

УДК: 378.637.016:53:004.032.6(043.3)

Микола Олександрович Царенко,
кандидат технічних наук, доцент кафедри прикладної математики та інформатики,
Інна Юрївна Нікуліна,
студентка 3 курсу фізико-математичного факультету,
Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського,
вул. Старопортофранківська, 26, м. Одеса, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ МУЛЬТИМЕДІА У ФОРМУВАННІ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

У роботі розроблено й обґрунтовано технологію реалізації концепцій методичної компетентності на засадах застосування мультимедіа як сукупності предметної, психолого-педагогічної, інформаційно-технологічної та комунікативної компонент, які визначають модулі знань, практичних умінь, контролю та корекції знань, організації позакласної та позаурочної роботи.

Ключові слова: методика навчання фізики, методична компетентність, дидактична система навчання фізики, методична підготовка, мультимедіа під час навчання фізики, демонстраційні комп'ютерні моделі, мультимедійні додатки з фізики.

Спрямування освіти України в Європейський освітній простір поряд із вимогами до професійної готовності випускника педагогічного університету потребує адекватного компетентнісного підходу до розробки нового державного стандарту освіти (бакалавр, магістр), змісту програм, підручників і посібників для фахової підготовки студентів вищої школи до здійснення професійної діяльності.

Дослідження має на меті теоретично обґрунтувати та запропонувати дидактичні засади формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики на основі застосування мультимедійних засобів та методів навчання. Об'єктом дослідження виступає процес підготовки майбутнього вчителя фізики в педагогічному університеті під час навчання фахових дисциплін. Предмет дослідження – дидактичні основи формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики в умовах використання мультимедійних засобів та методів навчання.

Виклад основного матеріалу дослідження. Запровадження кредитно-модульної системи є важливим фактором для стимулювання ефективної роботи викладача та студента, збільшення часу їхнього безпосереднього індивідуального спілкування під час навчання. Поряд із цим зі стратегічної точки зору розвитку вищої освіти передбачається виховання у студентів відповідального ставлення до навчання, прагнення до постійного самонавчання, саморозвитку та самовдосконалення. Модульне представлення змісту навчальної дисципліни вимагає глибокої аналітико-логічної роботи над контекстним наповненням дисципліни, структурування її як системи, а не довільного збору наукової інформації. Вона дає можливість виділити генеральні наскрізні ідеї професійної діяльності, на розкриття та засвоєння яких спрямований кожний модуль. Модульна система організації навчального процесу спрямована на підвищення активності та самостійності студентів, створює умови для вибору

власної (особистої) індивідуальної траєкторії засвоєння навчальної дисципліни за змістом, темпом, часовими рамками, формами засвоєння і методами контролю досягнень. Модульну структуру навчальної дисципліни ми розглядаємо як складову навчального середовища, що за своєю сутністю є діалектичним поєднанням просторово-предметних, соціальних і технологічних компонент, які взаємопов'язані та взаємообумовлені між собою. Важливу роль у компетентнісній підготовці майбутнього вчителя фізики відіграє комплексне використання сучасних дидактичних засобів навчання, зокрема мультимедіа, у поєднанні з традиційними методиками. При цьому ефективність розвитку мислення та формування мотивації до навчально-пізнавальної діяльності мають спрямування під час навчання фізики за принципом «від загального до конкретного», а використання засобів наочності – згідно з принципом «від абстрактного до конкретного». Якщо загальні теоретичні питання компетентнісного підходу ґрунтовно розроблені в працях В. У. Байденка, С. У. Гончаренка, В. Р. Ільченка, О. І. Ляшенка, Є. В. Коршака, О. В. Овчарука, О. Я. Савченка, А. В. Хуторського та ін., то реалізація його у підготовці майбутнього вчителя фізики перебуває в стадії становлення. Упровадження у навчальний процес інтерактивних методів навчання потребує розробки методики використання інноваційних технологій для підготовки висококваліфікованого фахівця.

У межах формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики модульна структура будується на засадах забезпечення предметної підготовки з фізики та методики її навчання у тісному зв'язку з психолого-педагогічними дисциплінами та інформаційними технологіями.

Психолого-педагогічні засади використання мультимедіа під час навчання фізики і методики її викладання. З позицій визначення ефективного впливу застосування засобів мультимедіа у системі методич-

ної підготовки майбутніх учителів фізики розглянуто сутність і дидактичні можливості мультимедіа-візуалізації навчальної інформації, ергономічні та психолого-фізіологічні основи представлення мультимедійно організованої інформації, дидактичні аспекти навчання з використанням засобів мультимедіа, форми організації навчання у вищому навчальному закладі в умовах інформатизації освіти та освітні мультимедійні ресурси з фізики та методики її викладання для вищої школи.

Ураховуючи існуючі підходи до розкриття змісту поняття мультимедіа та концептуальну ідею дослідження, під «мультимедіа» будемо розуміти таке дидактичне полісередовище, в якому подається навчальна інформація в естетично оформленому інтерактивному вигляді з інтеграцією звукової і візуальної модульностей, що позитивно впливає на ефективний перебіг перцептивно-мнемічних процесів і сприяє формуванню та розвитку компетентностей особистості.

Під *мультимедіа-візуалізацією* слід вважати таке подання навчальної інформації, при якому її зміст передається переважно візуальними й аудіообобразами у поєднанні з гіпертекстом в інтерактивній естетико-емоційній формі.

Основною дидактичною одиницею мультимедіа-візуалізації навчальної інформації є візуально-звуковий образ або мультимедіа-ілюстрація. Візуально-звуковий образ розглядається нами у декількох контекстах. З технічної точки зору – це власне оцифровані дані про об'єкт вивчення на електронному носії, які відтворюються на екрані монітора чи демонстраційному екрані у вигляді образів об'єктів вивчення. З психолого-педагогічної точки зору – це чуттєва форма подання навчального змісту, опосередкована через екран презентація суб'єктивного відображення об'єктивної реальності. У цьому контексті основна задача створення візуально-звукового образу полягає у наданні допомоги студенту під час процесу сприйняття і мисленого створення у власній свідомості наочного психічного образу фізичного явища чи процесу, який вивчаються. Мультимедійний візуально-звуковий образ – це демонстраційна комп'ютерна модель, яка виступає заміном оригіналу (об'єкта, поняття, процесу, явища), відображає його важливі властивості, слугує для передачі знань про оригінал, пізнання його структури, властивостей, особливостей тощо.

Візуально-звуковий образ в контексті його конструювання включає два етапи – розробку прототипів візуальних образів і комп'ютерну реалізацію.

Мультимедіа-візуалізація передбачає реалізацію дидактичного потенціалу мультимедіа-технологій. Перш за все, вона забезпечує дотримання принципу наочності на якісно новому рівні завдяки єдності понятійного та чуттєвого, логічного й емоційного, конкретного й абстрактного під час навчання. Власне мультимедіа-наочність – це змодельована з навчальною метою інтерактивна композиція з мультимедіа-образів і гіпертексту. Основними її властивостями є: гнуч-

кість, адаптивність до користувача, інтерактивність, когнітивність, інсценоване подання інформації, синтезоване середовище тощо.

Розрізняють наступні компоненти мультимедіа-візуалізації: візуальний ряд, звуковий ряд, комп'ютерне відео. За цією класифікацією засоби мультимедіа-візуалізації відносяться до типу навчальних мультимедіа-презентацій.

Навчальна мультимедіа-презентація – це цифрове представлення навчального матеріалу, в якому зміст навчальної інформації подається у вигляді слайдів в інтерактивній мультимедіа-формі, які об'єднані певною темою і єдиним дизайном; темпом демонстрації яких керує педагог, супроводжуючи відеослайди коментарями, поясненнями тощо.

Вивчаючи феномен навчального мультимедіа з фізики, зазначимо недостатню його розробленість з позицій педагогіки, психології та методики навчання фізики.

Розробляючи мультимедійні навчальні програми та забезпечуючи їхню повномасштабну інформаційну насиченість, необхідно передбачити максимальну простоту та прозорість організації вивчення навчального матеріалу студентом чи учнем. Разом із тим доцільно створити таку систему зображувальних і звукових образів, яка, комплексно впливаючи на асоціативні образи та ідеї, на зір, слух і уяву студента (учня), створює необхідну мотивацію для кращого сприймання навчального матеріалу. Суттєвою особливістю навчальних програм є те, що в них передбачається два види діяльності – учіння і навчання. Іншими словами, проектуючи чи конструюючи навчальну програму, ми передбачаємо діяльність учителя і діяльність учня. Створення мультимедіа-ресурсів слід проводити у тісній співпраці вчителів-практиків, науковців-педагогів та інженерів-програмістів, як симбіоз психолого-педагогічної, предметної та технічної компонент.

Застосування мультимедіа під час теоретичних узагальнень шкільного курсу фізики в системі формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики є важливим із позицій необхідності проведення систематизації та узагальнення знань випускників середніх освітніх навчальних закладів як повторювального циклу шкільного курсу фізики на вищому рівні сприйняття, у зв'язку зі зміною психофізіологічних особливостей переходу з підліткового віку до юнацького.

Методична ідея формування системи теоретичних узагальнень здійснюється на основі понять, законів і теорій фізичної науки та виходить із проблеми розвитку теоретичного мислення та пізнавальних здібностей учнів.

З метою адаптації першокурсників до форм і методів навчання в університеті пропонуємо вивчення узагальнених питань шкільного курсу фізики. З психологічної точки зору таке пригадування навчального матеріалу не є поверненням до параграфів шкільного підручника, оскільки пропонується вивчення дедуктивним методом. З іншого боку, мотиви його «необ-

хідності» для колишніх випускників школи очевидна через низький рівень знань з фізики, відсутність ключових умінь – формулювати закони, давати визначення фізичної величини, встановлювати одиницю її вимірювання тощо.

Щодо організації лекційних і практичних занять, то кожне з них супроводжується мультимедійними презентаціями, до яких внесені відео фрагменти художніх і наукових фільмів, відеозаписи фізичного експерименту, схеми, таблиці, демонстраційні комп'ютерні моделі. Таким чином, мотивація створюється не обґрунтуванням власне потреби розв'язання навчальної проблеми, а самим її існуванням, наявністю протиріччя між зрозумілим і незрозумілим, відомим і невідомим (частково відомим). У руслі теоретичних узагальнень зміст навчального матеріалу представляється у вигляді теоретичних схем. Відтворюючи їх, студент засвоює всі види діяльності для здобуття знань, вчиться проголошувати означення фізичних величин та одиниць їх вимірювання, формулювати закони, принципи тощо. Важливо, що під час аудіювання до активності залучаються слухові аналізатори. Це сприяє усвідомленню навчального матеріалу та запам'ятовуванню відповідної наукової термінології.

Педагогічна діяльність в значній мірі базується на мовленнєвому спілкуванні, яке наразі залишається засобом розв'язання навчальних задач, способом організації взаємовідносин учитель-учень, фактором соціально-педагогічного забезпечення виховного процесу. Як один із варіантів зручно використовувати демонстраційні комп'ютерні моделі. В одному з режимів студент, сприймаючи відеоінформацію, слухає коментар, чим «звикає» чути наукову фізичну термінологію. У режимі «учителя» навчальні комп'ютерні програми містять лише слайди, коментарі студент має здійснювати сам, чим розвиває свої мовленнєві здібності.

Такий підхід був використаний нами при розробці мультимедійних додатків до лекцій з курсу загальної фізики (оптика), методики вивчення загальних і конкретних питань шкільного курсу фізики. Для мовленнєвої підготовки майбутнього вчителя фізики ми пропонуємо використовувати тексти з фізики, які за навчальним призначенням поділяють на такі диференціальні типи: текст-конспект, текст-еталон (для аналізу, наслідування), текст-схема, алгоритм, інструкція тощо.

На думку автора, теорія і практика мовленнєвої підготовки, особливо майбутнього учителя фізики, як основи природничих наук та формування світогляду вимагає ретельного вивчення з метою надання конкретних рекомендацій щодо її здійснення.

У дидактиці і методиці навчання узагальнення визначається як розумова діяльність, що полягає у виявленні суттєвого в об'єкті, співставлення його з іншими об'єктами, формування «вербальної моделі», яка показує головні його взаємозв'язки. Останнє фактично означає володіння способом діяльності – умінням узагальнювати.

У нашому дослідженні як приклад мультимедійних додатків у вигляді презентаційних рядів наведено теоретичні схеми, які відповідають конкретній теорії, наприклад, схема побудови навчального матеріалу теми «Електрорушійна сила. Закон Ома для повного кола»; «гібридні схеми», створені на основі двох і більше конкретних теорій, наприклад, схема побудови розділу «Гідроаеростатика».

Теоретичні схеми мають спільні компоненти: факти, фізичні моделі, закони, висновки, практичне застосування.

Змістові моделі розділів і тем шкільного курсу фізики сформовано у відповідності до дидактичних схем проведення теоретичних узагальнень, що відповідає такій послідовності: факти – моделі – поняття, фізичні величини, зв'язок між величинами – закони – наслідки – практичне застосування та видів діяльності.

Системний підхід до формування предметної компетентності майбутнього вчителя фізики на засадах мультимедіа. На основі системного підходу та сутності особистісно-орієнтованого навчання автор розглядає дидактичні основи формування предметної компетентності майбутнього учителя фізики в умовах двохступеневого навчання. Вивчення загального курсу фізики в університеті забезпечує три основних групи умінь. **Перша** група – володіння основними поняттями науки фізики й адаптація їх до рівня шкільного курсу фізики на основі глибокого осмислення суті цих понять. **Друга** група – проведення експериментальних досліджень з курсу загальної фізики у лабораторіях і застосування окремих ідей та навичок роботи з лабораторним обладнанням у шкільному фізичному експерименті. **Третя** група – це власне наявність умінь розв'язувати задачі з загального курсу фізики та шкільних задач будь-якого ступеня складності (до конкурсних задач включно).

Зауважимо, що в стратегічному плані перехід до двохступеневого навчання далеко не данина моді. Перехід викликає проблема диверсифікації методології і методики навчання на різних етапах фахової підготовки. Загальні (базові) знання, які слід набути бакалаврам, та спеціалізовані знання і їх застосування у практичній діяльності з окремих магістерських програм розрізняються контекстно, а тому методики їх вивчення мають бути різними.

Предметна підготовка вчителя фізики у педагогічних університетах починається з вивчення курсу загальної фізики. Цей курс займає перше місце за своїм значенням у системі вивчення фізики, оскільки є фундаментом, на якому базується вся фізична освіта. За своїм змістом він відображає експериментальну фізику і тому вчить використанню у пізнанні оточуючого світу спостереження і фізичного експерименту з реальними об'єктами та отримання за результатами узагальнення певних закономірностей у вигляді законів, принципів, теорій.

Структуру курсу вибудовують так, щоб процес навчання був максимально наближений до процесу

наукового дослідження. Основною формою навчання у вищій школі є лекція – найбільш ефективний спосіб повідомлення інформації, оскільки забезпечує оптимальну творчу взаємодію лектора і слухачів. Під час лекції протягом незначного інтервалу часу студент отримує логічно структуровану навчальну інформацію з конкретних питань, ознайомлюється із шляхами та способами здобуття знань та практичним використанням їх. Завдяки розвитку інформаційних технологій, враховуючи додаткові психологічні фактори, пропонуємо лекційну форму викладання суттєво модернізувати з метою збільшення обсягу навчального матеріалу, який виноситься до розгляду на лекції. Мультимедійні засоби та методи навчання дають можливість організувати вивчення фізики способами не лише найбільш адекватними її внутрішній логіці, а й із залученням до процесу навчання психічних особливостей людини через вплив на різні аналізатори – аудіо, відео тощо.

Однією з таких форм лекції пропонується мультимедійна лекція, під час проведення якої передбачено переважне засвоєння навчального матеріалу за рахунок комплексного поєднання зорового сприйняття з вербальним і використанням опорних текстових конспектів. Студент із простого слухача переходить у стан активного глядача, який спостерігає, слухає, здійснює певні нотатки, бере активну участь у спілкуванні з лектором.

Викладач залишається головною дійовою особою і під час організації та проведення мультимедійної лекції. По-перше, під час підготовки до заняття, враховуючи вікові та психолого-педагогічні особливості відповідної групи студентів, лектор вибирає ті мультимедійні засоби, які найкращим чином слугують досягненню цілей конкретної теми (розділу). Коментар до матеріалу, що подається, акцентування уваги на головних, найбільш важливих питаннях, висловлення власної науково обґрунтованої думки дають можливість лектору приділити більше часу для спілкування зі студентами, виявлення незрозумілого, надання відповідної допомоги та усунення типових помилок, застосувати прийоми і способи збудження інтересу та підвищення зацікавленості до вивчення фізики як науки. Наявність гіперпосилань, комп'ютерних динамічних анімацій, історичної довідки, фрагментів відеодемонстрацій натурального експерименту та комп'ютерних моделей забезпечує збільшення обсягу навчального матеріалу та щільність його подання під час лекційного заняття. Так, навчальна інформація під час формування теоретичних знань про зони Френеля у мультимедійній презентації представлена на багатьох слайдах та системі гіперпосилань, які в цілому розкривають суть явища, допомагають у розумінні механізму утворення зон і застосування методу зон для пояснення явища дифракції Френеля і Фраунгофера.

Для поглиблення розуміння механізму утворення дифракційної картини та встановлення залежностей і визначення їхнього впливу на спостережувану картину проводимо завершення вивчення явища на основі інтерактивної комп'ютерної моделі, яка в керованому

динамічному режимі поетапно моделює процес поширення світла через дифракційну решітку та заломлення в збірній лінзі.

Наприклад, лекційне заняття трансформується на триади по (25+5) хвилин кожна. Протягом 25 хвилин розглядається теоретичний матеріал, наступні 5 хвилин проводиться бліц-контроль у вигляді тестових завдань, за виконання яких студентам виставляються відповідні залікові бали. За тривалості лекційного заняття 80 хвилин на розгляд питань інформаційно-теоретичної частини відводимо 60 хвилин (75%) часу, для демонстрацій (натурних чи комп'ютерних) – 10 хвилин (12,5%) часу, діагностичне опитування – 10 хвилин (12,5%).

Найкращим варіантом проведення мультимедійної лекції був би варіант її організації в аудиторії, де розташовані термінали зворотного зв'язку.

Мультимедіа спрощує процес відтворення відомого (декартова, полярна системи координат) та розгляд нового (циліндрична і сферична системи координат), встановлення співвідношення між відповідними координатами тощо. У такому ж активному режимі в комп'ютерній програмі передбачається повторення способів задання руху матеріальної точки. Під час вивчення рівнянь Лагранжа першого та другого роду як базових положень теоретичної механіки, традиційно основна увага концентрується на рівняннях другого роду, тоді як менш важлива частина теми виноситься на самостійне опрацювання студентами або ж взагалі не розглядається в курсі теоретичної механіки педагогічних університетів. У кращому випадку більш успішні студенти, користуючись науковою літературою, самостійно розглянуть це питання. Однак є певна кількість студентів, рівень підготовки яких не дозволяє їм вивчити рівняння Лагранжа першого роду самостійно.

Порівняння варіантів тексту традиційної лекції та мультимедійної вказує на ряд переваг останньої. Під час розробки мультимедійної презентації лекції ми чітко дотримувались думки, що вивчення електродинаміки має висвітлювати всі аспекти методики викладання фізичної теорії в цілому. Це важливо, оскільки, будучи засвоєними, фізичні теорії самі набувають функції методу одержання нових знань і водночас є джерелом творчого переходу до організації процесу навчання вчителем.

Початок у змінах сприйняття інформаційного матеріалу покладає так звана система вікон розширення. Вона значно спрощує пошук інформації, і, оскільки легко засвоюється молодими людьми, то підмінює собою продумування шляхів пошуку інформаційних масивів і аналізу їхнього змісту простим натискуванням «кнопок» за ключовими словами та «іконок».

Дидактичні основи застосування мультимедіа для формування методичної компетентності під час вивчення методики навчання фізики розкриває дидактична система підготовки майбутнього учителя фізики, яка базується на інтегрованому підході до вивчення загальних питань методики навчання фізики, сис-

темного підходу до формування основних фізичних понять шкільного курсу фізики засобами комп'ютерного моделювання, формування готовності до застосування мультимедіа під час конструювання уроків фізики, проведення уроків розв'язування фізичних задач та розвиток експериментальних умінь шляхом поєднання мультимедіа та натурального експерименту. Описано прийоми та способи вивчення загальних питань методики навчання фізики із використанням відповідних мультимедійних додатків, запропонованих автором.

Результат навчання великою мірою залежить від того, чим студент займається в системі комп'ютерного навчання. Важливо, окрім споглядання, залучити до активної роботи якнайбільшу кількість аналізаторів. З цією метою ми практикуємо використовувати робочий зошит студента, у якому він записує важливі формули, зарисовки, схеми дослідів тощо.

З урахуванням індивідуальних можливостей студентів їм пропонується три рівні завдань: репродуктивний, реконструктивний і творчий.

Важливим доповненням до пояснювально-ілюстративного методу навчання слугують демонстраційні комп'ютерні моделі. Вихідні положення для їх створення базуються на відомих із фізіології фактів про те, що пропускну здатність слухового аналізатора людини (50 тис. біт/с) значно менша зорового (5 млн. біт/с); активізація розумової діяльності значно зростає внаслідок чіткого сприйняття, до якого залучається більша кількість аналізаторів. Побудова таких моделей виконана з урахуванням сучасних досягнень дидактики та методики навчання фізики.

Практика навчання свідчить, що курс фізики втрачає сенс без демонстрацій, які підсилюють експериментальну основу фізичної науки. З метою повноти висвітлення та всебічного розгляду певного фізичного явища ми додатково використовуємо відеозаписи реальної фізичної демонстрації та створену на його основі комп'ютерну демонстраційну модель. Перший компонент забезпечує реальну фізичну ситуацію, хоча не дає змоги заміни порядку дій з приладами; другий – варіативний – як за змістом, так і за дидактичними цілями використання його на уроці. Разом таке поєднання забезпечує реалістичність процесу, що розглядається, можливість зосередження уваги на суттєвих ознаках явища, осмислене розуміння та формування фізичного поняття. Комплексне поєднання кібернетичних інформаційних систем, спрямованих викладачем на об'єкт навчання з класичною методикою формування понять, сприяє компетентнісній підготовці майбутнього вчителя фізики та дозволяє створити модель діяльності вчителя, спрямовану на керування саморозвитком розумових процесів і мотивації учнів до навчання фізики. Навчання учнів методам розв'язування фізичних задач – важливий на-

прямок їх предметної підготовки. Уміння і навички розв'язування фізичних задач є яскравим показником повноти та глибини предметних знань, їх системності і міцності.

Використовуючи наявні цифрові освітні ресурси та розробляючи власні мультимедійні моделі, студенти проєктують фрагменти уроків розв'язування фізичних задач під час лабораторних робіт курсу «Методика навчання фізики».

Мультимедійні засоби значно розширюють можливості аналізу отриманої відповіді, функціональної залежності шуканої величини від відомих параметрів із умови задачі. У роботі описано, як за допомогою розробленого мультимедійного ресурсу Graph Master проводити дослідження функціональних залежностей і відслідковувати у відеорежимі вигляд функції у залежності від зміни аргументу.

Як один із завершальних етапів формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики розглянуто педагогічну практику, під час якої студент реалізовує власну готовність до майбутньої практичної діяльності.

Структура і зміст педпрактики у плані поетапного формування особистості компетентного педагога реалізується як сукупність пропедевтичного (III–IV курси), дослідно-рефлексивного (IV курс) та дослідницько-проєктувального (V курс) етапів. Відношення студентів до застосування мультимедійних засобів і методів навчання має своє вираження через визначення рівня інтересу і потреби в конкретних компетенціях в сфері мультимедіа.

Результати контролю залишкових знань дають підґрунтя стверджувати те, що використання запропонованої методики та технології формування методичної компетентності під час лекційних, практичних, семінарських занять та самостійної роботи над курсом фізики та методики її навчання на засадах застосування мультимедіа підвищує рівень знань, сформованості умінь та готовності майбутнього вчителя фізики до проведення самостійної практичної діяльності в освітніх навчальних закладах. Кількісний аналіз результатів навчальних досягнень студентів із курсу загальної фізики та методики навчання фізики, проведений методами дисперсійного аналізу та розрахунку критерію Пірсона при довірчій імовірності 0,95 на основі підсумкового контролю. Статистична обробка результатів експериментальних досліджень підтвердила гіпотезу про те, що використання мультимедійних засобів і методів навчання майбутніх учителів фізики впливає у достатній мірі на рівень знань студентів із загальної та теоретичної фізики та методики навчання фізики, викладання яких здійснюється у рамках запропонованої дидактичної системи, та формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики.

ЛІТЕРАТУРА

1. Заболотний В. Ф. Формування методичної компетентності учителя фізики засобами мультиме-

діа: [монографія] / Володимир Федорович Заболотний. – Вінниця: «Едельвейс і К», 2009. – 454 с.

2. Заболотний В. Ф. Методика навчання фізики. Загальні питання (в схемах і таблицях з мультимедійними додатками) / Володимир Федорович Заболотний. – Вінниця: «Едельвейс і К», 2009. – 108 с.

3. Сумський В. І. Додаток до першого підрозділу навчального посібника «Загальна фізика» (Розділ «Електрика і магнетизм») [Електронний ресурс]: навч. посібн. для студ. пед. вузів / В. І. Сумський, Р. Б. Тичук, Р. П. Воловий, В. Ф. Заболотний. – 645 Мб. – К. : Росток - CD, 2002. – 1 електр. опт. диск (CD-ROM) : 12 см. – Систем. вимоги: процесор 486DX-100, Windows 95, 98. – Назва з контейнера.

4. Заболотний В. Ф. Електронний підручник майбутнього: сьогодні реальність, завтра-необхідність / В. Ф. Заболотний, В. І. Сумський, Л. Л. Коношевський, Р. Б. Тичук // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: зб. наук. пр. Київ – Вінниця: ДОВ Вінниця, 2002. – С. 226-232.

5. Пасічник Ю. А. Проблеми створення електронного підручника / Ю. А. Пасічник, В. Ф. Заболотний // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Дидактика дисципліни фізико-математичної та технологічної освітніх галузей. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський державний університет, 2004. – Вип. 10. – С. 86-90.

6. Мисліцька Н. А. Рух тіла, кинутого під кутом до горизонту / Н. А. Мисліцька, В. Ф. Заболотний // Фізика та астрономія в школі. – 2005. – № 1. – С. 31-35.

7. Заболотний В. Використання механічних та комп'ютерно-анімаційних моделей при формуванні

поняття електрорушійної сили / В. Заболотний, Н. Мисліцька, Б. Сусь // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград, 2005, Вип. 60, Ч. 1.

8. Павлюк Б. В. Використання комп'ютерних мереж в навчальному процесі / Б. В. Павлюк, В. Ф. Заболотний // Вісник Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка. Педагогічні науки, 2007. – Ч. II, № 21(137) – С. 87-93.

9. Форми представлення демонстрацій в умовах використання електронних засобів навчання / В. Ф. Заболотний, Н. А. Мисліцька, А. І. Міночкін [та ін.] // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. – Херсон : Видавництво ХДУ, 2008. – Вип. 50. – Ч. 2 – С. 351-355.

10. Заболотний В. Ф. Освітні мультимедійні ресурси для вищої школи / В. Ф. Заболотний // Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін: збірник науково-методичних праць Рівненського державного гуманітарного університету. – Рівне, 2009. – Вип. 13. – С. 128-132.

11. Заболотний В. Ф. Демонстраційні комп'ютерні моделі в системі засобів формування фізичних понять / В. Ф. Заболотний, Н. А. Мисліцька. – Вінниця : ВДПУ, 2006. – 110 с.

12. Заболотний В. Ф. Використання комп'ютерного моделювання при вивченні криволінійного руху / Н. А. Мисліцька, В. Ф. Заболотний, Б. А. Сусь // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія №3. Фізика і математика у вищій і середній школі : Зб. наук. праць – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2006. – № 2. – С. 120-123.

REFERENCES

1. Zabolotnyi, V. F. (2009). *Formuvannya metodychnoi kompetentnosti uchyteliv fizyky zasobamy multymedii [Forming methodical competence of teacher of physics by means of multimedia]*. Vinnytsia: Edelveys i K [in Ukrainian].

2. Zabolotnyi, V. F. (2009). *Metodyka navchannia fizyky. Zahalni pytannia (v skhemakh i tablytsiakh z multymediinymy dodatkami) [Methods of teaching physics. Common issues (in charts and tables with multimedia applications)]* Vinnytsia: Edelveys i K [in Ukrainian].

3. Sumskyi, V. I. (2002). *Dodatok do pershoho pidrozdzilu navchalnoho posibnyka "Zahalna fizyka" (rozdil "Elektryka i magnetyzm") [Appendix to the first chapter of the textbook "General Physics" (part "Electricity and Magnetism")]*. [in Ukrainian].

4. Zabolotnyi, V. F., Sumskyi, V. I., Konshevskiy, L. L., Tychuk, R. B. (2002). *Elektronnyi pidruchnyk maibutnoho: sohodni realnist, zavtra-neobkhdnist [Electronic textbook of future: reality today, necessity tomorrow]. Suchasni informatsiini tekhnologii ta innovatsiini metodyky navchannia u pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy: zbirnyk naukovykh prats – Modern information technologies and innovative teaching*

methods in training: methodology, theory, practice, problems. (pp. 226-232). Kyiv – Vinnytsia. [in Ukrainian].

5. Pasichnyk, U. A., & Zabolotnyi, V. F. (2004). *Problemy stvorennia elektronnoho pidruchnyka [Problems of preparing an electronic textbook]. Zbirnyk naukovykh prats Kamianets-Podilskoho derzhavnoho universytetu: Seriiia pedahohichna: Dydaktyky dystsypliny fizyko-matematychnoi ta tekhnolohichnoi osvitynikh haluzei – Scientific works of Kamianets-Podilskyi State University: Educational series: Didactics of physical and mathematical subjects and technological areas of education.* (pp. 86-90). Kamianets-Podilskyi [in Ukrainian].

6. Myslitska, N. A., & Zabolotnyi, V. F. (2005). *Rukh tila kynutoho pid kutom do horizontu [Movement of the object thrown at an angle to the horizon]. Fizyka ta astronomiia v shkoli – Physics and astronomy at school, 1, 31-35* [in Ukrainian].

7. Zabolotnyi, V. F., & Myslitska, N. A., (2005). *Vykorystannia mekhanichnykh ta kompiuterno-animatsiinykh modelei pry formuvanni poniattia elektrodushyinoi syly [Using mechanical and computer-animated models in forming the concept of electromotive force].*

Fizyka ta astronomiia v shkoli – Physics and astronomy at school, 1 [in Ukrainian].

8. Pavliuk, B. V., & Zabolotnyi, V. F. (2007). Vykorystannia kompiuternykh mrezh v navchalnomu protsesi [Use of computer networks in learning process]. *Visnyk Luhanskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka: Pedagogichni nauky – Bulletin of Luhansk National Pedagogical University named after Taras Shevchenko, 21(137)*, 87-93 [in Ukrainian].

9. Myslitska, N. A., & Zabolotnyi, V. F. (2008). Formy predstavleniia demonstratsii v umovakh vykorystannia elektronnykh zasobiv navchannia [Forms of presenting demonstrations in e-learning]. *Zbirnyk naukovykh prats: Pedagogichni nauky – Collection of scientific papers: Pedagogical sciences*. (pp. 351-355). Kherson: Vydavnytstvo KHSU [in Ukrainian].

10. Zabolotnyi, V. F. (2009). Osvitni multymediini resursy dlia vyshchoi shkoly [Multimedia educational resources for higher education]. *Teoriia ta metodyka vyvchennia pryrodnycho-matematychnykh i tekhnichnykh*

dystsyplin: Zbirnyk naukovo-metodychnykh prats – Theory and methods of studying natural and mathematical sciences and engineering disciplines: Collection of scientific papers. (pp. 128-132). Rivne: Rivnenskyi derzhavnyi universytet [in Ukrainian].

11. Zabolotnyi, V. F., & Myslitska, N. A. (2006). *Demonstratsiini kompyuterni modeli v systemi zasobiv formuvannia fizychnykh poniat [Demonstration computer models in the system of means of forming physical concepts]*. Vinnytsia: VDPU [in Ukrainian].

12. Zabolotnyi, V. F., Myslitska, N. A., & Sus, V. A. (2007). Vykorystannia kompiuternoho modeliuвання pry vyvchenni kryvoliniinoho rukhu [Use of computer modeling when studying curvilinear motion]. *Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Dragomanova. Serii №3. Fizyka i matematyka u vyshchii i serednii shkoli. Zbirnyk naukovykh prats – Scientific papers of National Pedagogical Dragomanov University. Series No.3. Physics and mathematics in higher and secondary school. Collection of scientific papers*. (pp. 120-123). Kyiv: NPU imeni V. P. Dragomanova [in Ukrainian].

Николай Александрович Царенко,

кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной математики и информатики,

Инна Юрьевна Никулина,

студентка 3 курса физико-математического факультета,

Южноукраинский национальный педагогический университет имени К. Д. Ушинского,

ул. Старопортофранковская, 26, г. Одесса, Украина

ПРИМЕНЕНИЕ МУЛЬТИМЕДИА В ФОРМИРОВАНИИ МЕТОДИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ

В статье разработан и предложен системный подход к использованию мультимедиа для формирования методической компетентности будущих учителей физики. В рамках исследования на основе компетентного подхода впервые разработана и предложена к практическому использованию методика преподавания физики студентам педагогических учебных заведений с использованием мультимедиа. Рассматривается методическая компетентность как составляющая профессиональной подготовки, анализируется современное состояние методической готовности учителя физики в условиях кредитно-модульной системы обучения. Идея использования мультимедиа в учебном процессе анализируется с позиций психолого-педагогических аспектов, сущности и дидактических возможностей медиа-визуализации учебной информации, эргономических и психофизиологических требований ее представления при обучении физики и методики ее преподавания для студентов физических специальностей педвузов. В рамках двухступенчатой подготовки учителя физики предложена методика использования мультимедиа на этапах формирования предметной компетентности при изучении курсов общей и теоретической физики на лекционных и практических занятиях, при самостоятельной работе с учебным материалом; предложены приемы и способы контроля учебных достижений в условиях кредитно-модульной системы. Практическая реализация предложенной методики частично воплощена в разработанных и апробированных учебных пособиях нового поколения, в которых совмещены книжная и электронная версии контента на примере разделов «Колебания и волны», «Методика преподавания физики. Общие вопросы». Предложена дидактическая система использования мультимедиа для методической подготовки будущих учителей физики, базирующаяся на интегральном подходе к изучению общих вопросов методики преподавания физики, системного подхода к формированию основных физических понятий школьного курса физики с использованием разработанных динамических компьютерных моделей, формированию учебно-методических умений применять знания, умения и навыки во время педагогической практики в общеобразовательной школе.

Ключевые слова: методика обучения физики, методическая компетентность, дидактическая система обучения физики, мультимедиа при обучении физики, демонстрационные компьютерные модели, мультимедийные приложения по физике.

Mykola Tsarenko,
PhD (Candidate of Technical Sciences), associate professor,
Department of Applied Mathematics and Information Technology,

Inna Nikulina,
3rd-year student, Faculty of Physics and Mathematics,
South Ukrainian National Pedagogical University named after K. D. Ushynsky,
26, Staroportofrankivska Str., Odesa, Ukraine

APPLICATION OF MULTIMEDIA IN FORMING METHODOICAL COMPETENCE OF FUTURE PHYSICS TEACHERS

In the article a systemic approach to application of multimedia aimed at forming methodic competence of future physics teachers is elaborated and proposed. Based on the competency approach, methods of teaching physics to pedagogical university students with the use of multimedia were worked out and offered for practical application. Considering methodic competency as a component of professional training, the current state of methodic readiness of a physics teacher under conditions of the credit based modular learning was reviewed. The idea of implementing multimedia into training process is reviewed from the standpoints of psychology and pedagogy, nature and didactic opportunities of training information media-visualization, ergonomic and psychophysiological requirements to its representation when teaching physics and methods of teaching it to students majoring in physics. Within two-stage training of physics teachers the procedure of applying multimedia when forming subject competency while studying general and theoretical physics at lectures, practicals, and self-guided work with educational material, techniques and ways of academic performance rating under conditions of the credit based modular learning were proposed. Implementation of the proposed procedure is put into practice partially in modern textbooks, which combine book and electronic versions of the content as illustrated by the chapters "Oscillations and Waves", "Methods of Teaching Physics. General Issues". The proposed didactic system of applying multimedia in methodic training of future physics teachers is based on the integral approach to studying general issues of teaching physics, systemic approach to forming basic notions of school course of physics with the use of the developed dynamic computer models and forming teaching and methodic abilities to apply knowledge, abilities and skills in teaching practice at the comprehensive school.

Keywords: methods of teaching physics, methodic competence, didactic system of teaching physics, multimedia in teaching physics, demonstration models, multimedia applications in physics.

Рецензент: доктор фізико-математичних наук, професор О. Р. Гохман

Подано до редакції 10.06.2015