порівняння, завдань на пошук умов перебігу конкретних законів та ін.

До фотогалереї передбачалось підібрати статичні зображення як окремих фізичних явищ, так і зображення фізичних приладів та технічних винаходів. Їх підбір здійснювався з урахуванням можливостей розширення меж текстового матеріалу підручника, впливу на емоційну сферу школярів, зацікавлення їх фізикою.

Мета створення локального середовища «Практика» полягала в ознайомленні учнів зі сферами застосування фізичних явищ і законів та переконанням їх у всепроникності фізичних знань. Засвоєння учнями наведеної інформації, окрім досягнення вищенаведених цілей, дає можливість розв'язати й профорієнтаційні завдання, бо до змісту цього середовища включалась інформація про застосування фізичних пристроїв у різних галузях народного господарства та побуті людини.

Методична цінність локального середовища «Опора» пов'язана з необхідністю реалізовувати під час вивчення фізики міжпредметні зв'язки з математикою, біологією, хімією, географією, природознавством. Інформація, розміщена у цьому середовищі, раніше вивчалась на уроках з зазначених дисциплін, тому було вирішено включити до цієї інформаційної оболонки підручники з відповідних навчальних дисциплін. Окрім цього, до середовища «Опора» планувалось включення опорних конспектів, які мають на меті узагальнення і систематизацію навчального матеріалу і сприяють кращому його засвоєнню.

У навчальній діяльності пізнавальний інтерес виступає одним із сильних внутрішніх позитивних мотивів. Створення допоміжного середовища «Це цікаво!» передбачало здійснення впливу саме на розвиток пізнавального інтересу. До змісту цього середовища мали увійти повідомлення про дивовижний світ фізичних явищ, цікава інформація з історії неймовірних відкриттів, які не увійшли до розділу «Історія» та ін.

Доцільність створення допоміжного середовища «Література» зумовлювалася необхідністю підсилення гуманітарної складової людської культури в шкільному курсі фізики, урахуванням особливостей розвитку і здібностей учнів. Тому включення інформації про описи фізичних явищ у віршах відомих поетів, народних приказках та прислів'ях мало сприяти розв'язанню цих завдань. Як засвідчив досвід їх використання на уроках фізики, учні з інтересом сприймають цю інформацію, охоче шукають фізичні помилки у висловах, торкаються фізичних джерел народної мудрості. Наведені приказки і прислів'я можуть використовуватися вчителем і для створення проблемних ситуацій, зацікавлення школярів, поглиблення їх знань з фізики і літератури.

Розвиток потреби у пізнанні пов'язаний з умінням ставити запитання і шукати відповіді на них. З метою розвитку цієї потреби передбачалось створення спеціального середовища «?», занурення в яке мало супроводжуватися ознайомленням учнів із різними проблемними запитаннями, пов'язаними з фізичними явищами. Ознайомлення учнів з типами та змістом можливих запитань з фізики мало сприяти розвитку в них бажання спробувати свої сили у постановці власних запитань різних типів та пошуках відповідей на них і збудити інтерес до пізнавальної і дослідницької діяльності.

Ми навели приклади обґрунтування доцільності введення до структури ЕІКНС лише окремих інформаційних оболонок. Під час же здійснення аналізу всіх інших його складових студенти мали самостійно доводити їх важливість і практичну значущість із посиланнями на нормативні документи та підручники з методики навчання фізики в школі.

Відкритий характер середовища дозволяв долучати учнів/студентів до поповнення інформації у ньому. Так, уведення у 2001 році до навчальних планів шкіл нової форми організації навчальних занять з фізики – навчальної практики спонукало вчителів до пошуку можливих форм її проведення. Ми пропонували застосувати для цього проектну і Дальтон-технологію, які мають на меті залучення учнів до проведення міні-досліджень і розробки міні-проектів. Детально вимоги до організації занять і оцінювання результатів навчальних досягнень учнів описані у посібнику «Навчальна практика з фізики» [39]. Уважаємо, що включення цієї інформації до ППЗ сприятиме реалізації особистісно–діяльнісного підходу до

навчання фізики і враховуватиме нахили й інтереси школярів. Нижче наводимо приклади творчих завдань з теми „Електричні явища", які можна пропонувати учням для виконання індивідуально чи у малих групах під час навчальної практики з фізики. Теми для досліджень вони можуть обирати з пропонованих за бажанням.

Завдання 1. Історія дослідження електричних явищ;
Завдання 2. Електричні фокуси;
Завдання 3. Загадки електричної лампи;
Завдання 4. Для конструкторів і винахідників;
Завдання 5. Для електриків;
Завдання 6. Електричні процедури і обладнання в медицині;
Завдання 7. Електричні схеми та їх розрахунок;
Завдання 8. Обчислювальні задачі з електрики;
Завдання 9. Електричний марафон;
Завдання 10. Дослідження «чорних ящиків»;
Завдання 11. Атмосферна електрика;
Завдання 12. Електрика і жива природа;
Завдання 13. Електрика на службі охорони природи;
Завдання 14. Електричні властивості живих організмів;
Завдання 15. Енергоспоживання у вашому будинку.

Наведені завдання мають складний дослідницький характер і включають по декілька конкретних завдань. Їх можна пропонувати учням і на уроках або рекомендувати для виконання у домашніх умовах.

Включення до Державного стандарту базової і повної середньої освіти (2011 рік)[27] тези про доцільність уведення до навчальних планів шкіл елективних курсів (курсів за вибором учнів) зумовило потребу у створенні локального інформаційного середовища «Елективи» і розміщенні у ньому програм розроблених елективних курсів, рекомендованих МОН України до впровадження в ЗНЗ. Ознайомлення учнів з їх змістом надає можливість для вибору тих, що зацікавили школярів. Програми і повні тексти елективних курсів, розроблені студентами і викладачами кафедри фізики та методики її навчання Херсонського державного університету, наведені у публікаціях [40;41;42], рекомендувались проектантам для використання під час створення даної інформаційної оболонки.

Згідно «Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти» [27] кожна з компетентностей (у тому числі й екологічна) 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. Фізика, разом із хімією, біологією, географією, астрономією, екологією, входить до складу освітньої галузі «Природознавство», одним із завдань якої є формування ціннісних орієнтацій на збереження природи, гармонійну взаємодію людини і природи, а також ідей сталого розвитку. З шести змістових ліній галузі, п'ять пов'язані з формуванням екологічної компетентності школярів у процесі вивчення природничих дисциплін. Таким чином, в умовах сучасної модернізації шкільної освіти формування екологічної компетентності учнів є основною метою системи природничої освіти і фізики як складової цієї освіти.

Дослідження стану готовності вчителів фізики до формування екологічної компетентності (ЕК) учнів виявило низький рівень їх підготовки до реалізації цього процесу. Серед причин, що утруднюють їх діяльність з екологічного виховання школярів, перше місце посідає відсутність методичного забезпечення. З загальної кількості опитаних учителів лише 20,4% мають чіткі уявлення про процес формування ЕК учнів та реалізують його на практиці. Тому учні, вивчаючи фізику, фактично не знайомляться з проблемами, пов'язаними з впливом науково-технічного прогресу на довкілля і можливим внеском фізики у їх розв'язання. З огляду на це актуалізувалась потреба створення середовища «Екологія», присвяченого усуненню цього недоліку. У ньому передбачалось розміщення матеріалів, що розкрривають можливості екологізації змісту і процесу фізичної освіти учнів шляхом: а)

підсилення її світоглядного, прикладного і практичного компонентів за рахунок введення елементів екологічних знань і підсилення міжпредметних зв'язків з природничими дисциплінами; б) введення елективних курсів міжпредметного змісту та включення екологічної інформації до уроків і позакласних заходів; в) розробки системи вправ, що формують і збагачують досвід учнів з аналітичної, прогностичної, оцінювальної та дослідницької екологічної діяльності. Пошук інформації такого змісту стає завданням студентів. Повнота його виконання є умовою, що здатна забезпечити розвиток когнітивного, діяльнісного та особистісного компонентів екологічної компетентності учнів[43;44].

Внесення до нових програм з фізики для основної школи навчальних проектів як виду дослідницької роботи школярів обумовило необхідність створення нової інформаційної оболонки «Проекти» і включення до неї двох середовищ: «Тематика проектів» і «Веб-квести». У першому з них передбачалось наведення тем проектних робіт, літератури та Інтернет-джерел, необхідних для їх виконання, а також критеріїв оцінювання результатів проектної діяльності. У другому – характеристику Веб-квестів як виду навчальних проектів школярів, інформацію про типи квестів, назви пропонованих для виконання завдань, рекомендовані Інтернет-джерела та взірці виконаних іншими учнями Веб-квестів. Доцільність створення такої інформаційної оболонки викликана станом готовності вчителів фізики щодо залучення учнів до проектної діяльності, який засвідчив, що 29% опитаних знайомі з методикою її організації і проведення, 32% - частково готові до залучення учнів до виконання проектів, 39% - у навчальному процесі з фізики не застосовують навчальні проекти. З Веб-квестами, як видом дослідницької діяльності учнів, були обізнані 5% учителів, що прийняли участь у анкетуванні[45].

Поява нового напряму модернізації шкільної і вузівської освіти (STEM-освіти), мета якої пов'язана з необхідністю максимального сприяння збільшення кількості учнів, що виявляють інтерес до технічної творчості, і розширення можливостей залучення їх до дослідницької діяльності та надання їм доступу до сучасного обладнання та інноваційних програм, обумовила потребу оновлення структури ЕІКНС шляхом включення ще одного локального середовища, яке б включало: перелік нового обладнання для дослідження фізичних явищ та інструкції щодо їх використання; перелік програмних засобів для обробки результатів досліджень; завдання для конструювання фізичних приладів та технічних пристроїв, а також методи та приклади розв'язування винахідницьких задач [46].

Залучення учнів до виготовлення саморобних фізичних приладів з використанням ІКТ може: бути епізодичним і пов'язаним з темами окремих уроків; систематичним і здійснюватися під час вивчення елективного курсу з відповідної тематики; плануватися у позакласній роботі з фізики (гурток, МАН та ін.); може використовуватись як завдання до проекту з будь-якої теми. В якості прикладу наводимо таблицю 2, у якій розкрито можливості використання ІКТ під час залучення учнів до винахідницької діяльності шляхом узгодження пропозицій для конструювання саморобних приладів, пов'язаних з темами уроків, що проводяться відповідно до програми.

Таблиця 2

Можливості використання ІКТ під час виготовлення фізичних приладів, пов'язаних із вивченням електромагнітних явищ у 9 класі

№	Тема уроку Назва приладу	Посилання на відео-урок	Матеріали для виготовлення
1.	Взаємодія заряджених тіл. Виготовлення електростатичних султанчиків	https://www.youtube.com/watch?v=8cZYiQoDBGc	1.Стальний стержень; 2.Пластинка металева; 3.Цигарковий папір.

2.	Електричний заряд та його накопичення. Виготовлення лейденської банки	https://www.youtube.com/watch?v=QKissCFQJ5s	1.Баночка з-під дитячих вітамінів; 2.Ножиці, скотч; 3.Фольга для випічки.
3.	Джерела струму. Гальванічні елементи. Виготовлення гальванічного елементу.	https://www.youtube.com/watch?v=jQEuRvN4M8M	1.Мідна і цинкова пластини; 2.Мідний дріт; 3.Тонка трубочка з електролітом. 4.Дві посудини з розчинами сульфатів 5.Вольтметр з провідниками
4.	Електричний опір. Виготовлення реостату	https://www.youtube.com/watch?v=zCDroLuIw5Q	1.Електроліт Na2CO3; 2.Вода; 3.Два електрода: рухомий і нерухомий;
5.	Магнітне поле Землі. Виготовлення компасу	https://www.youtube.com/watch?v=HCOp3SxgqOE	1.Посудина з водою; 2.Голка, обценьки, запальничка; 3.Маленький шматочок пінопласту чи паралону.
6.	Магнітне поле котушки зі струмом. Виготовлення електромагніту	https://www.youtube.com/watch?v=nYRtbb3KuyI	1.Два шурупи; 2.Картон, скотч, ножиці;3.Батарейка; 4.зажими типу «крокодил» 4 штуки.
7.	Взаємодія магнітного поля зі струмом.	https://www.youtube.com/watch?v=e0PtrRdn2tY	1.Магніт; 2.Батарейка; 3.Мідний дріт.
8.	Закон Ампера. Виготовлення саморобного гучномовця	https://www.youtube.com/watch?v=bFpWdZcy_00	1.Пластинчастий магніт; 2.Дві трубки; 3.Обмоточний мідний дріт; 4.Стальна пластинка; 5.Трансформатор; 6.Банка з-під кави.

Окреме місце в ЕІКНС посідає локальне середовище «Для вчителя», в якому мають наводитись нормативні документи, що регламентують навчальний процес з фізики і стимулюють вчителів до нововведень; планування і розробки уроків; посібники для вчителів з методик навчання окремих розділів ШКФ та здійснення окремих напрямів роботи (проектування навчального процесу з фізики [24], формування компетентностей учнів під час вивчення фізики [31,34,35,36]; екологічне виховання учнів [43], розвиток мислення учнів у процесі навчання [47]; шляхи розвитку пізнавального інтересу до фізики [48]; питання організації навчальної діяльності у комп'ютерно-орієнтованому навчальному середовищі [49] та ін.). Його створення вимагає від студентів визначення сучасних напрямів розвитку методики навчання фізики в школі, пошук і вивчення методичної літератури з реалізації кожного з напрямів роботи вчителя, що сприяє підвищенню рівня їх теоретичної підготовки до майбутньої методичної діяльності.

Діяльність студентів зі створення ЕІКНС не обмежується тільки наповненням обраних оболонок відповідною інформацією. Її застосування у процесі навчання учнів фізики вимагає від учителя володіння прийомами роботи з нею у межах окреслених цілей. Тому до завдань, які треба було виконати студентам, входила ще й розробка типів вправ для учнів з наданою інформацією. В якості прикладів наведемо такі, що стосуються організації фізичного експерименту з використанням ІКТ. Зауважимо, що створення локального середовища «Експеримент» мало на меті підсилити наочність та експериментальну складову даної навчальної дисципліни. Не секрет, що сьогодні у деяких школах України реалізується варіант вивчення «безекспериментальної фізики». Проте фізичний експеримент є одним із

методів пізнання природи, засобом зацікавлення учнів фізикою і залучення їх до досліджень, а тому не використовувати його можливості у розвитку мислення і творчих здібностей школярів учитель не має права. До змісту цього середовища планувалось включення простих фізичних дослідів, які можуть слугувати і джерелом знань і прикладом застосування їх у житті. У мережі Internet анімацій таких дослідів сьогодні можна знайти у достатній кількості, у тому числі й проведення досліджень у віртуальній фізичній лабораторії. Методичну цінність таких експериментальних досліджень можна визначити з декількох позицій: по-перше, вона дає можливість унаочнити сприйняття матеріалу; по-друге, залучити учнів до самостійного виконання певних дій, чим сприятиме формуванню експериментальних умінь; по-третє, підготувати до виконання дослідів на реальному обладнанні.

У зв'язку з необхідністю підсилення експериментальної складової шкільної фізичної освіти за пропозицією студентів було прийнято рішення у межах середовища «Есперимент» створити ще одне локальне середовище «Віртуальна фізична лабораторія (ВФЛ)», до якого включити наступні інформаційно-комунікаційні оболонки: «Демонстрації», «Домашній фізичний експеримент», «Експериментальні задачі», «Дослідницькі завдання». Уявлення про можливості використання інформаційного блоку «Демонстрації» під час вивчення фізики у старшій школі дають таблиці 3 і 4, де наведені фрагменти планування уроків з використанням ВФЛ під час вивчення «Кінематики» і показано можливості поєднання на уроках з вивчення молекулярної фізики реального і віртуального фізичного експерименту.

Таблиця 3

Можливості використання інформаційного блоку «ВФЛ - Демонстрації»

Тема уроку	Перелік відеороликів	Користувачі	Мета застосування
Основна задача механіки. Механічний рух та його види. Система відліку.	Відеоролики: Система відліку, Механічний рух.	Вчитель, учні.	Під час актуалізації опорних знань; для пояснення нового матеріалу.
Матеріальна точка і абсолютно тверде тіло. Траєкторія руху. Шлях. Переміщення.	Відеоролики: Відносність траєкторії., Шлях і переміщення.	Вчитель, учні	Під час вивчення нового матеріалу; для мотивації; для постановки фізичної задачі; для актуалізації опорних знань.
Рівномірний прямолінійний рух. Швидкість руху. Рівняння рівномірного прямолінійного руху.	Відеоролики: Рівномірній рух, швидкість.	Вчитель, учні	Під час вивчення нового матеріалу; для зацікавлення; для постановки фізичної задачі; для виконання додаткових завдань вчителя.
Закон додавання швидкостей. Перетворення Галілея.	Відеоролик: Перетворення Галілея.	Вчитель, учні	Під час усвідомлення нового матеріалу; для постановки фізичної задачі.
Рівноприскорений прямолінійний рух. Прискорення.	Відеоролики: Рівноприскорений рух, прискорення.	Вчитель, учні	Під час актуалізації опорних знань; для усвідомлення нового матеріалу; постановки проблеми

Таблиця 4.

Використання фізичного експерименту у процесі навчання фізики

№	Тема Уроку	Фізичний експеримент за програмою	Експеримент представлений у підручнику	Віртуальний фізичний експеримент	Способи активізації пізнавальної діяльності
1	Основні положення МКТ	Демонстрація дифузії в рідинах. Механічна модель броунівського руху	Демонстрація осмосу. Дифузія в рідинах. Механічна модель броунівського руху	Осмос Дифузія в рідинах Дифузія у газах Дифузія у твердих тілах	Створення проблемної ситуації, формулювання гіпотези, постановка запитань. Аналіз дослідів, узагальнення висновків.
2	Розв'язування задач. Графіки ізопроцесів	Відсутній	Відсутній	Використання віртуальної фізичної лабораторії	Використання експериментальних задач, фронтальний експеримент

Одним із найкращих ППЗ, на думку студентів, є ППЗ «*Віртуальна лабораторія з фізики 7-9 класи*». Після самостійного ознайомлення з ним і встановлення його змісту і структури під час обговорення було з'ясовано, що а) в ньому наведені інструкції до всіх лабораторних робіт, де зазначені мета, обладнання, хід роботи, розрахункові таблиці і контрольні запитання; б) програма містить відео-фрагменти дослідів з голосовим супроводом до кожної роботи, фізичні практикуми, ряд фронтальних лабораторних робіт, до яких пропонується не тільки відео-фрагменти виконання дослідів, а й віртуальне середовище. Зважаючи на це, було встановлено, що цей ППЗ надає учням можливість самостійно виміряти силу струму амперметром,чи скласти електричне коло і таке інше.

Аналогічну інформацію можна знайти й в «YouTube». Результати аналізу можливостей застосування «YouTube» під час вивчення розділу «Електромагнітні явища» у 9 класі наведені у таблиці 5.

Таблиця 5

Можливості використання Інтернет-служби «YouTube» під час виконання лабораторних робіт з електромагнетизму

№	Назва лабораторної роботи	Адреса відео лабораторної роботи	Тривалість
1.	Дослідження взаємодії заряджених тіл	http://www.youtube.com/watch?v=Lq2kS-YDBMk	1 хв 10с
2.	Вимірювання сили струму за допомогою амперметра	http://www.youtube.com/watch?v=ZABg1ojgCeQ	2 хв 48с
3.	Вимірювання електричної напруги за допомогою вольтметра	http://www.youtube.com/watch?v=1O6Rlv_Mhtc	5 хв 4с
4.	Вимірювання опору провідника за допомогою амперметра і вольтметра	http://www.youtube.com/watch?v=LVRNg7kTNVA	1 хв 20с

Узагальнюючи можливості використання ІКТ на лабораторних роботах з фізики, в якості прикладів зазначимо такі:

- використання ППЗ «*Віртуальна фізична лабораторія 7-9 клас*» та «*Віртуальна фізична лабораторія 10-11 клас*»;
- використання MS Office Excel для побудування графіків та таблиць з розрахунками;
- використання Інтернет служби «YouTube» для перегляду відео з певною лабораторною роботою, як і в класній роботі, так і в домашній;
- використання ППЗ для англійських шкіл «*PhysicsLab*», який містить цікаві досліди та експерименти з усіх розділів фізики.

Важливу роль у вивченні фізики та закріпленні вивченого матеріалу відіграє домашній фізичний експеримент. Деякі вчителі не практикують його у своїй діяльності, але він дуже важливий для розвитку учнів, бо виконання домашніх експериментальних завдань сприяє:

- формуванню в учнів уміння спостерігати фізичні явища в природі і в побуті;
- формуванню в учнів уміння виконувати вимірювання за допомогою вимірювальних засобів, що використовуються у побуті;
- формуванню інтересу до фізичного експерименту й до вивчення фізики;
- формуванню самостійності і активності учнів у навчанні.

Перегляд Інтернет джерел, у яких висвітлюються можливості залучення учнів до розробки і планування домашніх фізичних експериментів з фізики [Табл.4], дав підстави для розробки рекомендацій для учнів і вчителя щодо проведення дослідів в домашніх умовах:

- учні повинні завести окремий зошит для домашнього експерименту, в якому будуть описувати проведені досліди, занотовувати результати і висновки до них;
- учні можуть вести фотоальбом виконання експерименту, де за допомогою знімків будуть ілюструвати різні етапи виконання експериментальних досліджень;
- учитель може запропонувати найбільш сильним і відповідальним учням, у режимі листування чи форуму перевіряти наявність домашнього експерименту у своїх однокласників, що скоротить час на перевірку робіт учителем;
- учитель може використовувати середовище для залучення учнів з низькою успішністю, або тих, що були відсутні з поважної причини до виконання додаткових завдань;
- учитель після завершення вивчення певного розділу може провести разом з учнями конференцію, на якій діти будуть ілюструвати проведені досліди як справжні науковці, відповідати на питання однокласників, за що отримуватимуть додаткові бали.

Таблиця 6

Можливості використання ІКТ в домашньому фізичному експерименті

№	Назва досліду	Адреса відео-уроку	Тривалість
1.	Електризація тіл	https://www.youtube.com/watch?v=Qu6JhJ-csTQ	2хв 44с
2.	Взаємодія різних тіл	https://www.youtube.com/watch?v=9cu8Jj7HJUI	43с
3.	Електричний струм у картоплині, лимоні	https://www.youtube.com/watch?v=kNP5ezxqIT8 https://www.youtube.com/watch?v=n5Gh9XXe6Oo	1хв 45с 1хв 13с
4.	Статична електрика – кулька и пластівці	https://www.youtube.com/watch?v=2b5ddYw1Qio	1хв 20с
6.	Саморобний магніт	https://www.youtube.com/watch?v=KNamQM6gdKM	3хв 39с
7.	Самий електродвигун - модель №1	https://www.youtube.com/watch?v=uXvUPCnKeC8 https://www.youtube.com/watch?v=KgwdCJ-5lMY&list=PLB00A53A722E95EF7	1хв 45с
8.	- модель №2		5 хв
9.	«Динамік із тарілок»	https://www.youtube.com/watch?v=gZpsRnA0b_M&list=SPB00A53A722E95EF7	9хв 41с
10.	Електропровідність	https://www.youtube.com/watch?v=SDLgsLIRS44&list=SPB00A53A722E95EF7	4хв 21с

Значні можливості для підготовки учнів до здійснення різних видів навчально-пізнавальної діяльності мають відеоматеріали з «YouTube». Їх перегляд має бути методично підготовлений учителем. Так, після ознайомлення з відеоматеріалами студентам пропонувалось скласти таблицю, у якій зазначити на яких уроках можна застосовувати конкретну інформацію, з якою метою, скільки хвилин триватиме перегляд, а також розробити типи завдань для учнів, які вони повинні виконати під час перегляду рекомендованих відео. До переліку таких можна включати наступні:

- *дати відповіді на запитання* - вчитель готує перелік запитань з нової теми, на які після перегляду фільму або фрагменту на «YouTube» діти мають дати відповідь. Таке завдання може бути виконаним як в умовах домашньої, так і класної роботи;
- *скласти питання самостійно* – учні дивляться відеоматеріал, потім кожен складає по темі відео декілька запитань, які його зацікавили і після цього опитує сусіда по парті;
- *скласти план відео* – після перегляду учні повинні скласти план відео-фрагменту, визначити логіку в послідовності подання матеріалу;
- *скласти опорний конспект* - переглянувши відео, учні отримують завдання написати опорний конспект.
- *підготувати повідомлення* – під час перегляду у відео-фрагменті будуть звучати іменна вчених, назви певних явищ, приладів, катастроф, аномалій і так далі. Учні можуть обрати тему, яка їм найбільше сподобалась і підготувати по ній повідомлення;
- *творче завдання* – після перегляду фільму діти отримують завдання написати фантастичний твір про фізичне явище, скласти вірш, пісню чи намалювати малюнок з використанням набутих із відео знань;
- *заповнити таблицю* – учні отримують від вчителя зразок таблиці, яку потрібно заповнити після перегляду відео, наприклад:

Таблиця 7

Завдання для учнів під час перегляду відеоматеріалу з «YouTube»

№	Запитання, на які треба знайти відповідь під час перегляду	Відповідь
1.	Ознаки електричного струму у газах	
2.	Носії електричного струму у газах	
3.	Механізм утворення носіїв струму у газах	
4.	Процеси, що супроводжують проходження електричного струму у газах	
5.	Учені, що досліджували електричний струм у газах	
6.	Застосування на практиці знань про електричний струм у газах	

Технічне оснащення ППЗ передбачало можливість включення до багатьох допоміжних середовищ інтерактивних моделей, створених у „flash" та „java", які дозволяють учням «власноруч» проводити досліди та спостереження. Їх вибір був обумовлений тим, що вони, по-перше, займають менше місця порівняно з відео – файлами; по-друге, – не потребують встановлення спеціальних відео-кодеків та відео-програвачів для перегляду і досить прості у керуванні; по-третє, flash-ролики легко інтегруються у HTML-документи.

Проектування і технічна розробка ППЗ такого призначення вимагає від розробників знань дидактичних, психологічних і методичних вимог до організації процесу навчання фізики; умінь проектувати діяльність учнів на уроці; навичок з програмування, що, в свою чергу, вимагає інтеграції відповідних елементів фахової підготовки студентів у єдину методичну діяльність учителя фізики. За таких умов розуміння значущості методичної підготовки для майбутньої професійної діяльності різко зростає, як зростає і практична „ціна" одержаного продукту, а також самооцінка студента і ступінь задоволення результатами своєї праці, які виявляються у бажанні оприлюднювати результати своєї роботи, приймати участь у науково-практичних конференціях різних рівнів, публікувати

результати своїх доробків, виступати перед учителями і студентами. Зауважимо, що студентами, які розробляли ЕІКНС, надруковано у матеріалах конференцій, журналах «Фізика та астрономія в рідній школі», «Інформаційні технології в освіті» понад 60 статей, більшість яких викладена в мережу Інтернет. Частина з них наведена у статті [50].

Апробація створених навчальних е-середовищ „Фізика-7", „Світлові явища", „Електричні явища", „Теплові явища", «Фізика атому», «Фізика атомного ядра», «Взаємоодія тіл» та ін. здійснювалась у школах м. Херсона і Херсонської області, м. Миколаєва та Миколаєвської області, а також Автономної Республіки Крим у 2008-20012 рр. і засвідчила, що дані ППЗ викликають інтерес у учнів і вчителів, спонукають учителів до творчості, а учнів – до самонавчання. Результатом впровадження створених студентами ЕІКНС у навчальний процес, за висловами вчителів, є скорочення часу на підготовку до уроку та пошук різноманітної інформації, вибір цікавих для учнів форм роботи. Для учнів перебування у таких середовищах – це можливість задовольнити свої пізнавальні потреби й інтереси, власноруч виконати експериментальні дослідження і „відкрити закони", перевірити свої знання й оцінити їх, пригадати те, що вивчалось раніше, погратися у фізичні ігри та торкнутися таємниць історії. Для студентів – проектування і створення ЕІКС це повторення всього матеріалу з курсу «Методика навчання фізики в школі (загальні і часткові питання)» і застосування набутих знань і вмінь у конкретній методичній діяльності вчителя фізики.

Досвід упровадження такого підходу до навчання студентів методичних дисциплін засвідчив його переваги перед традиційною лекційно-семінарською системою, які полягають у:

- можливості залучення їх до вибору індивідуальних траєкторій навчання дисципліни;
- можливості підсилення мотивації до навчання і підвищення пізнавальної активності;
- можливості вивчення навчальної дисципліни у автономному режимі;
- можливості залучення студентів до ділового спілкування з викладачем і поміж собою;
- можливості стимулювання підвищення продуктивності навчально - пізнавальної діяльності в аудиторний і позааудиторний час;
- можливості підвищення відповідальності за результати своєї діяльності (проектувальної, пошукової, аналітичної, прогностичної, навчально-пізнавальної та ін);
- можливості усвідомлення ролі навчальних середовищ у підвищенні якості фізичної освіти;
- можливості формування в майбутніх учителів фізики досвіду методичної діяльності;
- можливості ознайомлення студентів з новими технологіями навчання учнів фізики;
- можливості реалізації міжпредметних зв'язків з іншими навчальними дисциплінами з метою формування всіх видів компетентностей школярів;
- можливості з'ясування особливостей впровадження особистісно-орієнтованого, діяльнісного і компетентнісного підходів у навчання учнів фізики;
- розумінні студентами необхідності постійного оновлення інформативного та навчального матеріалу в ЕНС та усвідомленні необхідності навчання впродовж всього життя.

Однак поряд із значною кількістю переваг, робота зі створення ЕІКНС має деякі складнощі, які полягають:

а) *для студентів* – у значному обсязі роботи, який іноді не можливо виконати у межах відведеного часу на вивчення дисципліни; у гальмуванні роботи за наявності прогалин у знаннях з фізики, математики, інформатики та методик їх навчання; у відсутності вдома комп'ютера та мережних засобів зв'язку;

б) *для викладача* – у відсутності реального контролю за процесом самостійного виконання завдань; у швидкій зміні нормативних документів, за яких втрачається актуальність навчального матеріалу, що спонукає до постійного оновлення програми і вимагає додаткових затрат сил, часу та фінансів.

Висновки з даного дослідження. Сучасний учитель зобов'язаний на високому рівні орієнтуватись у ІКТ і володіти прийомами їх ефективного застосування в навчальному процесі. Уміння використовувати ІКТ в навчанні учнів своєї дисципліни є індикатором про-

фесіоналізму вчителя, його готовності до методичної діяльності. Однак аналіз теорії, практики і власного досвіду дає підстави для висновку, що, не дивлячись на реалізацію багатьох державних цільових програм у галузі інформатизації педагогічної освіти, реальна підготовка вчителя фізики відстає від запитів сучасного суспільства, рівень його готовності до впровадження ІКТ залишається недостатнім, що відбивається на якості шкільної фізичної освіти.

Сучасна наука розглядає інформаційно-комунікативне навчальне середовище (ІКНС) як умову особистісно орієнтованого навчання учнів/студентів, котра дозволяє реалізувати стратегічний напрям розвитку світових освітніх систем, який країни – лідери пов'язують зі зміною традиційної парадигми освіти, сутність якої відображає схема «викладач – підручник – учень/студент», на нову, яка ґрунтується на схемі «учень/студент – підручник (інформаційно-комунікаційне навчальне середовище) – викладач». За такого підходу пізнавальна діяльність суб'єктів навчання (самостійна, групова) стає провідною в тандемі «учитель – учень», а викладання вчителя втрачає свою провідну роль.

Ураховуючи структуру і зміст готовності вчителя до застосування ІКТ, яка являє собою систему трьох компонентів (*мотиваційного, когнітивного, процесуального), і* зважаючи на ефективність методів навчання, найбільший ефект у підготовці майбутніх учителів до професійної діяльності з застосуванням ІКТ дає залучення їх до проектування і створення електронних ІКНС з шкільного курсу фізики, яке можна розглядати як спосіб збагачення їх досвіду зі здійснення методичної діяльності.

Проектування і створення електронних ІКНС з шкільного курсу фізики передбачає:

- *знання* студентами: нормативних вимог до організації навчального процесу з фізики; основ теорії та методики навчання фізики; змісту підручників з фізики для основної і старшої школи та методичного забезпечення навчального процесу; основ управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів; особливостей психічного розвитку учнів основної і старшої школи; основ педагогічного проектування; основ програмування та можливостей застосування ІКТ в навчанні фізики;

- *уміння:* моделювати і проектувати навчальні середовища для різних видів навчально-пізнавальної діяльності учнів з фізики (засвоєння теоретичного матеріалу, розв'язування фізичних задач, виконання лабораторного і домашнього експерименту та досліджень різного типу) на різних рівнях (класу, розділу, теми, уроку, навчальної ситуації), розробляти уроки фізики різних типів з дотриманням вимог компетентнісного і особистісно-орієнтованого навчання; мотивувати діяльність учнів з пізнання фізичних явищ різними способами, розробляти або підбирати завдання для контролю і оцінювання навчальних досягнень, залучати до рефлексії, шукати в е-мережі необхідну інформацію, аналізувати і систематизувати її;

- *усвідомлення:* значущості для майбутньої професійної діяльності обраного індивідуального проекту та своєї спроможності виконати його; можливості переконати інших у доцільності включення до структури електронного ІКНС окремих компонентів; ролі розробленого ІКНС у реалізації індивідуального підходу до навчання учнів конкретного розділу шкільного курсу фізики.

Викладач, який планує реалізовувати у навчанні студентів модель особистісно-орієнтованої технології вивчення конкретної методичної дисципліни, має, відповідно до вимог нормативно-функціональної моделі учителя фізики, послідовно розробити модель змісту навчальної дисципліни, модель діяльності викладача (педагога), модель управління процесом навчання студента. Їх оптимізація в межах інтегральної моделі сприятиме перенесенню акценту з уміння відтворювати навчальну інформацію на розуміння ключових фактів, понять, законів, теорій науки, на формування уміння самостійно добувати і застосовувати отримані знання, логічно мислити, доводити, розв'язувати нові нестандартні задачі у нових умовах і за нових обставин. Це дасть можливість викладачу спроектувати і створити електронне ІКНС з дисципліни, за допомогою якого організовувати індивідуальну роботу кожного студента з опанування даної дисципліни і управляти нею.

Багаторічний досвід залучення студентів до розробки навчальних е-середовищ зі шкільного курсу фізики свідчить про те, що вони охоче виконують різні види робіт, результати яких дають змогу визначити компонентний склад середовища з конкретних тем шкільного курсу фізики, підібрати інформацію для наповнення локальних середовищ, розробити зручний спосіб взаємодії з комп'ютером, дотриматись вимог до оформлення матеріалів тощо. При цьому найвищого (творчого) рівня досягає ступінь опанування ними теоретичної і практичної складових методичної підготовки вчителя фізики, про що свідчать бажання студентів *захищати* свої проекти перед учителями фізики, що підвищують кваліфікацію у межах закладів післядипломної освіти; *приймати участь* у науково-практичних конференціях різних рівнів та *посідати* призові місця на Всеукраїнських студентських конкурсах наукових робіт.

На цьому етапі розвитку комп'ютерно-орієнтованих технологій навчання майбутніх учителів фізики ми бачимо такі проблеми:

1. Інертність системи шкільної і вузівської фізичної освіти.
2. Розбіжності в змістах вузівської підготовки майбутніх учителів фізики та закладах післядипломної освіти, що не дає можливості переконатись студентам під час педагогічних практик у доцільності модернізації шкільної фізичної освіти та впровадження інновацій у навчальний процес.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року. [Електронний ресурс] /Режим доступу: http://pon.org.ua/novyny/2446-nacionalna-strategiya-rozvitku-osviti-v-ukrayini.html
2. Зенкина С.В. Педагогические основы ориентации информационно-коммуникационной среды на новые образовательные результаты: дис. … докт. пед. наук / С.В. Зенкина. – М., 2007. – 371 с.
3. Толковый словарь терминов понятийного аппарата информатизации образования / составители И.В. Роберт, Т.А. Лавина. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 69 с.
4. Жук Ю.О. Характерні ознаки структури комп'ютерно-орієнтованого навчального середовища / Ю.О. Жук, О.М Соколюк//Інформаційні технології і засоби навчання /зб.наук.праць/за ред.. В.Ю. Бикова, Ю.О. Жука. - Київ, Атіка, 2005. - С.100-109.
5. Шамова Т.И., Давыденко Т.М. Управление образовательным процессом в адаптивной школе / Т.И. Шамова, Т.М. Давыденко. - М.: Центр «Педагогический поиск», 2001.-384 с.
6. Стучинська Н., Новікова І. Проектування сучасного освітнього середовища на засадах особистісно орієнтованого та компетентнісного підходів / Н.Стучинська, І.Новікова // Наукові записки. - Випуск 10. - Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Ч.2/За ред. М.І. Садового. - Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2016 – С.142-149
7. Биков В.Ю. Моделювання навчального середовища сучасних педагогічних систем/ В.Ю.Биков // Вісник Академії дистанційної освіти. – К.Ю., 2004. - С. 6-14.
8. Нечаєва О.С. Принципи побудови освітнього середовища для інтелектуально обдарованих підлітків / О.С. Нечаєва [Електронний ресурс] / Режим доступу: http://appsychology.org.ua/data/jrn/v6/i9/36.pdf
9. Соломко З.К. Електронний посібник як ефективний засіб організації самостійної навчально-пізнавальної діяльності студентів//З.К. Соломко // Педагогічні науки.- № 3 (30) march, 2016.- [Електронний ресурс] /Режим доступу: molodyvcheny.in.ua/files/journal/2016/3/102.pdf
10. Молочков В. П. Создание компьютерной информационной-образовательной среды для развития графической культуры студента ВУЗа/ В.П. Молочков // Наука и школа. – 2005. - №1. С. 47-48.
11. Петухова Л.Є. Трисуб'єктна дидактика в моделі інноваційного розвитку освітніх систем / Л.Є.Пєтухова// Педагогічні науки: [зб. наук. праць / ред. Є.С. Барбіна]. - Херсон: ХДУ, 2014 . - Вип. 65. - С. 74-80.

12. Триус Ю.В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у ВНЗ: проблеми, стан і перспективи/ Ю.В.Триус.- [Електронний ресурс] /Режим доступу: www.ii.npu.edu.ua/files/Zbirnik_KOSN/16/3.pdf
13. Шарко В.Д. Підготовка вчителя до розвитку пізнавальної активності учнів засобами віртуального фізичного експерименту як методична проблема В.Д. Шарко // Інформаційні технології в освіті: Збірник наукових праць. Випуск 14. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2014. – С. 36-41
14. Шарко В.Д. Підготовка вчителя фізики до формування пізнавальної самостійності учнів засобами інформаційних технологій В.Д.Шарко // Інформаційні технології в освіті: Збірник наукових праць. Випуск 13. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2013. – С. 31-38
15. Шарко В.Д., Солодовник А. Методика розробки системи самостійних робіт учнів з фізики з використанням інформаційних технологій / В.Д.Шарко, А.Солодовник// Альманах. Магістерські студії. Випуск 8. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2011.- С. 97-98.
16. Шарко В.Д., Солодовник А.О. Оцінювання результатів самостійної пізнавальної діяльності учнів з використанням інформаційних технологій / В.Д.Шарко, А.Солодовник // Пошук молодих. Випуск 10. Укладач: Шарко В.Д. – Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2011. - С. 98-101.
17. Мерзликін О.В. Хмарні технології як засіб формування дослідницьких компетентностей старшокласників у процесі профільного навчання фізики О.В.Мерзликін:/дис. … канд.пед.наук: 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті.-Інститут інформаційних технологій і засобів навчання.-К.. 2016.- 341 с.
18. Гончаренко Т. Л., Шарко В.Д. Технології проектування навчального процесу з фізики та підготовка вчителя до їх реалізації / Т. Л. Гончаренко, В. Д. Шарко // Журнал «Фізика та астрономія в школі». – 2011. – № 8. – С. 23-26.
19. Гончаренко Т. Л. Шарко В.Д. Підготовка вчителя фізики до різних рівнів проектування навчального процесу / Т. Л. Гончаренко, В. Д. Шарко // Засоби і технології сучасного навчального середовища: матеріали Міжнародної VII (XVII) наук.-практ. конф., (Кіровоград, 20-21 травня 2011 р.) / Кіровоградський ДПУ. – Кіровоград : ТОВ «КОД», 2011. – С. 27-29. .
20. Гончаренко Т. Л., Шарко В.Д. Діяльнісний підхід до проектування навчального процесу з фізики / Т. Л. Гончаренко, В. Д. Шарко // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. – 2011. – Вип. 89. – С. 229-233.
21. Шарко В.Д. Проектування педагогічних середовищ як інтегрований показник якості психолого-педагогічної, методичної та фахової підготовки майбутніх вчителів фізики/ В.Д.Шарко //ЇВісник Чернігівського державного педагогічного університету ім. Т. Г. Шевченка. Випуск 66. Серія: педагогічні науки: Збірник. Чернігів. –2010.- №66. – С. 349-355 р.
22. Шарко В.Д. Про підготовку майбутніх вчителів до проектування педагогічних середовищ /В.Д.Шарко // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Психолого-педагогічні умови організації розвивального середовища в закладах освіти».- Херсон, С.-325-328
23. Проектування навчального процесу з фізики : [Навчальна програма для організаторів післядипломної освіти, слухачів курсів підвищення кваліфікації педагогічних працівників і студентів вищих навчальних закладів] / В. Д. Шарко, Т. Л. Гончаренко. – Херсон : Грінь Д. С., 2012. – 80 с.
24. Проектування навчального процесу з фізики : [Навчально-методичний посібник для організаторів післядипломної освіти, слухачів курсів підвищення кваліфікації педагогічних працівників] / В. Д. Шарко, Т. Л. Гончаренко. – Херсон : Грінь Д .С., 2013. – 196 с.
25. Шарко В.Д., Гончаренко Т.Л. Інформаційна підтримка курсу «Проектування навчальних середовищ з фізики»/ В.Д.Шарко, Т.Л.Гончаренко // Інформаційні технології в освіті: Збірник наукових праць. Випуск 9.- Херсон, видавництво ХДУ, 2011.- С. 123-127.
26. Акуленко И. А. Методические модели как объекты усвоения в процессе методической подготовки учителя математики / И.А.Акуленко // Вектор науки ТГУ. № 1(23), 2013 [Електронный ресурс] /Режим доступа: http://edu.tltsu.ru/sites/sites_content/site1238/html/media90388/64Akulenko.pdf
27. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти // Фізика та астрономія в сучасній школі. – 2012. – № 4. – С. 2-8.

28. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. Астрономія. 7-12 класи. –К.: «Перун».- 2005.- 80 с.
29. Концепція профільного навчання. [Електронний ресурс] /Режим доступу: http://uazakon.com/document/fpart86/idx86618.htm
30. Про затвердження критеріїв навчальних досягнень учнів/Наказ МОН №371 від 05.05.2008 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua
31. Шарко В. Д. Методологічні засади сучасного уроку: Посібник для студентів, керівників шкіл, вчителів, працівників післядипломної освіти / В.Д. Шарко. - Херсон: Видавництво ХНТУ, 2009.- 101 с.
32. Хуторской А. В. Компетентность как дидактическое понятие: содержание, структура и модели конструирования / А. В. Хуторской, Л. Н. Хуторская // Проектирование и организация самостоятельной работы студентов в контексте компетентностного подхода: Межвузовский сб. науч. тр. / Под ред. А. А. Орлова. – Тула : Изд-во Тул. гос. пед. ун-та им. Л. Н. Толстого, 2008. – Вып. 1. – С.117-137.
33. Хуторской А.В. Методика личностно-ориентированного обучения.Как обучать всех по-разному?: Пособие для учителя/А.В.Хуторской.-М.:Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС,2005.-383 с.
34. Шарко В. Д. Нові технології в шкільній і вузівській дидактиці фізики [монографія] В. Д. Шарко, І. В. Коробова, Т. Л. Гончаренко / За ред. В. Д. Шарко. – Херсон : ФОП Грінь Д.С., 2015. – 258 с.
35. Коробова И. В. Компетентнісно орієнтована методична підготовка майбутніх учителів фізики на засадах індивідуального підходу: Монографія / І.В. Коробова. – Херсон : ФОП Грінь Д. С., 2016. – 366 с.
36. Коробова И. В. Технологии формирования методической компетентности будущих учителей физики в контексте праксеологического похода / И. В. Коробова // Вестник Алтайской государственной педагогической академии, 2014. – № 19. – С. 50-57.
37. Микула О. Н. Проектирование личностно-ориентированной технологии обучения студентов в условиях информатизации образовательного процесса вуза : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / О. Н.. Микула– Ставрополь, 2006. – 187 с.
38. Образцов П. И., Ахулкова А. И., Черниченко О. Ф. Проектирование и конструирование профессионально-ориентированной технологии обучения: Учебно-методическое пособие / Под общ. ред. профессора П. И. Образцова-Орел: ОГУ, 2003. - 94 с.
39. Шарко В.Д. Навчальна практика з фізики. Навчально-методичний посібник для вчителів і студентів /В.Д.Шарко.- К.: СПД Богданова А.М.,2006.- 220 с.
40. Шарко В., Алексеев О., Грабчак Д., Куриленко Н. Підготовка вчителя до впровадження елективних курсів з фізики в основній школі. В.Шарко, О.Алексеев, Д.Грабчак, Н.Куриленко./ Фізика та астрономія в рідній школі. -2013.- №2.- С. 28-33.
41. Шарко В., Алексеев О., Грабчак Д., Куриленко Н.Ліскович О. Підготовка вчителя до впровадження елективних курсів з фізики в основній школі. В.Шарко, О.Алексеев, Д.Грабчак, Н.Куриленко./ Фізика та астрономія в рідній школі. -2013.- №3.- С. 20-21.
42. Програми елективних курсів з фізики для основної школи. Посібник для вчителів фізики / За ред..В.Д.Шарко.- Херсон.: СПД О.Вишемирський, 2015.- 68 с.
43. Шарко В.Д., Куриленко Н.В Методика формування екологічної компетентності учнів основної школи у процесі навчання фізики. Навчально-методичний посібник / В.Д.Шарко, Н.В.Куриленко.- Херсон. – Видавництво: В.С. Вишемирський. – 2015. – 156 с.
44. Шарко В.Д., Куриленко Н.В. Збірник фізичних задач і завдань екологічного змісту для основної школи / В.Д.Шарко, Н.В.Куриленко.- Херсон. – Видавництво : В.С. Вишемирський. – 2015. – 148 с.
45. Шарко В.Д. Трусобородська В.М. Веб-квест як технологія навчання фізики учнів основної і старшої школи / В.Д.Шарко, В.М.Трусобородська// Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції [«Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі], (Херсон, 15-16 вересня 2016 р.) / Укладач : В. Д. Шарко. – Херсон : Вид-во ХНТУ, 2016. – С. 147-149.
46. Шарко В.Д. Модернізація системи навчання учнів stem-дисциплін як методична проблема / В.Д.Шарко // Наукові записки. – Вип. 10. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім.. В. Винниченка, 2016. – С. 67-87
47. Шарко В.Д. Розвиток мислення учнів у процесі навчання. Методичний посібник для студентів і вчителів/В.Д.Шарко.-К.:СПД БогдановаА.М.,2008.-232 с.

48. Шарко В.Д. Цікава фізика (Елективний курс). Навчально-методичний посібник/В.Д.Шарко.- Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2013.- 67 с.
49. Організація навчальної діяльності у комп'ютерно-орієнтованому навчальному середовищі :посібник. [Текст] / Ю.О.Жук, О.М.Соколюк, Н.П.Демєнтієвська, О.П.Пінчук; за ред. Ю.О.Жука.-Київ, Педагогічна думка, 2012.-128 с.
50. Шарко В.Д. Проектування студентами ППЗ з шкільного курсу фізики як спосіб оволодіння методичним компонентом діяльності вчителя / В.Д.Шарко // Інформаційні технології в освіті. - 2008. - № 2. - С. 47-53.

Стаття надійшла до редакції 12.12.16

Valentyna Sharko
Kherson State University, Kherson, Ukraine

INVOLVING STUDENTS IN DESTINING AND DEVELOPING OF ELECTRONIC EDUCATIONAL ENVIRONMENTS IN PHYSICS AS A WAY OF THEIR PERSONALITY-ORIENTED TRAINING FOR METHODICAL ACTIVITY

The article reveals the possibilities of training of future teachers of Physics for methodical activity by involving them in destining and developing of electronic information&communication educational environments (EICEE) in school course in Physics.

The author defines priority trends of teacher's activity in teaching of Physics from the standpoint of the competence approach to measuring of physical education quality. They are characterized according to modern requirements. The main types of learners' activities in Physics (theoretical material acquisition, solving various types of physical problems, making physical experiment confuction, the research carryng out) are represented in the context of the competence approach to organization of educational process.

The author reveals the essence and structure of the notion "electronic information&communication educational environment" according to normative and didactic requirements. Integrated model of technology of personality-oriented training of future teachers of Physics for methodical activity is suggested. An algorithm of teacher's and student's actions for destining and developing of electronic information&communication educational environment as a type of teacher's methodical activity is given. The advantages of personality-oriented technology of professional training of future teachers of Physics from the standpoint of individual, activity and competence approaches are defined.

Key words: methodical activity of the teacher of Physics, pedagogical destining, electronic educational environment, school course in Physics, competence, individual and activity approaches to teaching pupils and students, individual trajectory of future teachers training.

Шарко В.Д.
Херсонский государственный университет, Херсон, Украина

ВОВЛЕЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ В ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБУЧАЮЩИХ СРЕД ПО ФИЗИКЕ КАК СПОСОБ ИХ ЛИЧНОСТНО ОРИЕНТИРОВАННОЙ ПОДГОТОВКИ К МЕТОДИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В статье раскрыты возможности подготовки будущих учителей физики к методической деятельности путем вовлечения их в проектирование и создание электронных информационно-коммуникативных обучающих сред (ЭИКОС) по школьному курсу физики. Определены приоритетные направления деятельности учителя по обучению учащихся физике с позиций компетентностного похода к измерению качества физического образования. Приведен перечень базовых понятий, которые составляют основу проектировочной деятельности учителя физики. Они охарактеризованы в соответствии с современными требованиями. Представлены основные виды деятельности учащихся по физике (усвоение теоретического материала, решение различных типов физических задач,

выполнение физического эксперимента, проведение исследований) в контексте компетентностного подхода к организации учебного процесса.

Выявлена суть понятия «электронная информационно-коммуникативная обучающая среда» и определена его структура с учетом нормативных и дидактических требований. Представлена интегрированная модель технологии личностно ориентированного обучения методической деятельности будущих учителей физики. Приведен алгоритм действий студента и преподавателя по проэктированию и созданию ЭИКОС как одного из видов методической деятельности учителя. Опеределены преимущества личностно ориентированной технологии профессиональной подготовки будущего учителя физики с позиций индивидуального, деятельностного и компетентностного подходов.

Ключевые слова: методическая деятельность учителя физики, педагогическое проектирование, электронная образовательная среда, школьный курс физики, компетентностный, личностный и деятельностный подходы к обучению учащихся и студентов, индивидуальная траектория обучения будущих учителей.