

БІБЛЮГРАФІЯ

1. Експеримент на екрані комп'ютера: монографія/ авт. кол.: Ю.О. Жук, С.П. Величко, О.М. Соколюк, І.В. Соколова, П.К. Соколов /За редакцією Жука Ю.О. - К.: Педагогічна думка, 2012. – 179 с.
2. Жук Ю.О. Навчальна діяльність, яка потребує засобів, і навчальні засоби, які потребують діяльності/Наукові записки.-Випуск 82.- Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Вінниченка. – 2009. –Частина 1. – С. 150-155.
3. Жук Ю.О. Особистісний простір учня як поведінковий сеттінг в паттерні шкільного навчального дослідження /Засоби і технології сучасного навчального середовища: Матеріали конференції, м. Кіровоград, 17 - 18 травня 2013 р./ Відповідальний редактор С.П. Величко – Кіровоград: ПП «Ексклюзив-Систем», 2013. – 212 с. - С. 28 - 29.
4. Жук Ю.О. Пошуково-дослідницька діяльність підлітка в комп'ютерних інформаційних мережах/Ю.О. Жук//Інформаційні технології і засоби навчання, 2013, [Електронний ресурс] Том. 36, № 2. – С.11-18. – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/814>
5. Комп'ютерно орієнтовані засоби навчання з фізики в школі: посібник/авт. кол.: Жук Ю.О., Соколюк О.М., Соколова І.В., Соколов П.К./за заг. ред. Ю.О. Жука. - К.: Педагогічна думка, 2011. – 152 с.
6. Організація навчальної діяльності у комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі: посібник/авт. кол.: Жук Ю.О., Соколюк О.М., Дементівська Н.П., Пінчук О.П./ За редакцією: Жука Ю.О. - К.: Педагогічна думка, 2012. – 128 с.
7. Смит Н. Современные системы психологии / Пер. с англ. под общ. ред. А. А. Алексева — СПб.: прайм-ЕВРОЗНАК, 2003. — 384 с.
8. Смолова Л.В. Психология взаимодействия с окружающей средой (экологическая психология). – СПб.: СПбГИПСР, 2010. – 711 с.
9. Шадриков, В.Д. Психология деятельности и способности человека: Учебное пособие. 2-е изд. перераб. и доп. М.: Издательская корпорация «Логос», 1996. 320 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Жук Юрій Олександрович, кандидат педагогічних наук, доцент, провідний науковий співробітник Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.

Коло наукових інтересів: Застосування інформаційно-комунікативних технологій у навчально-виховному процесі.

ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ТСЕХАМ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ОБРОБКИ РЕЗУЛЬТАТІВ БЛАНКОВОГО ТЕСТУВАННЯ

Віталій КОТЯК

Основним шляхом підвищення технологічності, оперативності та автоматизації обробки результатів бланкового тестування є використання комп'ютерної техніки на всіх етапах роботи з тестом. Автоматизація створення, перевірки, накопичення та аналізу результатів бланкового тестування дозволить поєднати переваги бланкового та комп'ютеризованого тестування. В статті описано можливість комп'ютеризованої обробки бланкового тестування, які дають змогу ефективно і з мінімальними витратами розбудувати тестову систему контролю рівня знань студентів.

The main route of increasing efficiency and automation of processing the results of blank test is the use of computer technology at all stages of the test. Automate the creation, validation, storage and analysis of blank test will combine the advantages of blank and computerized testing. This paper describes the capabilities of computerized processing of blank tests that allow you build efficiently and cost-effectively test system student's knowledge.

Основними принципами оцінювання знань та умінь студентів за кредитно-трансферною системою організації навчального процесу є прозорість, об'єктивність, індивідуальність та певна уніфікованість [1]. Головне завдання при цьому – досягти найбільш ефективного та об'єктивного оцінювання, яке повинне одночасно виконувати контролюючу й мотивуючу функції.

Зазначимо, що питання об'єктивності контролю та оцінювання навчальних досягнень студентів знайшло своє відображення в дослідженнях багатьох психологів та педагогів. Зокрема, питання змісту процесу контролю і оцінювання були в центрі уваги

С. І. Архангельського, І. Є. Булах, Б. Т. Ліхачьова, В. О. Сластьоніна; психолого-педагогічні аспекти проблеми вивчали С. Л. Близнюк, Л. І. Джулай, Л. М. Романишина; готовність до процесу оцінювання, як окремого виду педагогічної діяльності, вивчали М. І. Д'яченко, І. А. Зязюн, Т. В. Іванова, С. М. Калаур.

Впровадження кредитно-трансферної системи навчання потребує нових, сучасних методів оцінювання. У зв'язку з цим, особливого значення набувають тестові та письмові форми контролю, які мають ряд переваг. Вони зменшують емоційну напругу студентів і викладачів та сприяють об'єктивності оцінювання знань студентів. У такому випадку не тільки зменшується кількість конфліктних ситуацій, але й викладач починає відповідальніше ставитися до оцінювання відповідей студентів. Отже, можна стверджувати, що суттєво підвищується відкритість контролю [2].

Тести – це одна із ефективних форм проведення контролю знань. До переваг тестування, як інноваційного методу контролю знань, відносять: об'єктивність і справедливість оцінки знань; відсутність емоційних стресів і перевантажень, психологічного впливу на студента; порівняння оцінок з однієї і тієї ж дисципліни, що дозволяє одержати об'єктивний матеріал про рівень підготовки студентів та якості викладання; можливість широкого використання технічних засобів та персонального комп'ютера, які підвищують ефективність і якість роботи викладачів; можливість заощадження часу викладачів і студентів.

Більшість вчених і практиків зазначають, що тестовий контроль за рахунок пред'явлення єдиних вимог, підвищення рівня об'єктивності, відносного і абсолютного зменшення витрат навчального часу на проведення контролю скорочує навчальне навантаження та істотно підвищує мотивацію навчання і зацікавленість учнів [3].

Актуальність тестового методу пояснюється його перевагами перед іншими традиційними формами контролю:

- можливість кількісного вимірювання рівня знань;
- повне охоплення знань при тестовому контролі;
- наявність однакових, для всіх, правил проведення педагогічного контролю та адекватної інтерпретації тестових результатів;
- систематичність контролю та індивідуальний підхід.

Поступовий перехід від традиційних форм контролю і оцінювання знань до комп'ютерного тестування відповідає тенденціям сучасності і загальній концепції інформатизації системи освіти. Ефективність цього методу багато в чому залежить від специфіки самої навчальної дисципліни та мети навчання, від якості програмних продуктів і доцільності їх використання для конкретних навчальних цілей, а також від форм представлення навчальної інформації (зокрема, від ступеня її візуалізації).

У порівнянні з традиційними формами контролю комп'ютерне тестування має низку переваг:

- підвищення ефективності контролю за рахунок збільшення частоти і регулярності тестування;
- швидке отримання результатів випробування і звільнення викладача від трудомісткої роботи з обробки результатів тестування ;
- можливість автоматизованої перевірки знань учнів, у тому числі з використанням комп'ютерних тестових програм;
- швидка зміна кожного завдання на екрані монітора;
- встановлення інтерактивного діалогу з тестованим ;
- миттєва реакція системи на якість висновків тестованих ;
- адаптація тестуючих впливів до поведінки досліджуваних;
- ведення архіву тестових перевірок ;
- виключення додаткових помилок при обробці результатів тестування;
- автоматичне коректування міри труднощі тестів [4, с.23] .

При всіх зазначених перевагах комп'ютерного тестування, слід звернути увагу на бланкове, або так зване «паперове», тестування. Незважаючи на бурхливий розвиток комп'ютерної техніки та досить добре забезпечення такою технікою вищих навчальних закладів, часто викладачі стикаються з утрудненнями при організації комп'ютерного

тестування на заняттях та при проведенні тестування великої кількості студентів. Бланкове тестування більш гнучке в організаційному плані, хоча і потребує додаткових матеріальних витрат.

Постановка проблеми. Основним шляхом підвищення технологічності, оперативності та автоматизації обробки результатів бланкового тестування є використання комп'ютерної техніки на всіх етапах роботи з тестом. Автоматизація створення, перевірки, накопичення та аналізу результатів бланкового тестування дозволить поєднати переваги бланкового та комп'ютеризованого тестування.

Метою статті є висвітлення підходів та засобів комп'ютеризованої обробки бланкового тестування, які дають змогу ефективно і з мінімальними витратами розбудувати тестову систему контролю рівня знань студентів.

Результати дослідження. На ринку програмного забезпечення для роботи з бланковим тестуванням найбільш поширеним є продукт FlexiCapture від компанії АВВУУ. Саме цей продукт використовується для обробки результатів ЄДІ в Росії та ЗНО на Україні.

АВВУУ FlexiCapture - це рішення для потокового введення даних, яке допоможе автоматизувати і значно спростити процес обробки документів у будь-якому навчальному закладі.

АВВУУ FlexiCapture для вузів допомагає швидко і без помилок обробляти результати контрольних робіт, іспитів та тестувань. Він допоможе ввести в єдину систему дані з заяв для вступу до вузу, паспортів та свідоцтв ЄДІ. Крім того, АВВУУ Flexi Capture для вузів мінімізує витрати на виснажливе ручне введення договорів, рахунків, товарних накладних.

Переваги використання АВВУУ FlexiCapture для вузів в порівнянні з ручним введенням даних:

- Час на обробку документів скорочується в 13 разів.
- Кількість помилок у підсумкових даних зменшується до 20 разів.
- Операційні витрати знижуються більш ніж в 3 рази.
- Співробітники витрачають в 10-15 разів менше часу на введення даних.
- Швидкість обробки документів збільшується в 13 разів [5].

Вартість системи – майже 80 000 російських рублів, що при сучасному рівні фінансування освіти практично унеможливує її застосування у більшості навчальних закладів країни.

Серед безкоштовних продуктів повного функціонального аналогу FlexiCapture немає, але існує програмне забезпечення, яке дозволяє повною мірою автоматизувати процес створення та обробки бланкового тестування. Таким продуктом може бути **ТСЕхам**.

ТСЕхам – платформи- та мовнезалежне програмне забезпечення призначене для створення, проведення та управління тестами. Система вільнорозповсюджувана (ліцензія GNU - AGPL v.3) з відкритим вихідним кодом написаним мовою PHP та використовує для збереження MySQL бази даних. Таким чином ні сама система, ні необхідне для її функціонування програмне забезпечення не вимагає фінансових вкладень.

Розглянемо основні операції з підготовки та обробки бланкового тесту.

Створення тесту

При створенні тесту необхідно вказати назву тесту, його опис, дату та час початку та закінчення тестування та загальний час, відведений на тестування. Параметри обмеження доступу до тесту при бланковому тестуванні не мають значення.

Незалежно від способу проведення тесту необхідно заповнити параметри блоку оцінювання, в якому зазначається базовий бал (множник для складності завдань), кількість балів за невірну та пропущену відповідь (може бути як додатним так і від'ємним) та кількість балів, при накопиченні яких тест буде зарахований як пройдений.

Використання опції «частковий бал», дозволяє зараховувати часткові бали для питань з декількома варіантами відповідей. Тобто, якщо питання має два правильні варіанти відповіді, а користувач вибере тільки одну, то буде нараховано половину ваги питання.

Банк тестових завдань в системі TSExam має наступну структуру: модуль – тема – питання. Розподіл на модулі та теми дозволяє не лише структурувати банк завдань, а і отримувати статистику відповідей в розрізі тем та модулів.

Викладач може включити до тесту довільну кількість питань, з доступних йому тем. Біля кожної теми вказано скільки та якого типу питань є в темі. Наприклад: [2S1:3-4 2M1:4] є 2 питання з вибором однієї відповіді, вагою 1 в яких 3 або 4 варіанти відповіді та 2 питання з вибором декількох відповідей, вагою 1 з 4 варіантами відповіді [6].

Для додавання питань до тесту потрібно: вибрати тему, вказати кількість питань, вказати тип питань, вказати складність, вказати кількість варіантів відповіді. Якщо у вказаній темі є питання, що відповідають всім заданим параметрам, вони будуть додані до тесту. Ніяких додаткових дій для збереження тесту виконувати не потрібно.

Вказавши необхідну кількість варіантів можна згенерувати бланки тесту, буде створено готовий до друку PDF документ. Якщо в деякій темі завдань вказаного типу більше, ніж вибрано при додаванні до тесту, то, при формуванні бланку, завдання будуть вибрані випадковим чином. Аналогічний підхід використовується і при виборі варіантів відповідей. Створені таким чином бланки тесту можуть містити різні набори питань та випадковий порядок варіантів відповідей, що унеможливорює списування при проходженні тесту. Питання можуть іти в довільному чи фіксованому порядку, що залежить від налаштування тесту перед генерацією бланку.

Бланк для тестування складається з двох частин: робочого зошиту та бланку автоматизованої обробки. В робочому зошиті студент вказує ім'я, прізвище та код. В якості коду може використовуватися номер залікової книжки чи студентського квитка для однозначної ідентифікації студента (Рис 1.).

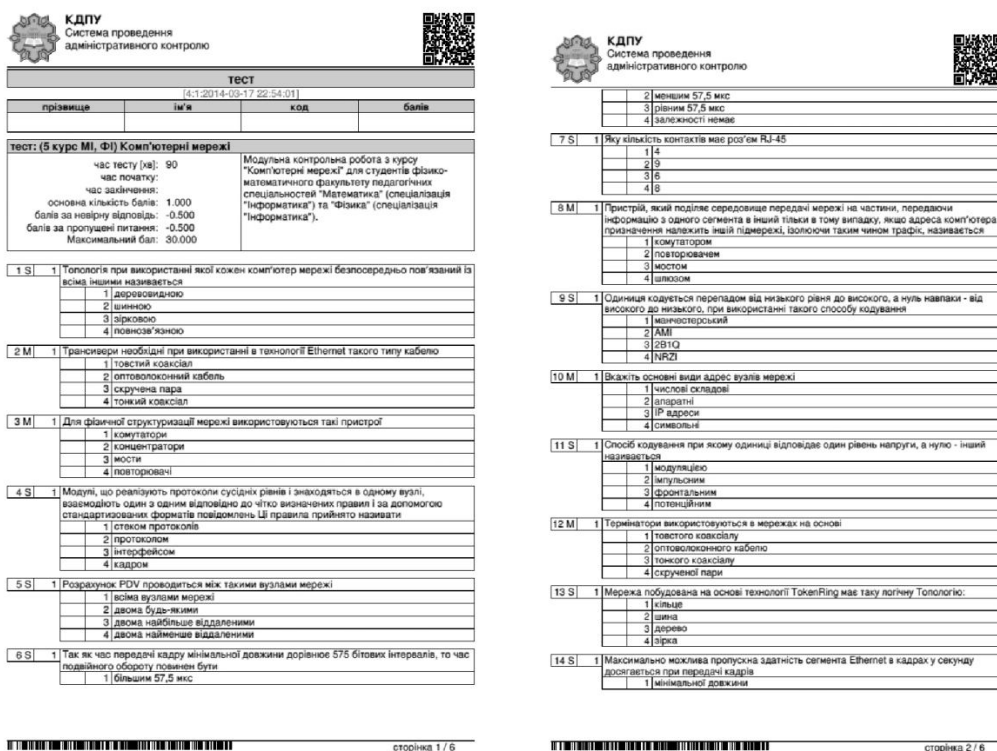


Рис. 1. Робочий зошит бланку тесту

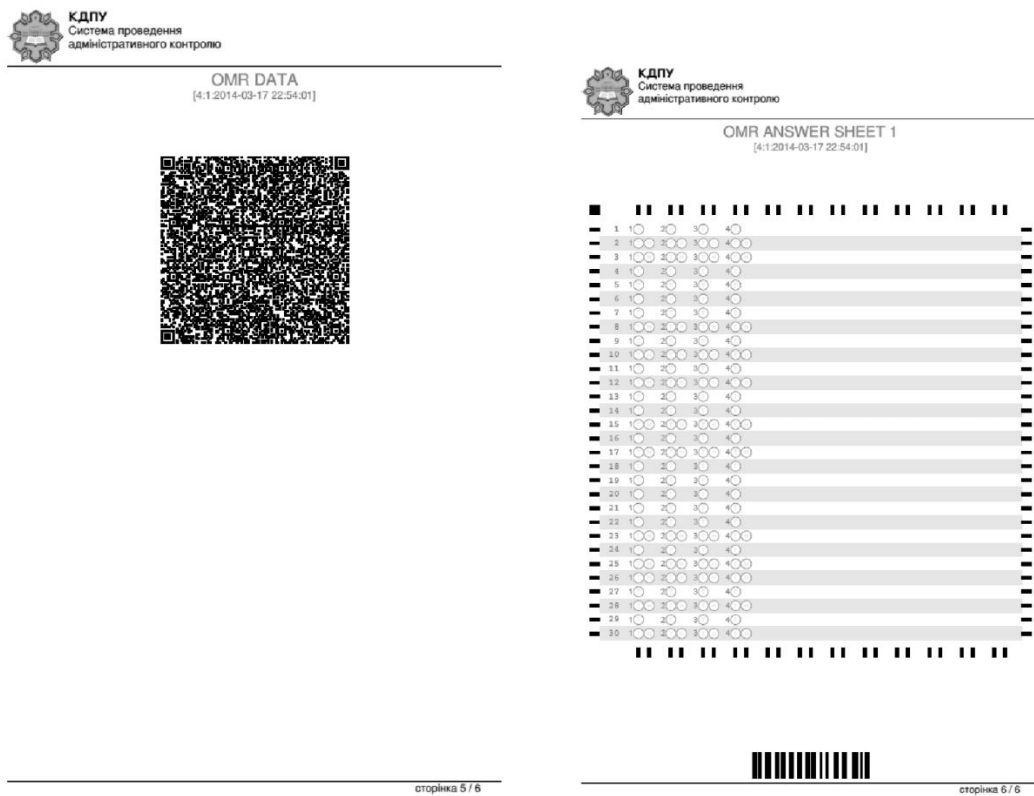


Рис. 2. Частина бланку для автоматичної обробки

Автоматична обробка результатів можлива лише для питань з вибором правильної відповіді. Біля номеру питання вказано його тип: S - одна правильна відповідь, M - декілька. В робочому зошиті немає ніяких обмежень на способи вибору відповіді. Студент може робити будь-які відмітки – ця частина бланку не обробляється комп’ютером. В бланку для автоматичної обробки слід навхрест закреслювати відповідні кола використовуючи чорну, або темно синю ручку.

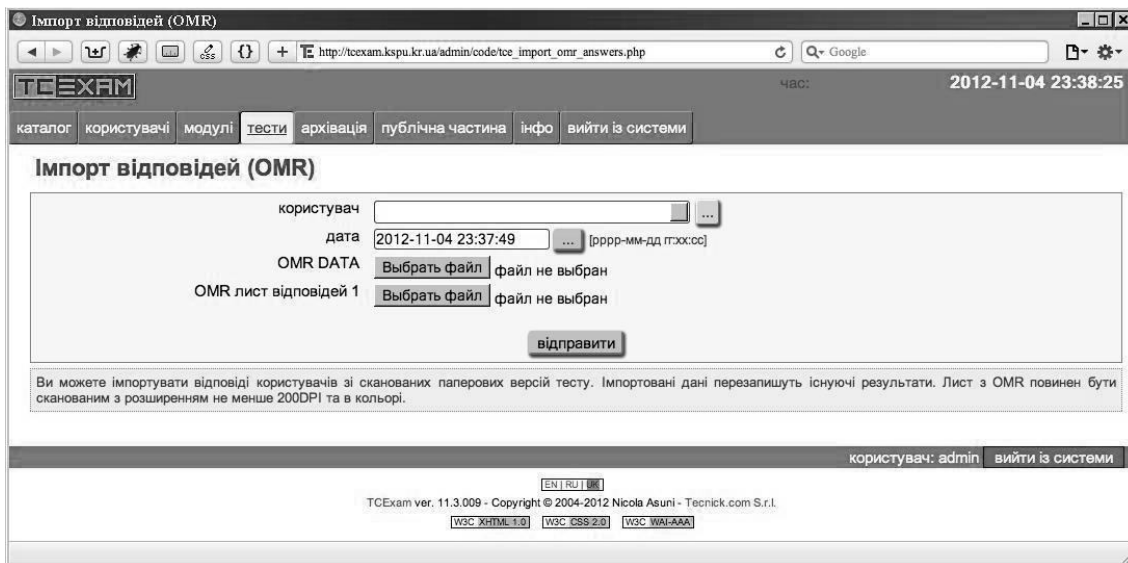


Рис. 3. Вікно імпорту друкованих версій тесту

Імпорт результатів тестування. Імпортувати необхідно лише останні сторінки: сторінку з QR-кодом та сторінку з відмітками (Рис. 2.). QR-код містить наступну

інформацію: який тест вибрано, які саме питання були вибрані для даного користувача, які та в якому порядку варіанти відповіді було використано.

Існує два способи імпорту результатів: окремо по користувачах та потоково з папки.

Для імпорту результатів "паперового" тестування потрібно вибрати пункт меню «тести - імпорт відповідей» (Рис. 3).

В першу чергу вибираємо користувача (у випадуючому списку), результати тестування якого будуть завантажені. Потім вибираємо файл зі сканованим зображенням сторінки з QR-кодом. Потім зображення сторінки з відповідями. Якщо в тесті було більше 30 питань, сторінок з відповідями може бути декілька. Після вибору першої сторінки поле для завантаження іншої з'явиться автоматично.

Для потокового імпорту відскановані зображення повинні бути розміщені в підпапці OMR папки cache. Зображення QR коду повинно бути названо "OMR_[USRREG]_QR.png", де [USRREG] код користувача. Зображення, що містить відповіді, повинно мати назву "OMR_[USRREG]_A[X].png", де [X] номер сторінки.

Сканувати сторінки потрібно з розподільчою здатністю не менше 300 точок на дюйм в градації сірого, якщо аркуші були роздруковані на чорно-білому принтері; у випадку кольорового друку і сканувати потрібно в кольорі.

При імпорті результатів, існуючі результати тестування по даному тесту будуть перезаписані.

Всі результати тесту зберігаються в системі таким же чином, як і результати комп'ютерного тестування, що дозволяє робити статистичний аналіз тесту та тестових завдань незалежно від способу тестування. Серед доступних засобів аналізу результатів тестування слід відмітити статистику в розрізі завдань і варіантів відповідей та докладний журнал відповідей в розрізі користувачів. Статистика питань дозволяє провести аналіз якості тестових завдань та дистракторів, що, в результаті, сприятиме об'єктивності оцінювання та підвищенню надійності результатів оцінювання. Статистика в розрізі користувачів надає докладну інформацію про знання студента по кожному питанню та сумарно по темах та модулях включених до тесту, що дозволяє здійснення аналізу діяльності як викладача, так і студента.

Висновки. Використання системи TCExam при проведенні бланкового тестування дозволяє додатково отримати більшість переваг комп'ютеризованого тестування, зокрема: підвищення ефективності контролю за рахунок збільшення частоти і регулярності тестування; швидке отримання результатів тестування; звільнення викладача від трудомісткої роботи з підготовки та обробки результатів тестування; можливість автоматизованої перевірки знань учнів; ведення архіву тестових перевірок; статистична обробка результатів тестування.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Основні засади розвитку вищої освіти України в контексті Болонського процесу (документи і матеріали 2003-2004 рр.) / За ред. В.Г.Кременя. – Тернопіль: Вид-во ТДПУ, 2004. – 147 с.
2. Лисак Г.О. Контроль навчальних досягнень студентів в умовах кредитно-трансферної системи навчання // Вісник Запорізького національного університету: Педагогічні науки. - Запоріжжя: ЗНУ, 2008. - №1. - С. 157-162.
3. Булах І. Є., Мруга М. Р. Створюємо якісний тест: навч. посіб. / І.Є. Булах, М. Р. Мруга. – К.: Майстер-клас, 2006. – 160 с.
4. Н.Ф. Ефремова Тестовый контроль в образовании. – М.: Университетская книга, Логос, 2007. – 263 с.
5. АБВУУ FlexiCapture для вузов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.abbyu.ru/flexicapture-for-vuz/>
6. Андронатій П.І., Котяк В.В. Комп'ютерні технології в освітніх вимірюваннях. Навчально-методичний посібник, – Кіровоград: Видавець Лисенко В.Ф., 2011.– 144с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Котяк Віталій Володимирович – старший викладач кафедри інформатики Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: комп'ютеризований контроль навчальних досягнень, комп'ютерні технології в тестуванні, Інтернет-технології в освіті.

ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ

Наталія Лобач

У статті розглянуто різні наукові підходи щодо визначення понять «освітнє середовище», розкриті структурні компоненти освітнього середовища вищого навчального закладу, яке має забезпечувати успішне формування інформаційно-аналітичної компетентності студентів.

The article considers a variety of scientific approaches to the definition of the concepts of "learning environment", the defined structural components of educational environment of higher education establishment, which must to support the successful development of information-analytical competence of students.

Інтеграція України в Європейський освітній простір та глобалізація міжнародного ринку праці актуалізували проблему професійної підготовки кваліфікованих, компетентних, конкурентоспроможних фахівців, які здатні швидко сприймати й обробляти великі обсяги інформації, представленої як у паперовому, так і в електронному вигляді, знати та вміти користуватися різними методиками роботи з інформаційними джерелами, постійно оновлювати власні знання, розширювати спектр необхідних умінь і навичок та підвищувати рівень своєї компетентності.

Практика роботи у вищому навчальному закладі показує, що не всі студенти мають уявлення про інформаційні процеси у суспільстві, недостатньо володіють знаннями про існуючі інформаційні видання, бази даних, ресурси Інтернет, мають низький рівень сформованості вмінь формулювати, уточнювати інформаційні запити під час пошуку необхідної інформації, вивчати, аналізувати як електронні так і паперові інформаційні джерела та використовувати їх у практиці. Це можна пояснити тим, що робота студентів у інформаційному просторі під час навчання у вищому навчальному закладі є епізодичною, тому необхідне цілеспрямоване формування інформаційно-аналітичних умінь, а для цього, у свою чергу, навчальна діяльність повинна спонукати до пошуку додаткової інформації, що у подальшому, шляхом інтелектуального засвоєння, перетворює її в нові особистісні знання, тобто відбувається формування знань на основі різнопланової інформації.

Але проблема, з якою стикається майбутній фахівець – це неосяжні інформаційні простори, потрапляючи в них, студент губиться. Під час пошуку він наштовхується не лише на потрібну для нього інформацію, й одним з головних і складних завдань для студента стає вміння знайти та відібрати саме ту інформацію, що буде корисна й необхідна для вирішення поставленого перед ним завдання. У зв'язку з цим актуалізується потреба формування у студентів інформаційно-аналітичної компетентності під якою ми будемо розуміти складову їх професійної компетентності, що відображає готовність та здатність тих, хто навчається, застосовувати здобуті знання, уміння, навички та особистісні якості у процесі роботи з інформацією, а також аналітико-синтетичну обробку інформації у різних видах і формах представлення (традиційній, електронній), з метою отримання якісно нового знання, яке дає можливість забезпечити процесу прийняття рішень у різних сферах діяльності людини, у тому числі професійній.

Освітнє середовище, як засіб набуття різноманітних компетентностей фахівцями, досліджували В. Артеменко, А. Кух, Н. Морзе, С. Мякішев, В. Слободчиков, В. Ясвін та інші.

Організацію діяльності студентів у інформаційно-освітньому просторі та інформаційно-пошукову діяльність студентів вивчали А. Алексюк, А. Вербицький, М. Головань, Г. Гецов, І. Ільясов, В. Козаков, В. Якунін та інші.

Різнманітні аспекти інформаційно-аналітичної діяльності розглядали вчені: О. Гайдамак, О. Кобелев, О. Назначило, Н. Рижова, О. Скафа, Н. Сляднева, Р. Сорока та інші.

Проте, питання щодо використання освітнього середовища вищого навчального закладу як засобу формування інформаційно-аналітичної компетентності студентів не була предметом цілісного педагогічного дослідження, хоча у науковій літературі існують ідеї, що потребують подальшого вивчення і систематизації.

Мета нашого дослідження – розкрити зміст поняття «освітнє середовище», визначити структурні компоненти освітнього середовища вищого навчального закладу, що впливають на ефективність процесу формування інформаційно-аналітичної компетентності студентів.

Одним із показників високого професіоналізму фахівця є вміння працювати у сучасному освітньому середовищі, що становить основу діяльності будь-якого вищого навчального закладу.

Поняття «освітнє середовище» є складним, багатовимірним і суб'єктивним. Системний аналіз феномена освітнього середовища займає одне з найважливіших місць у теорії та методиці вищої професійної освіти. Однак, на сьогоднішній день, дефініцій, за допомогою яких дослідники намагаються відобразити сутність даного феномена, у науковій літературі недостатньо. Як правило, визначення не дають повну сутнісну характеристику цього складного явища. Для аналізу можливості освітнього середовища у підготовці фахівця розглянемо це поняття більш докладніше.

У великому тлумачному словнику сучасної української мови [3] дається трактування терміну «середовище», як сукупність природних умов, у яких відбувається життєдіяльність якого-небудь організму. Словник С. Ожегова трактує «середовище», як заповнене просторово-наочне, природне і соціальне оточення людини, причому вказує, що несприятливе оточення не дає можливості особистості зростати та розвиватися [8].

Таким чином, «середовище» є зовнішнім простором, що оточує об'єкт дослідження, має системно організовані складові та створює умови для існування його у просторі, вступаючи з ним у взаємодію.

Розглядаючи співвідношення понять «простір» та «середовище», науковці [6, 9, 10, 11] згодні з тим, що вони є близькими, але не синонімічними поняттями. Простір по відношенню до середовища є конструктом вищого порядку, в якому може знаходитися декілька середовищ. Конструкт «середовище» відображає взаємозв'язок умов, що забезпечують розвиток людини. У цьому випадку передбачається присутність людини в середовищі, взаємовплив, взаємодія оточення з суб'єктом. Простір же може існувати без людини. Учені виділяють наступну ієрархію педагогічних конструктів: освітній простір, освітнє середовище, навчальне середовище.

Е. Скибицький і О. Артюшкін розглядають освітній простір, як поле потенційних можливостей, що дозволяє особистості задовольнити свої освітні потреби, вибрати в ньому індивідуальний маршрут для здобуття освіти на різних стадіях свого розвитку. В узагальненому вигляді під терміном «освітній простір» науковці розуміють безліч об'єктів, між якими встановлені відносини. Освітній простір організовано як сукупність освітніх систем, причому кожній з них відводиться певне місце, обумовлене складовими і функціями самої освітньої системи та іншими факторами [11].

К. Казакова стверджує, що освітній простір є поле, де здійснюється взаємодія освітніх середовищ [7]. Останні роки поняття «освітнє середовище» постійно перебуває у полі інтересів наукових досліджень. У тому чи іншому тлумаченні поняття виділяють один або декілька істотніших, з точки зору вчених, ознак освітнього середовища. В. Ясвін під освітнім середовищем (або середовищем освіти) розуміє систему впливів й умов формування особистості за заданим зразком, а також можливостей для її розвитку, що містяться в соціальному і просторово-предметному оточенні [13]. А. Хуторський, розкриває поняття «освітнє середовище» у контексті особистісно-орієнтованої освіти, як характеристику зовнішнього змісту освіти, що містить у собі умови розвитку особистості [12].

В. Козирев, І. Шалаєв і А. Веряєв під освітнім середовищем розуміють сукупність установлених в освітньому процесі організаційно-педагогічних умов і факторів, а також міжособистісних відносин, що впливають на формування особистості із заданими якостями [11]. Науковці визначили, що освітнє середовище становить сукупність матеріальних, просторово-предметних факторів, соціальних компонентів і міжособистісних відносин. Усі

ці фактори взаємопов'язані, доповнюють, збагачують один одного та впливають на кожного суб'єкта освітнього середовища, тому під освітнім середовищем вони розуміють функціонування конкретної установи освіти.

Є. Белякова та І. Захарова визначають поняття «освітнє середовище» як складну систему, що акумулює інтелектуальні, культурні, програмно-методичні, організаційні та технічні ресурси і забезпечує формування особистості в її різноманітних проявах. При цьому управління освітнім середовищем опосередковано цільовими установками суспільства і суб'єктів освітнього процесу [2].

Н. Горбунова вважає, що освітнє середовище вищого навчального закладу можна розглядати як засіб навчання, та як фактор успішної соціально-професійної адаптації майбутнього фахівця [5].

Отже, аналізуючи вищесказане, ми можемо зробити висновки, що освітнє середовище визначається: як сукупність організаційно-педагогічних умов і факторів, система впливів і умов; як засіб навчання, що сприяє формуванню мотивації студентів до саморозвитку, самоосвіти та є необхідним для професійного становлення майбутнього фахівця.

Дослідження О. Арюхіної показали, що існує декілька типів освітніх середовищ, які необхідно розглядати як цілісне явище, оскільки вони одночасно, взаємно проникають і взаємодіють між собою, взаємозбагачують один одного:

- середовище, що орієнтоване на створення умов для розвитку особистісних якостей: здоров'язберігаюче, культуротворче, естетично розвиваюче, середовище становлення морального досвіду, середовище розвитку і саморозвитку особистості та ін.

- середовище, що орієнтоване на створення умов для формування професійної спрямованості, тобто сукупності професійно значущих якостей, а отже мають професійно-освітні функції: інформаційно-освітнє середовище вищого навчального закладу, інформаційне, професійно-освітнє, віртуальне освітнє середовище та ін.

- середовище, що орієнтоване на професійний та особистий розвиток і саморозвиток усіх учасників освітнього процесу (середовище професійно-особистісного саморозвитку студентів) [1]

Є. Белякова, І. Захарова вважають, що освітнє середовище як система складається з таких основних компонентів:

- 1) проблемно-орієнтовані багаторівневі інформаційні (інтелектуальні, культурні, програмно-методичні) ресурси, що містять знання і технології роботи з ними (пошук, зберігання, обробка, застосування);

- 2) інформаційна інфраструктура, що забезпечує функціонування і розвиток середовища у ході освітнього процесу □□□.

І. Габа визначає структурні компоненти освітнього середовища: інформаційний, соціальний і технологічний.

Інформаційний компонент насичений різноманітними професійно-освітніми ресурсами: освітні програми, навчальні плани, методичні розробки, книги, візуалізована і текстова інформація, інформаційно-рекламні об'єкти, Інтернет-сайти тощо.

Соціальний компонент представлений взаємодією різних суб'єктів (викладачів, студентів, представників служб вищого навчального закладу: соціальної, психологічної, методичної, навчальної частини, працівників бібліотек, лабораторій тощо), заснованому на принципі діалогічності, партнерства, а також традиціями вищого навчального закладу.

Технологічний компонент включає в себе навчальну, квазіпрофесійну та навчально-професійну діяльність студентів, діяльність викладачів (цілі, зміст, форми організації, стиль викладання і характер контролю, методи, технології тощо), забезпечує різні шляхи і способи набуття та застосування професійних знань і досвіду соціальних відносин і слугує основою моделювання предметного і соціального контекстів діяльності студентів [4].

Отже, беручи до уваги те, що знання студенти отримують з навколишнього середовища, то сучасні освітні процеси не можуть відбуватися без включення в навчання широкого спектра інформаційних ресурсів, без розвитку вмінь працювати з інформаційними джерелами. Тому поняття «освітнє середовище вищого навчального закладу» набуло нового статусу, під яким у дещо звуженому значенні ми будемо розуміти оточення, у якому

відбувається формування особистості, зокрема, професійне становлення студента, що включає в себе навчально-методичні засоби, як у електронному, так і у паперовому вигляді, сукупність технічних і програмних засобів для зберігання, обробки та передачі інформації, які забезпечують оперативний доступ до необхідних даних і здійснюють освітні наукові комунікації, актуальні для реалізації цілей і завдань освіти та розвитку науки у сучасних умовах. У зв'язку з цим ми можемо розглянути питання про виділення тих компонентів освітнього середовища, які найбільшою мірою будуть сприяти формуванню інформаційно-аналітичної компетентності: мотиваційно-цільовий, інформаційно-технологічний, програмно-методичний і комунікаційний. Кожен компонент середовища є мікросередовищем, всередині якого студенти здійснюють діяльність певного типу та відбувається формування визначеної складової інформаційно-аналітичної компетентності (див. табл. 1).

Таблиця 1

Структура освітнього середовища

Компонент освітнього середовища	Складові інформаційно-аналітичної компетентності	Зміст інформаційно-аналітичної компетентності
мотиваційно-цільовий	ціннісно-мотиваційний	<ul style="list-style-type: none"> – становлення інтересу до майбутньої професії; – ініціативність майбутніх фахівців у здійсненні пошуку професійно значущої інформації; – впевненість у необхідності формування інформаційно-аналітичної компетентності – прагнення до освіти та самоосвіти через надання необхідних інформаційних ресурсів та забезпечення відкритого і повноцінного доступу до інформаційних джерел.
інформаційно-технологічний	когнітивний	<ul style="list-style-type: none"> – вміння планувати свою навчальну діяльність; – знання про інформацію та інформаційні технології; – знання норм, що регламентують використання інтелектуальної власності; – підвищення інформаційної культури.
програмно-методичний	діяльнісно-технологічний	<ul style="list-style-type: none"> – знання структури різноманітних джерел інформації як у паперовому так і електронному вигляді; – вміння самостійно здобувати достовірну, особистісно-значущу інформацію з будь-яких інформаційних джерел за найкоротший час; – знання новітніх технологій обробки інформації; – здатність проводити аналітико-синтетичну переробку інформації; – вміння репрезентувати результати власної діяльності.
комунікаційний	оцінно-рефлексивний	<ul style="list-style-type: none"> – усвідомлення важливості міжособистісного професійного спілкування; – забезпечення оперативного доступу до інформації на відстані; – здійснення освітніх наукових комунікацій; – проведення самоконтролю, самоаналізу.

Таким чином, освітнє середовище вищого навчального закладу ми можемо розглядати як ефективний засіб формування інформаційно-аналітичної компетентності майбутніх фахівців, оскільки різноманітність і структурованість освітніх ресурсів дозволяють використовувати різні форми організації роботи студентів, стимулювати їх участь у позанавчальній роботі,

спонукати студента до аналітичної діяльності, використовувати інформаційно-комунікаційні технології.

Отже, сучасні форми та засоби організації навчального процесу в освітньому середовищі вищого навчального закладу, завдяки збільшенню наочності представлення матеріалу, забезпечують високу ефективність аудиторної та позааудиторної роботи студентів. Крім того у студентів формується відповідальність за виконану роботу, творчий підхід під час прийняття відповідних рішень, підвищується пізнавальна і творча активність та формуються наступні компетенції, що є складовими інформаційно-аналітичної компетентності:

- 1) уміння ставити мету і знаходити шляхи її досягнення;
- 2) уміння визначати об'єкт, предмет і завдання дослідження;
- 3) уміння самостійно здобувати особистісно-значущу інформацію за найкоротший час з різноманітних джерел для задоволення інформаційної потреби;
- 4) уміння аналізувати, обробляти, використовувати інформацію для вирішення поставлених завдань;
- 5) знати норми, що регламентують використання інтелектуальної власності;
- 6) уміння презентувати результати власної діяльності.

Висновки. Таким чином, освітнє середовище вищого навчального закладу має потужний потенціал для формування інформаційно-аналітичної компетентності студентів, оскільки надає необмежені можливості пошуку потрібної навчальної інформації для виконання самостійної роботи, підготовки до семінарів, доповідей, написання рефератів та інше, отже, формує уміння працювати, аналізувати та оцінювати інформацію. Однак, це буде реалізовано повною мірою тільки в тому випадку, коли навчання буде орієнтуватися на інноваційну модель, найважливішими характеристиками якої є особистісно-орієнтована спрямованість, установка на розвиток творчих здібностей студентів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Артюхина А.И. Образовательная среда высшего учебного заведения как педагогический феномен: Монография. – Волгоград: изд-во ВолГМУ, 2006. – 237с.
2. Белякова Е.Г. Социокультурное информационное пространство образования в контексте проблемы формирования личности / Е.Г. Белякова, И.Г. Захарова // Вестник Тюменского государственного университета. – 2010. – № 5. – С. 11-17.
3. Великий тлумачний словник сучасної української мови (з дод. і допов.) / Уклад. і голов. ред. В. Т. Бусел. – К.: Ірпінь : ВТФ «Перун», 2005. – 1728 с.
4. Габа І.М. Вплив освітнього середовища ВНЗ на професійний розвиток особистості / І.М. Габа // Проблеми загальної та педагогічної психології : збірник наукових праць Інституту психології ім. Г.С. Костюка АПН України / [за ред. С.Д. Максименка]. – К., 2011. – Т. XIII. – Ч. 6. – С. 74-82.
5. Горбунова Н.В. Информационно-образовательная среда вуза как средство формирования информационной компетентности студентов / Н.В. Горбунова // Вестник Ишимского государственного педагогического института им. П.П. Ершова. – 2012. – № 6. – С. 50-54.
6. Драгнев Ю.В. Інформаційно-навчальне середовище як чинник професійного розвитку майбутнього вчителя фізичної культури в умовах інформаційно-освітнього простору / Ю.В. Драгнев // Педагогіка і психологія професійної освіти. – 2011. – №1. – С. 94-99.
7. Казакова К.С. Образовательная среда: основные исследовательские подходы / К.С. Казакова // Труды Кольского научного центра РАН. – 2011. – № 6. – С. 65-71.
8. Толковый словарь русского языка / С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова. – М. : Азбуковник, 1997. – 944 с.
9. Полякова Г.В. Информационная образовательная среда: сущность, содержание, функционирование / Г.В. Полякова // Вестник Московской государственной академии делового администрирования. Серия: Философские, социальные и естественные науки. – 2010. – № 5. – С. 137-143.
10. Ракитина И.А. Информационные поля в учебной деятельности / И.А. Ракитина, В.Ю. Лыскова // Информатика и образование. – 1999. – № 11. – С. 19-26.
11. Скибицкий Э.Г. О соотношении понятий «информационно-образовательное пространство» и «информационно-образовательная среда» / Э.Г. Скибицкий, О.В. Артюшкин // Сибирский педагогический журнал. – 2007. – № 14. – С. 186-196.
12. Хуторской А.В. Педагогическая инноватика [Текст] / А.В. Хуторской. – М.: Академия, 2008. – 256 с.
13. Ясвин В.А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию / В.А. Ясвин. – М.: Смысл, 2001. – 365 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Лобач Наталія В'ячеславівна – викладач кафедри медичної інформатики, медичної і біологічної фізики Вищого державного навчального закладу України «Українська медична стоматологічна академія», м. Полтава.
Коло наукових інтересів: методика навчання медичної інформатики.

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ В УМОВАХ КРЕДИТНО-МОДУЛЬНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ

Світлана ПЕТРЕНКО

У статті розглядається роль самостійної роботи при підготовці студентів на фізико-математичному факультеті в умовах кредитно-модульної системи навчання. Аналізується досвід викладацького колективу факультету щодо результату проведення самостійної роботи з використанням ІКТ.

This article examines the role of independent work in preparing students of physics and mathematics faculty in a credit-module system. This article analyzes the experience of the teaching staff of the faculty on the results of independent work using ICT.

Постановка питання. Активне впровадження нових технологій навчання у практику роботи вищих навчальних закладів змушує інтенсивно підвищувати роль самостійної навчально-пізнавальної діяльності студентів як основного способу набуття нової інформації. Пізнавальна діяльність студентів, яка здійснюється під безпосереднім керівництвом викладача, не завжди результативна, але ефективність навчання значно підвищується за умови формування у студентів умінь керувати власним процесом пізнання.

Згідно Положення "Про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах" (Наказ МОН України №161 від 02.06.1993 р.) самостійна робота студента є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов'язкових навчальних завдань, і є невід'ємною складовою процесу вивчення конкретної навчальної дисципліни. При цьому самостійність (здатність до самостійного вирішення різних проблем) та самостійна активність студента стає однією із найважливіших якостей особистості у процесі підготовки майбутнього фахівця.

Самостійна робота активно впливає на якість освіти студента протягом всього семестру. Таким чином методично виважена робота студента в аудиторії та поза нею повинна бути забезпечена необхідними методичними матеріалами, щоб процес самостійної роботи переріс у творчий процес, охоплюючи матеріали всіх занять, виконання самостійних різнорівневих проблемних та практичних завдань тощо.

Слід зауважити, що студенти, особливо молодших курсів, не підготовлені до цього виду навчально-пізнавальної діяльності, а відсутність належних умов для самостійної навчально-пізнавальної діяльності студентів не сприяє підвищенню якості освіти майбутнього фахівця.

Зміни в системі організації навчального процесу, які зв'язані з введенням кредитно-модульної системи у вищих навчальних закладах, вимагають від структурних підрозділів педагогічних університетів розробки нових навчальних планів, які б забезпечували правильне співвідношення обсягу аудиторної та самостійної роботи та сучасних підходів до організації, проведення та контролю самостійної роботи.

Аналіз актуальних досліджень. Проблема самостійної роботи студентів, самостійної навчальної діяльності відноситься до найбільш складних у психології, педагогіці та методиці навчання. В освітянській галузі та в педагогічній науковій сфері досить широко використовується цей термін, але зазначене поняття ще й до тепер трактується по-різному. В умовах кредитно-модульної системи навчання немає єдиної думки про те, що собою являє самостійна робота студентів і на яких засадах вона має реалізовуватися у вищому навчальному закладі. Раніше виконані дослідження (А.М. Алексюк, В.Б. Бондаревський, Т.П. Гордієнко, Л.В. Жарова, В.А. Козаков, М.М. Солдатенков, В.К. Буряк, Л.В. Рачкова, С.С. Журавська, С.І. Зінов'єв, В.М. Хрипун, М.О. Данилов, Г.С. Костюк, В.П. Беспалько

В.М., Володько та ін.) свідчать, що сутність самостійної роботи, визначення її мети залежить від концепції навчального процесу. Включення самостійної роботи у структуру, як невід'ємної складової навчального процесу вищого навчального закладу, проведення ефективної самостійної роботи та здійснення своєчасного контролю за її організацією та ходом, спонукають студента якісно її виконувати і одержувати позитивний результат.

Метою статті є аналіз результатів проведення ефективної самостійної роботи студентів при підготовці фахівців на фізико-математичному факультеті в умовах кредитно-модульної системи організації навчання.

Виклад основного матеріалу. Високопрофесійна підготовка сучасного фахівця з вищою освітою виокремлює низку важливих завдань перед вищими навчальними закладами, сутність яких зводиться до наступних:

- підготовка майбутнього фахівця з урахуванням досягнень науки для широкого запровадження інтегрованих сучасних знань і практичних навичок у вибраній галузі майбутньої професійної діяльності;

- навчання майбутнього фахівця на основі одержаних фундаментальних знань, умінь і навичок самостійно думати, опрацьовувати і розв'язувати проблеми та завдання, які виникають у ході професійної діяльності.

Такі завдання передбачають суттєве підвищення якості підготовки фахівця за рахунок врахування у змістовій частині останніх наукових досягнень, а в процесуальній – повинні базуватися на сучасних педагогічних технологіях. Вищезазначене спонукає науковців до постійних пошуків із метою поліпшення вищої освіти, оскільки актуалізує індивідуалізацію процесу навчання, підвищує роль і значення самостійної роботи студентів, збільшуючи частку саме індивідуальної пізнавальної діяльності кожного студента.

У період реформування національної освіти з'явилася думка про те, що традиційні форми і засоби навчання, методики викладання і організація навчального процесу не достатньо сприяють формуванню особистісних якостей і не повною мірою забезпечують якісний рівень підготовки висококваліфікованих фахівців. У перехідний період з'явилося багато нових, на перший погляд, перспективних спеціальностей гуманітарного профілю, що призвело до різкої втрати інтересу випускників шкіл до вивчення дисциплін природничо-математичного циклу, зокрема, фізики та математики. Випускник школи не бачить перспективи у майбутньому, пов'язавши своє життя з математикою, фізикою та інформатикою. Це пояснюється, перш за все, низьким рівнем фізико-математичної підготовки учнів в школі, що викликає невпевненість у можливості навчання на фізико-математичному факультеті. Аналіз комплексних системних змін, які відбулися у вищих навчальних закладах із метою формування якісно нового освітнього середовища, що забезпечується введенням кредитно-модульною системою організації навчального процесу, підтверджує висновок про неготовність більшості випускників до навчання у вищому навчальному закладі. У сьогоденні випускників відсутня здатність адаптації до швидкозмінних вимог національного та міжнародних ринків праці та до навчання студента за індивідуальною варіативною частиною освітньо-професійної програми, сформованої за вимогами замовника та побажаннями студента. Навчальні плани, за якими навчаються студенти, суттєво змінилися щодо формування аудиторної та самостійної роботи. У педагогічних університетах на фізико-математичних факультетах, навчальними планами дедалі більше часу виділяється на самостійну роботу студентів (від 1/3 до 2/3 від загального обсягу годин, відведених на вивчення даної дисципліни). У відповідності до Державних стандартів, затверджених Міністерством освіти і науки України, в частині розподілу загального навчального часу за циклами підготовки, переліку та обсягу нормативних дисциплін за напрямом підготовки Математика* (таблиця 1) та Фізика*(таблиця 2)

Таблиця 1. Обсяг нормативних дисциплін за напрямом підготовки «Математика*»

Цикли підготовки	Загальний навчальний час		Самостійна робота, години	Самостійна робота, %
	академічних годин	кредитів ЕСТС		
Нормативна частина				
1.1.Цикл гуманітарної та соціально-економічної підготовки	576	16	222	39
1.2.Цикл математичної, природничо-наукової підготовки	2160	60	986	45
1.3.Цикл професійної та практичної підготовки	2952	83	1218	41
Всього за нормативною частиною	5588	159	2426	43
Варіативна частина				
2.1.Цикл дисциплін самостійного вибору навчального закладу	2052	57	756	37
2.2.Цикл дисциплін вільного вибору студента	864	24	266	31
Всього за варіативною частиною	1872	50,5	1022	54
Всього за 4 роки	8640	240	3448	40

Таблиця 2. Обсяг нормативних дисциплін за напрямом підготовки «Фізика*»

Цикли підготовки	Загальний навчальний час		Самостійна робота, години	Самостійна робота, %
	академічних годин	кредитів ЕСТС		
Нормативна частина				
1.1.Цикл гуманітарної та соціально-економічної підготовки	576	16	222	39
1.2.Цикл математичної, природничо-наукової підготовки	3582	99,5	1862	52
1.3.Цикл професійної та практичної підготовки	3456	96	1170	34
Всього за нормативною частиною	6444	179	3164	49
Варіативна частина				
2.1.Цикл дисциплін самостійного вибору навчального закладу	2052	57	252	37
2.2.Цикл дисциплін вільного вибору студента	864	24	266	31
Всього за варіативною частиною	1260	35	500	40
Всього за 4 роки	8640	240	3664	42

Упровадження кредитно-модульної системи у вищих навчальних закладах і, зокрема, в процес вивчення дисциплін фізико-математичного циклу сприяє підвищенню рівня професійної підготовки фахівців, але й створює при цьому проблеми у зв'язку із певними суперечностями:

- у процесі навчання дисциплін фізико-математичного профілю зростає насиченість різних видів навчальних занять, що не дозволяє викладачеві однаково повно розкрити усі наукові факти, закони чи фізичні теорії і відповідно посилює роль і значущість самостійного опрацювання студентами складного навчального матеріалу, але студенти перших курсів до такого рівня самостійної навчально-пошукової діяльності ще не готові;

- виокремлення питань (або і цілих тем) для самостійного опрацювання студентами згідно робочих програм, але у різних педагогічних ВНЗ ці пропозиції для відповідних навчальних дисциплін не однаково забезпечені методичними рекомендаціями і порадами щодо їх самостійного опрацювання;

- курси фізики (механіка та молекулярна фізика) та математики (математичний аналіз, аналітична геометрія, лінійна алгебра) вивчаються з першого курсу і передбачають активні форми занять (практичні і лабораторні заняття та індивідуальна робота), а їхня організація і методичне забезпечення залишаються на рівні традиційної методики, що вимагає подальшого розвитку самостійної роботи.

Організація самостійної роботи студентів, яка становить 40% (спеціальність «Математика*») та 42% (спеціальність Фізика*) на засадах кредитно-модульної системи навчання вимагає від студентів самоорганізації, оволодіння способами самостійного опанування знань, умінь і навичок та застосування їх на практиці і в майбутній професійній діяльності та передбачає використання різних підходів до її поліпшення.

Обсяг самостійної роботи студентів з фізики, математики та інформатики визначається з урахуванням специфіки та змісту навчальної дисципліни, її місця, значення і дидактичної мети в реалізації освітньо-професійної програми, а також залежить від питомої ваги у навчальному процесі практичних, семінарських і лабораторних занять. За цих обставин важливе значення відводиться індивідуальним навчальним завданням. Вибір змісту, обсягу та видів індивідуальних навчальних завдань для самостійної роботи залежить від специфіки навчального предмета та його внеску у кінцевий результат навчальних досягнень випускника, у тому числі й підготовки майбутнього вчителя фізики, математики та інформатики.

Колектив факультету запровадив використання інформаційно-комунікаційних технологій як один із перспективних напрямків розвитку самостійної роботи студента у процесі навчання дисциплін фізико-математичного циклу. Викладачами кафедр розроблені завдання і відповідні посібники та методика їх використання засобами ІКТ.

Модель методичної системи організації самостійної роботи студентів на фізико-математичному факультеті педагогічного університету базується на широкому запровадженні спеціальних індивідуальних завдань, що спрямовані на посилення ролі і значущості індивідуальної навчально-пізнавальної діяльності кожного студента, який є активним суб'єктом процесу навчання на факультеті і має можливість обирати індивідуальну «траєкторію» у навчанні.

Запропонована викладачами кафедр фізики, математики, експериментальної й теоретичної фізики та інформатики методика організації самостійної роботи студентів ґрунтується на поєднанні цілеспрямованої навчальної діяльності студентів у процесі розв'язання індивідуальних завдань та широкого запровадження засобів ІКТ.

Індивідуальні завдання з фізики, математики та інформатики класифіковані на завдання теоретичного, експериментального, дослідницького та методичного характеру, що відповідає основній меті підготовки студентів у педагогічному університеті як майбутніх учителів.

Важливим компонентом організації самостійної роботи на факультеті вважається проведення оцінювання та контролю (самооцінка і самоконтроль) з подальшою можливістю коригування результатів навчальних досягнень у самостійній роботі студентів із дисциплін фізико-математичного циклу.

На кафедрах факультету удосконалено різні види самостійної роботи студентів із усіх дисциплін, закріплених за кафедрами, та методичне забезпечення індивідуальної роботи студента з урахуванням можливості запровадження засобів ІКТ.

Сьогодні на факультеті розробляється система оцінювання навчальних досягнень студентів та методичне забезпечення самокоригування результатів навчальної діяльності студентів.

Висновки. Аналіз проблеми організації самостійної роботи студентів у вищій школі свідчить, що вона вже не один рік є предметом дослідження як вітчизняних, так і зарубіжних учених. Разом із тим вирішення цієї проблеми в сучасних умовах розбудови вищої школи, внаслідок входження вітчизняної системи освіти у Європейський простір, має сприяти перегляду теоретичних та методичних засад підготовки фахівців у вищих навчальних закладах.

Наш аналіз переконує, що самостійна робота є багатогранною і складається з: творчого сприймання, осмислення лекційного матеріалу під час його конспектування; вивчення навчальної літератури, першоджерел; підготовки до групових занять; закріплення знань: самостійного розв'язання задач або виконання інших індивідуальних домашніх завдань; підготовки до лабораторних робіт і їх виконання; підготовки до методичних занять і їх проведення; участь у гуртках; підготовка до екзаменів і заліків; виконання різних видів практик; написання курсових та дипломних робіт.

Викладацьким колективом факультету доведено, що ефективна підготовка висококваліфікованих фахівців в умовах широкого запровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу у вищих навчальних закладах має великий потенціал і може здійснюватися за умови організації самостійної роботи студентів засобами ІКТ.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Петренко Світлана Віталіївна – декан фізико-математичного факультету Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка

Коло наукових інтересів: проблеми підвищення якості підготовки студентів фізико-математичного факультету в умовах кредитно-модульної системи навчання.

РОЗРОБКА ДИНАМІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ЗАСОБАМИ WEBGL

Максим РЯБЕЦЬ, Сергій РЯБЕЦЬ

Метою цієї публікації є демонстрація можливостей WebGL на прикладі візуалізації водної поверхні, що може бути корисним при створенні різного роду віртуальних моделей і одним з перспективних напрямків процесу модернізації підготовки студентів технологічних та природничих спеціальностей.

The purpose of this publication is to demonstrate the possibilities WebGL on the example visualization of the water surface, that may be beneficial in creating various kinds of virtual models and one of the most promising areas of the modernization process of training students of technological and natural specialties.

Революційний розвиток інтернет-технологій обумовлює їх впровадження в усі сфери життя сучасного суспільства, створює унікальні можливості для більш всебічного активного й ефективного росту не тільки економіки країни, а й кожного свідомого громадянина. Саме інформаційні технології мають сьогодні той величезний потенціал, який може привести до суттєвих змін в діяльності людської цивілізації.

Зрозуміло, реформування суспільства не можливе без модернізації системи освіти, де крім професійних знань, умінь і навичок в системі підготовки майбутніх фахівців різних спеціальностей важливою складовою повинні бути самостійність і ініціатива, творчий підхід і самоудосконалення. Тому, опанування новими інформаційними технологіями, на нашу думку, сприятиме набуттю таких якостей особистості в першу чергу для студентів технологічних та природничих спеціальностей.

Сучасні інформаційні технології насамперед пов'язані з інтернетом, де

використовуються відомі веб-браузери: Google Chrome, Firefox, IE, Mozilla, Safari, Android, Opera. Зображення сторінок таких програм подаються у 2D і 3D-графіці, яка використовує Flash технології (Flash - мультимедійна платформа компанії Adobe для створення веб-додатків або мультимедійних презентацій). Ці не безкоштовні технології широко використовуються для створення рекламних банерів, анімації, ігор, а також відтворення на веб-сторінках відео- та аудіозаписів. Новим відкритим функціоналом для створення високопродуктивної двох- і тривимірної графіки у веб-браузерах є технології WebGL та її бібліотеки THREE.js., що дозволяють безпосередньо програмувати графічний процесор комп'ютера і керувати ним [7]. WebGL являє собою технологію, що базується на OpenGL ES 2.0 (відкрита графічна бібліотека з вмістом понад 250 функцій для рисування складних тривимірних сцен з простих примітивів). При цьому для роботи з даною технологією не потрібні сторонні плагіни або бібліотеки. WebGL виник з експериментів над Canvas 3D (canvas - елемент HTML5, призначений для створення растрового двомірного зображення за допомогою мови JavaScript) американського розробника сербського походження Володимира Вукічевіча з компанії Mozilla в 2006 році. Згодом розробники браузерів Opera і Mozilla стали створювати свої реалізації WebGL. А пізніше було організовано робочу групу за участю найбільших розробників браузерів Apple, Google, Mozilla, Opera для роботи над специфікацією технології. І 3 березня 2011 була представлена специфікація WebGL 1.0. [1,5]. Веб-додатки, побудовані з використанням WebGL, є продуктом платформонезалежного програмного інтерфейсу: чи це комп'ютери з ОС Windows, Linux, MacOS, чи смартфони, планшети, ігрові консолі тощо. Вся робота веб-додатків з використанням WebGL заснована на сценарії JavaScript, а деякі елементи його коду – шейдери – можуть виконуватися безпосередньо на графічних процесорах, завдяки чому розробники можуть отримати доступ до додаткових ресурсів комп'ютера, збільшити швидкодію. До переваг застосування WebGL можна віднести використання розробниками стандартних для веб-середовища технологій HTML/CSS/JavaScript та автоматичне управління пам'яттю (не треба виконувати спеціальні дії для її виділення та очищення) [2,9].

Отже, метою нашої роботи була демонстрація можливостей WebGL для розробки графічних об'єктів на прикладі візуалізації водної поверхні як реального об'єкту на веб-сайті.

Моделювання водних поверхонь є складним завданням. Можна виділити такі підзадачі, як моделювання *невеликих водойм* із видимими межами, для яких характерні невеликі зміни поверхні, тобто невеликі коливання, а також інтерференція коливань від декількох сплесків і відбитих коливань від границь; *великі водні поверхні*: розглядаються *невеликі поверхневі коливання*, де поверхня розбивається на трикутники, але досить великого розміру і над поверхнею виробляють невеликі коливання, які відповідають невеликим хвилям; *великі коливання*: це великі хвилі, бризки тощо, де відбуваються значні деформації водних поверхонь, які досить складно фізично описуються, тому великі хвилі практично ніколи не візуалізуються. Бризки можна візуалізувати, наприклад, використовуючи масив частинок (маленьких площин, орієнтованих за нормаллю до спостерігача), для яких встановлюються початкові швидкості, а подальший їх політ відбувається за гравітаційним законом. В нашому випадку, ми обмежились першим випадком, а саме – моделювання невеликих водойм.

При створенні нашої моделі ми користувались одним з методів візуалізації води в реальному часі, який ґрунтувався на припущенні про те, що водна поверхня плоска [3,8]. Ілюзія хвиль при цьому створювалася за рахунок рельєфного текстуровання з використанням задалегідь згенерованих карт для нормалей і висот. Такий підхід відмінно підходить для візуалізації невеликих і спокійних поверхонь води, наприклад озер, ставків і калюж. Крім того, плоска поверхня води сильно спрощує візуалізацію відображень, заломлень фізичної моделі, вимагає мінімальної кількості полігонів і дозволяє легко додавати спецефекти, наприклад, відбиття хвилі від об'єктів. Для реалізації вищевказаного підходу застосовуються імітаційні методи, що представляють собою сукупність емпірично підібраних залежностей для досягнення візуальної схожості результату. Їх використання вимагає трудомісткого підбору параметрів і можливе лише для обмеженого кола завдань. Крім отримання геометрії водної поверхні окрему проблему представляє її відображення на екрані. Для цього можна

використовувати методи, які візуалізують ландшафт. Однак, на відміну від незмінного ландшафту, геометрія водної поверхні постійно змінюється, що вимагає перебудовування сіток і також ускладнює процес побудови. В нашій роботі моделювання коливань і хвиль реалізовувалось за допомогою композицій синусних (або косінусних) функцій, зі встановленими законами для поширення хвилі (наприклад, $y=h*\text{Math.Sin}(i/n+(\text{time}+i)/k)$, коефіцієнти h,i,n,k – змінні). Це дозволяло моделювати відбиття хвиль від меж, інтерференцію хвиль та ін., адже саме синусні функції можуть передавати характеристики хвилі, що може бути цілком достатнім для нашого випадку. Відображення текстурних координат залежать від положення точки поверхні та від часу. В моделі, зображеній на рис. 1, закладене таке змінювання швидкості коливань та висоти хвиль. Крім того, користувач має можливість пересуватись по поверхні за допомогою клавіш «стрілок» та «миші».

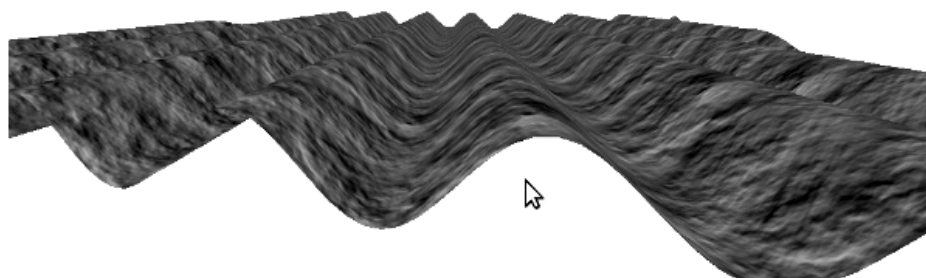


Рис.1. Моделювання коливань і хвиль засобами WebGL та її бібліотеки three.js.

Створення нашої моделі поверхні води вимагало використання з бібліотеки THREE.js. 4 основних складових, таких як *камера* (camera), *контролери* для камери (controls), *сцена* (scene), *відображення* (renderer). *Камера* та її *контролери* дають можливість користувачеві рухатись навколо об'єкта та встановити точку з якої користувач буде його спостерігати. *Сцена* дає можливість встановити що саме потрібно відобразити (туман, текстура, об'єкт тощо). *Відображення* відповідає за появу того чи іншого об'єкту на екрані. Потім використовувалась складова для створення площини, з якою можна здійснювати відповідні маніпуляції. Зокрема, встановлюється розмір поверхні, правильні нормалі граней для згладжування, матриці в яких зберігають вершини моделі, які динамічно додаються у відповідності з викликаною бібліотечною функцією. Пройшовши циклами за вершинами моделі, з'являється можливість встановлювати хвилі різної висоти та швидкості за допомогою відповідних параметрів (коефіцієнтів). Для кілець на воді використовувалися такі ж функції та додатково були створені функції для розрахунків початкових точок вершин кілець, їхнього постійного оновлення та циклічності. Далі, при наявності кілець на поверхні води включалась функція їхнього затухання (зменшення попередніх параметрів), аж до стану спокою поверхні на границях (рис.2).

На рис.2 показана реалізована модель коливання на хвилі від падаючого згори об'єкта, що імітується натисненням правої клавіші «миші» в довільній точці на площині води.

Таким чином, розроблені моделі можуть бути використані як невеликі симулятори водних поверхонь при демонстраціях коливальних процесів для студентів природничих спеціальностей, в курсах інженерної графіки та технічного дизайну при підготовці студентів спеціальності Технологічна освіта тощо. Удосконалення результатів роботи ми пов'язуємо зі створенням більш точних фізико-математичних описів майбутніх віртуальних об'єктів, створенням нових методів та алгоритмів, які дозволили б отримати візуально схоже зображення і задовольняли б поставленим вимогам за швидкістю. Це наступний крок у використанні нових технологій WebGL при створенні комп'ютерних браузерних ігор, САПР, систем віртуальної реальності, візуалізації в наукових дослідженнях.

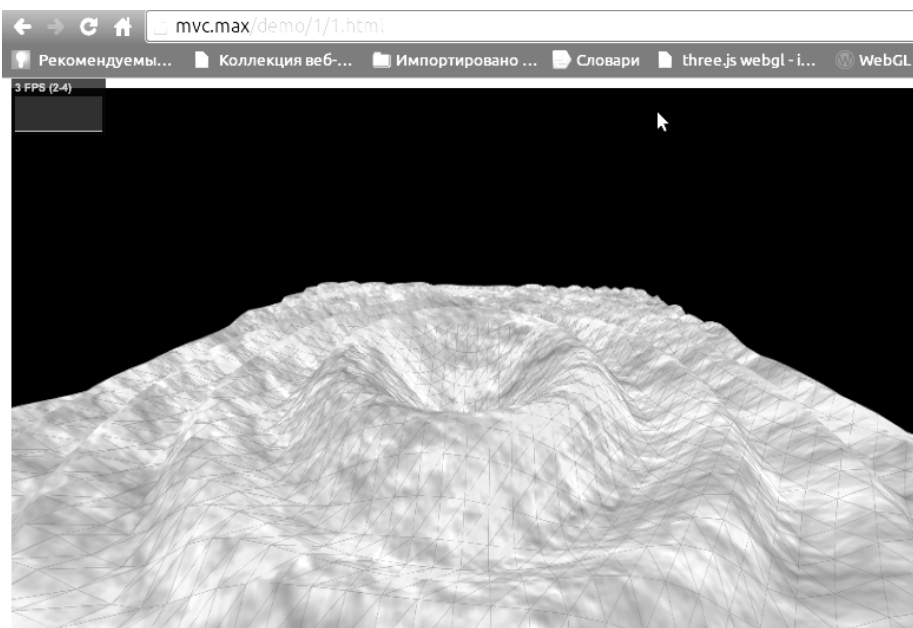


Рис. 2. Моделювання коливань кілець води засобами WebGL

Отже, з появою таких технологій як WebGL стало можливим вбудовування 3D графіки прямо у зміст Web-сторінки. Швидше за все в недалекому майбутньому користувач зможе працювати з тривимірною графікою, грати в тривимірні ігри, читати тривимірний текст - і все це прямо у вікні браузера [4; 6].

Величезним плюсом використання технології WebGL є висока швидкість роботи, за рахунок того, що весь зміст сайту завантажується спочатку і нічого не довантажується в процесі використання. Це зручно, і дозволяє швидко працювати з додатком. Швидкість роботи цього додатка залежить тільки від характеристик відеокарти, тому що додаток в браузері фактично працює як звичайний графічний додаток і використовує ресурс відеокарти, встановленої на комп'ютері, а його відображення відбувається в браузері.

БІБЛОГРАФІЯ

1. Parisi T. WebGL: Up and Running. - USA: O'Reilly Media, 2012.- 230 с.
2. Инструменты веб-разработчика: Three.JS [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://blog.divkit.ru/instrumenty-veb-razrabotchika-threejs.html> (03.06.2012).
3. Создание реалистичной поверхности воды с использованием GLSL [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.gamedev.ru/code/articles/?id=4361&page=2> (09.06.2009).
4. Изучаем WebGL [Електрон. ресурс] /2011. – Режим доступу: <http://metanit.com/web/webgl/1.1.php>.
5. Чистый WebGL 101 [Електрон. ресурс]/Часть 1: Введение /2012. – Режим доступу: <http://css-live.ru/articles/chistyj-webgl-101-chast-1-vvedenie.html>.
6. Learning WebGL [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://learningwebgl.com/blog/?page_id=1217 (12.07.2009).
7. Web-based Graphics Library [Електрон. ресурс] / JavaScript /2012. – Режим доступу: <http://ru.wikipedia.org/wiki/WebGL>.
8. WebGL and simulations on GPU notes / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ibiblio.org/e-notes/webgl/gpu/contents.htm> (23.10.2013).
9. WebGL [Електронний ресурс]/2010. – Режим доступу: <http://russian-webgl.blogspot.com/>.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Рябець Максим Сергійович – магістрант кафедри прикладної математики, статистики та економіки Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, кандидат технічних наук.

Рябець Сергій Іванович - доцент кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, кандидат технічних наук.

Коло наукових інтересів: проблеми технологічної освіти, web програмування, хмарні технології.

ВИКОРИСТАННЯ ІКТ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛІВ (ДОСВІД ЕСТОНІЇ)

Наталія СОРОКО

У статті розглядаються підходи до оцінювання інформаційно-комунікаційної компетентності вчителів загальноосвітніх навчальних закладів за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій в контексті вивчення позитивного досвіду країн Європейського Союзу, зокрема Естонії. Розглядаються пропозиції естонських науковців щодо здійснення адекватного оцінювання ІК-компетентності вчителів із використанням Веб-інструментів.

The article discussed approaches to evaluation of teachers information and communication competence by using ICT in the context of the research the positive experience of the European Union (EU), for example in Estonia. There are considered Estonian researchers proposals to implement adequate evaluation of teachers information and communication competency by using the Web tools.

Актуальність проблеми. Сучасний стан суспільства характеризується активним розвитком інформаційної інфраструктури, що включає засоби створення, зберігання, обробки відомостей та даних і базується на продукуванні знань. При цьому підвищуються вимоги до інформаційно-комунікаційної компетентності (ІК-компетентності) вчителя, яка охоплює здатність особистості застосовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) для вирішення навчальних і наукових проблем та відповідні знання, навички та вміння застосовувати їх для практичної діяльності [1].

Необхідність дослідження проблеми оцінювання ІК-компетентності вчителів пояснюється інтенсивним розвитком інформаційного суспільства, зростаючим інтересом до проблеми навчання вчителів впродовж життя, їх спроможності адаптувати нові ІКТ до навчально-виховного процесу з метою підвищення його ефективності.

У ході проведення досліджень в даній області були виділені і досліджені підходи до оцінювання ІК-компетентності вчителів загальноосвітніх навчальних закладів Естонії, як однієї з країн, в якій процес розвитку ІК-компетентності вчителів підтримується на державному рівні.

Метою статті є представлення результатів аналізу підходів до оцінювання інформаційно-комунікаційної компетентності вчителів загальноосвітніх навчальних закладів за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій в контексті вивчення позитивного досвіду країн Європейського Союзу (ЄС), на прикладі Естонії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням оцінювання професійної компетентності фахівців присвячені роботи вітчизняних дослідників В.Ю.Бикова, М.І.Жалдака, Н.В.Морзе, С.О.Семерікова, О.В.Співаковського, О.М.Спірина та ін., зарубіжних науковців Т. Бернерс-Лі (*Tim Berners-Lee*), О. Кемпісато (*Oswald Campesato*), К. Нільсона (*Kevin Nilson*), Т. О'Рейлі (*O'Reilly, Tim*), Д. Харіса (*Daniel Harris*) та ін.

Оцінка – невід'ємний компонент навчання та викладання і є процедурою, що застосовується для характеристики досягнень тих, хто навчаються.

Відповідно до філософського підходу [2] оцінка є категорією цінності теорії, що позначає сам процес і логічно втілений в оцінному судженні наслідок усвідомлення позитивної чи негативної значущості будь-яких явищ. У Логічному словнику це поняття тлумачиться як судження про рівень або значення чого-небудь, встановлення ступеня чого-небудь; в математичній статистиці – наближене значення шукаємої величини, що може бути отримана на основі результатів спостереження [3].

У нашому дослідженні ми орієнтуємось на визначення цього поняття, яке уточнив В.Ю.Биков [4], а саме: оцінювання – це система, що включає методи, засоби і технології отримання і використання результатів об'єктивних педагогічних вимірювань освітніх

досягнень тих, хто навчається, на певних етапах навчально-виховного процесу та при визначенні професійної компетентності претендентів на професійну посаду і тих, хто працює.

При цьому заслуговує на увагу запропонована в 1954 році американським вченим Д. Кіркпатріком (*Donald Kirkpatrick*) модель оцінки, яка складається з чотирьох циклів: реакція - навчання - поведінка - результати [5]. Ця модель оцінювання допомогла пояснити, як забезпечити застосування нових навичок на робочому місці і без чого не можна досягти бажаних результатів. У 1959 році Д. Кіркпатрік написав статтю «Методи оцінювання навчальних програм» (*Techniques for Evaluating Training Programs*) для журналу Американської асоціації навчання та розвитку (*American Society for Training & Development, ASTD*), в яких виділив критерії для чотирьох рівнів оцінки:

Рівень 1: реакція показує, як слухачі відреагували на навчання і полягає в зборі даних про реакцію учасників наприкінці навчальної програми.

Рівень 2: тренування відображає, що слухачі дізналися і показує, які завдання навчання виконані.

Рівень 3: поведінка дає можливість оцінити, наскільки слухачі змінили свою поведінку і ставлення до об'єкта вивчення після пройденої підготовки.

Рівень 4: результати дають можливість проаналізувати остаточні результати навчання і оцінити співвідношення витрати/вигода для навчальної програми, наприклад, організаційний вплив на зменшення витрат, збільшення якості та ін.

Дана модель оцінювання стала основою для створення інших моделей (Д.Філіпса (*Return on Investments*); Р.Тайлера (*Tyler's Objectives Approach*); Скрівенса (*Scriven's Focus On Outcomes*); Стафлєбіма CIPP (*Stufflebeam*), яка розшифровується як контекстне оцінювання (*Context evaluation*), оцінювання на вході (*Input evaluation*), оцінювання процесу (*Process evaluation*) та оцінювання продукту (*Product evaluation*); модель оцінювання контексту (*CIRO - Content evaluation*), оцінювання реакції (*Reaction evaluation*), оцінювання результату (*Outcome evaluation*) та ін. У 2006 році, у третьому виданні книги «Оцінка тренінгових програм» (*Evaluating Training Programs*), Д. Кіркпатрік розширив сферу застосування своєї моделі, зробивши основний акцент на рівні 4 (результати), тому на цій моделі базуються оцінки ефективності програми навчання і процеси управління змінами.

Першими кроками у вирішенні проблеми оцінювання ІК-компетентності вчителів є вивчення вимог, які висуваються в процесі аналізу тестування та анкетування вчителів у сфері ІКТ, а також державна підтримка і політика у вирішенні питання моніторингу ІК-компетентності вчителів.

Серед країн Центрально-Східної Європи, які отримали членство в ЄС, провідні позиції у проведенні заходів на державному рівні щодо розвитку та аналізу ІК-компетентності вчителів займає Естонія. Їх розробку і впровадження здійснюють такі установи цієї країни:

- Національний консультативний орган стратегії і політики розвитку інформаційного суспільства (*National Advisory body for IS strategy and policy*) був реорганізований в 1996 році в Раду урядового комітету інформатики Естонії (*Government committee Estonian Informatics Council*);

- Департамент державних інформаційних систем Державної канцелярії Естонії (*Department of State Information Systems of State Chancellery of Estonia (DSIS)*, <http://www.riik.ee/infosystems/>), що координує роботу державних інформаційних систем;

- Центр інформатики Естонії (*The Estonian Informatics Centre* (<http://www.eik.ee/english/>)), який є державною установою, що надає послуги міністерствам та інших державним установам та виконує різні державні функції у галузі інформатики;

- Міністерство освіти Естонії (<http://www.ee/HM/>).

Про активну діяльність цих установ свідчать статистичні дані щодо інтеграції ІКТ в навчальний процес загальноосвітніх навчальних закладів, які щорічно надаються у звітах країн ЄС. Наприклад, нижче, на рисунку 1, показаний графік, що представлений у звіті Естонії 2012 року «ІКТ в освіті», на якому зображений результат анкетування вчителів щодо використання ними ІКТ на своїх уроках. Визначається, що у порівнянні з іншими країнами ЄС, в Естонії використання ІКТ викладачами значно вище середнього показника ЄС [6].

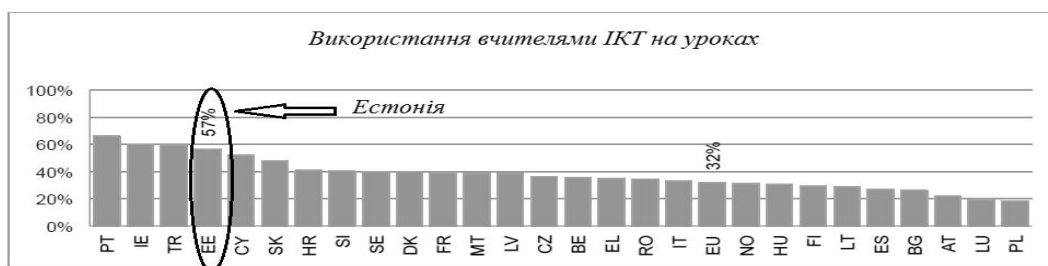


Рис. 1. Частота використання вчителями країн ЄС ІКТ на своїх уроках.

При цьому одним з основних заходів для проведення оцінювання та аналізу ІК-компетентності вчителів в Естонії являється спеціальне тестування, після проходження якого вони отримують такі сертифікати, як «Міжнародні комп'ютерні права» (*International Computer Driving Licence (ICDL)*) та «Європейські комп'ютерні права» (*European Computer Driving Licence (ECDL)*) [7], які свідчать про певний рівень ІК-компетентності вчителів.

Так, сертифікат *ICDL* означає, що його власник успішно склав один тест з теорії базових знань у галузі ІКТ і шість практичних тестів з використання комп'ютера і прикладних програм. Це тестування засновано на єдиному навчальному плані версії 5.0, затверджено і визнано в інформаційному співтоваристві Європи. Підтвердженням успішного проходження тестування для сертифіката *ICDL* є два документи: *ECDL* – Сертифікат та Свідоцтво про володіння комп'ютером європейського зразка, в якому більш детально зазначено, які з тестів пройдені вчителем. Тести в межах сертифікації охоплюють матеріал таких модулів: основи інформаційних технологій; робота на комп'ютері і керування файлами; текстовий редактор; електронні таблиці; використання баз даних; презентації; перегляд веб-сторінок і передача відомостей та даних за допомогою ІКТ.

Крім вищезазначених заходів, оцінювання та аналіз ІК-компетентності вчителів відбувається у межах різних проєктів, таких як, наприклад, «*European Schoolnet*» та «*eTwinning*», Фонд Естонії для освіти Європейського Союзу та науково-дослідна програма «Архімед» (*Estonian Foundation for European Union Education and Research Programmes «Archimedes»*) (<http://www.euedu.ee/english/index.html>), Фонд Відкрита Естонія («*Open Estonia Foundation*») (<http://www.oef.org.ee/>) та ін.

При цьому естонські науковці Т.Вьолятага, М.Лаанпере, Х.Полдоя та К.Тамметс (*Terje Väljataga, Mart Laanpere, Hans Põldoja, Kairit Tammets*) відмічають особливу роль Веб-інструментів, як одних із зручних та ефективних ІКТ, для оцінювання ІК-компетентності вчителів, що проводиться згідно з національним проєктом *DigiMina (DigitalMe in Estonian)* [8] в межах державної програми «Стрибок Тигра» (*Tiger Leap*), основне завдання якої впровадження національних проєктів та проведення досліджень щодо інтеграції ІКТ в освіту для підвищення її якості.

Цей проєкт зосередився на розробці методології та інструментів оцінки умінь і навичок вчителів у галузі використання ІКТ у своїй професійній діяльності. В межах цього проєкту вирішуються два основних питання: як вибрати необхідні методи та інструменти для оцінювання ІК-компетентності вчителів і як реалізувати вибрані методи оцінки за допомогою Веб-інструментів. З огляду на це вчені Т.Вьолятага, М.Лаанпере, Х.Полдоя, К.Тамметс та ін. [8] акцентують увагу на важливості валідності запропонованих тестів та анкет для використання їх у процедурі оцінювання ІК-компетентності вчителів. Вони розділяють думку Дж.Каммінга і Дж.Максвелла (*Cumming, J.J., Maxwell, G*) щодо доречності завдань відповідно до визначених рамок ІК-компетентності в моделі Національних освітніх технологічних стандартів (*National Educational Technology Standards for Teachers (NETS-T)*), розробленої в 2008 році Міжнародним товариством технології в освіті (*International Society for Technology in Education (ISTE)*), та доцільності інтерпретації результатів тестування вчителів для оцінки як індикатора їх навчання [7]. Слід погодитися із зауваженням [8], що методологія та інструменти оцінки мають бути надійними, гнучкими, доцільними,

доступними та забезпечувати адекватне рішення щодо оцінки та її доказів, які нададуть можливість судити про рівень ІК-компетентності вчителя.

Для створення та підбору інструментів у межах проекту *DigiMina* дослідники [8] орієнтуються на піраміду, яку запропонував Дж. Міллер (*Miller, G.E.*) для аналізу клінічних вмінь лікарів, а саме: 1 — знає — основні факти (*knows — basic facts*); 2 — знає, як — прикладні знання (*knows how — applied knowledge*); 3 — показує, як — оцінка діяльності в пробірці (*shows how — performance assessment in vitro*); 4 — діє — оцінка діяльності в природних умовах (*does — performance assessment in vivo*).

Аналізуючи цю піраміду, науковці [8] виокремлюють такі проблеми щодо створення тестів за допомогою Веб-інструментів для оцінювання ІК-компетентності вчителів:

- оцінювання другого рівня – «знає, як», що можна оцінити за допомогою тестів, в яких слід об'єднати застосування знань у професійній діяльності з великим діапазоном проблем;
- оцінювання третього рівня – «показує, як», що можна оцінити за допомогою іспитів практичного характеру;
- оцінювання четвертого рівня – «діє», оцінка якого потребує спостереження за людиною у її професійній діяльності.

Крім вищезазначених проблем, естонські науковці [8], при підборі Веб-інструментів для оцінювання ІК-компетентності вчителів, акцентують увагу на п'ятирівній основі оцінювання, яку запропонували Дж. Гулікес і його колеги [9], а саме: 1) якість вирішення завдань, які поділяються на важливі, актуальні, типові, складні; 2) володіння проблемою і її рішення; 3) фізичний контекст, що полягає в оцінюванні професійної діяльності та доцільне використання ІКТ у професійній діяльності; 4) соціальний контекст, який відноситься до оцінювання професійної практики і якості прийняття рішень; 5) форма, яка включає оцінювання демонстрації і презентації професійно значущих результатів та критерії, які використовуються у професійній практиці вчителя.

Перший крок, що був зроблений науковцями [8] для здійснення завдань оцінювання ІК-компетентності вчителів за допомогою ІКТ, зокрема Веб-інструментів, заключався у розробці сценаріїв професійної діяльності з використанням ІКТ такими групами користувачів, як: 1) викладачі у вищих педагогічних навчальних закладах; 2) вчителі, які тільки розпочали професійну діяльність; 3) досвідчені вчителі; 4) методисти; 5) тренінг-менеджери освіти.

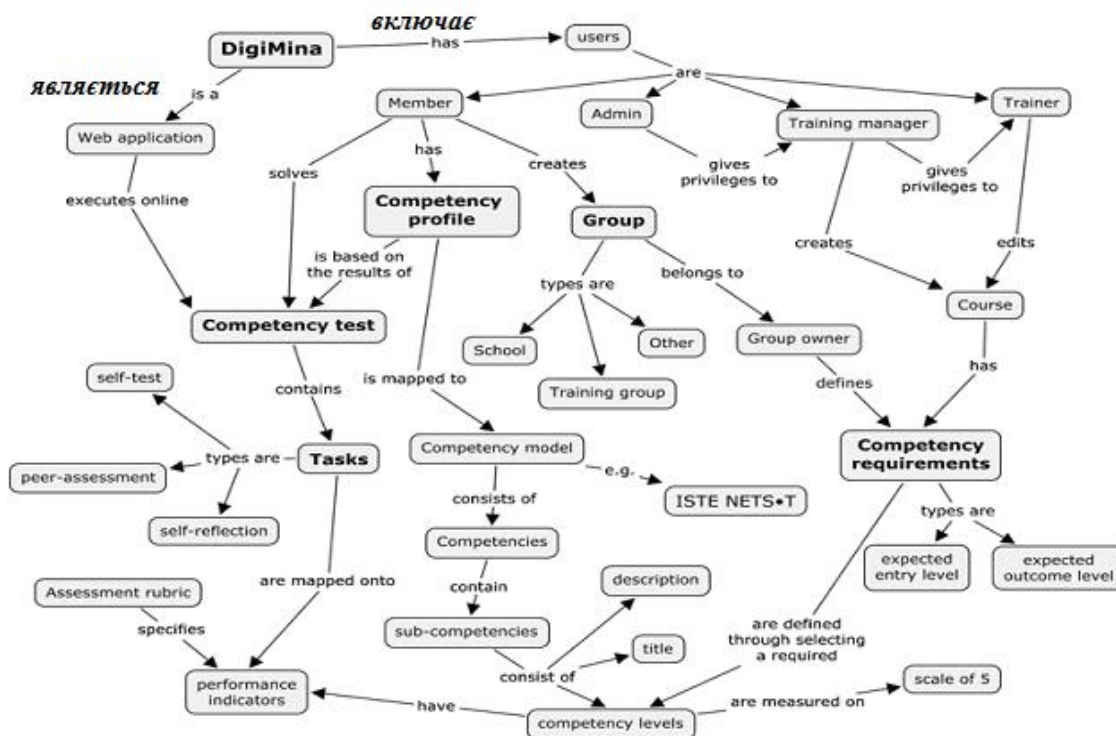


Рис. 2. Карта *DigiMina*.

Другий крок науково-дослідної роботи щодо створення Веб-інструментів для оцінювання ІК-компетентності вчителів полягав у проектуванні участі вчителів у сесіях оцінювання відповідно до сценаріїв професійної діяльності вищезазначених користувачів [8].

Третій крок заключався у розробці програмного забезпечення для здійснення сесій оцінювання відповідно до сценаріїв професійної діяльності вищезазначених користувачів [8].

Нижче, на рисунку 2, представлена концептуальна карта, яку запропонували вчені Т.Вьолятага, М.Лаанпере, Х.Полдоя, К.Тамметс [8] для реалізації проекту *DigiMina*.

Основні поняття проекту на рисунку 2 виокремлені жирним шрифтом: *DigiMina* – назва проекту; профіль користувача (*Competency profile*); тести (*Competency test*); завдання (*Tasks*); групи користувачів відповідно до сценаріїв професійної діяльності з використанням ІКТ (*Group*); вимоги до компетентності (*Competency requirements*).

В результаті *DigiMina* програмне забезпечення було реалізоване у вигляді плагіна з відкритим вихідним кодом на базі платформи *Elgg1* (<http://elgg.org/>), для того, щоб забезпечити її повну інтеграцію з національним освітнім порталом *Koolielu.ee*, що також побудований на платформі *Elgg* і є найбільш популярним серед вчителів. На порталі *Koolielu.ee* розміщені професійні пропозиції та курси для розвитку ІК-компетентності вчителів, які відповідають цілям і завданням проекту *DigiMina* [8].

Важливим є те, що інструменти *DigiMina* можуть бути використані в автономному режимі.

DigiMina програмне забезпечення підтримує імпорт трьох типів тестових завдань, а саме: вибір однієї правильної відповіді, вибір декількох правильних відповідей і питання експертної оцінки. У значній кількості тестових завдань використовуються відеороліки або скріншоти з екрану, щоб створити справжній контекст для завдання.

У розробленій версії програмного забезпечення для проекту *DigiMina* реалізовані такі функціональні можливості:

- створення профілю користувача *DigiMina*;
- дані, що вказують на обмеження доступу для кожного поля (варіанти: нікому, що увійшов до *DigiMina*; користувачі, тільки мої групи, приватні);
- самооцінка ІК-компетентності відповідно до п'яти запропонованих рівнів;
- самодіагностика за допомогою он-лайн тестів, відповідно до обраного користувачем рівня;
- резервування тестових завдань, а саме, у разі неправильної відповіді при самодіагностиці користувачеві надається нове тестове завдання з тесту для нижнього рівня компетентності;
- випадковий вибір тестових завдань для самодіагностики для різних рівнів ІК-компетентності.

Нижче, на рисунку 3, представлений приклад завдання у межах анкетування за програмою *DigiMina* для самооцінки ІК-компетентності вчителя, яка має показати рівень його адаптованості до нових ІКТ.

Self Evaluation

3.1. Demonstrate fluency in technology systems and the transfer of current knowledge to new technologies and situations

Please choose the description that describes best your current competency level.

- Creates a user account in a web-based system and creates/uploads resources, uses common software/web environments/hardware with the help of a user manual, uses presentation tools and a printer, saves/copies files to external drive.
- Manages access rights to the resources published in the web.
- Solves independently the problems that occur during the use of ICT tools, using help, manual, FAQ or forums when needed; combines different tools; changes the settings of a web-based system.
- Transfers working methods from known web environment/software to an unknown environment.
- Chooses (compares, evaluates) the most suitable tool for a given task.

Continue

Рис. 3. Приклад тестового завдання з он-лайн анкети програми *DigiMina* для з'ясування рівня адаптації вчителя до нових ІКТ.

Експертне оцінювання *DigiMina* програмного забезпечення для аналізу ІК-компетентності вчителів показало, що [8]:

- 75% респондентів вважають його зручним і зрозумілим для оцінювання зазначеної компетентності вчителів;
- 90% респондентів вважають, що ІКТ значно ефективніше при оцінюванні ІК-компетентності вчителів, ніж традиційні процедури тестування (за допомогою тестів на паперових носіях);
- 70% респондентів вважають, що вчителі не будуть використовувати такий інструмент з власної ініціативи, без запиту або впливу.

Висновок. Варто виокремити такий позитивний досвід Естонії щодо здійснення адекватного оцінювання ІК-компетентності вчителів із використанням ІКТ:

- урахування Національних стандартів освітніх технологій для вчителів при створенні тестів і анкет у галузі ІКТ;
- ретельний підбір ІКТ для інтеграції проектів для оцінювання ІК-компетентності вчителів і забезпечення ефективного розповсюдження тестів і анкет серед вчителів;
- державна підтримка заходів оцінювання ІК-компетентності вчителів, зокрема проектів, в межах яких проводиться навчання вчителів у галузі ІКТ;
- урахування досвіду оцінювання ІК-компетентності вчителів за допомогою ІКТ в інших країнах;
- мотивація вчителів щодо участі в сесіях оцінювання.

При цьому ІКТ, зокрема Веб-інструменти, на яких акцентують увагу естонські дослідники [8], можуть вирішити такі основні проблеми у сфері оцінювання ІК-компетентності вчителів, як: адекватний аналіз загального стану ІК-компетентності вчителів країни; вільний доступ до матеріалів для здійснення сертифікації вчителів у галузі ІКТ; швидко статистичну обробку результатів анкетування та тестування вчителів.

Використання сучасних Веб-інструментів сприяє усуненню можливості корупційних дій, гарантує ідентифікацію та моніторинг результатів оцінки рівня ІК-компетентності вчителів, їх достовірність, об'єктивність, і є ефективним у корегуванні процесу розвитку ІК-компетентності вчителів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Сороко Н. В. Розвиток інформаційно-комунікаційної компетентності вчителів філологічної спеціальності в умовах комп'ютерно орієнтованого середовища : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.10 / Наталія Володимирівна Сороко. — К., 2012. — 257 с.
2. Філософський словник / За ред. В.І.Шинкарука. – 2.вид., перероб. і доп. – К.: Голов. ред. УРЕ, 1986. – 800с., с.470
3. Кондаков Н. И. Логический словарь-справочник / Н. И. Кондаков. — 2-е изд. — М.: Наука 1975. — 720 с., с.426
4. Биков В.Ю. Оцінювання в системі сертифікації професійної компетентності // *Piotrkowskie Studia Pedagogiczne / pod redakcja Michala Pindery. – Tom 10 Didaktyka informatyki.* – Piotrkow TRybunalski: Naukowe Wydawnictwo Piotrkowskie przy Filii Akademii Swietokrzyskiej, 2003. – С. 153-162.
5. Kirkpatrick, Donald L. *Evaluating Training Programs: The Four Levels: Easyread Edition.* ReadHowYouWant.com, 2009. - 532 p.
6. Survey of schools: ICT in education. Country profile: Estonia/ November 2012. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ec.europa.eu/digital-agenda/sites/digital-agenda/files/Estonia%20country%20profile.pdf>
7. M.Laanpere, P.Normak, Training teachers to become educational software developers. *Journal of Digital Contents*, 2003. – Vol.1 Issue 1, – 146-150 pp.
8. Hans Põldoja & Terje Väljataga & Mart Laanpere & Kairit Tammets. Web-based self- and peer-assessment of teachers' digital competencies/*Advances in Web-based Learning - ICWL 2011: 10th International Conference, Hong Kong, China, December 8-10, 2011.* – Springer, 2011– 334 p., pp. 122 – 131
9. Gulikers, J.T.M., Bastiaens, T.J., Kirschner, P.A.: A Five-Dimensional Framework for Authentic Assessment. *Educational Technology Research & Development*. 52, 67—86 (2004).

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Сороко Наталія Володимирівна – кандидат педагогічних наук, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, м. Київ, старший науковий співробітник.

Коло наукових інтересів: використання ІКТ в освіті.

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО- КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ПОХІДНА»

Ірина ШАХІНА

У статті висвітлено застосування інформаційно-комунікаційних технологій у процесі вивчення теми «Похідна», а саме: створення блогів, відеоматеріалів із звуковим супроводом, графічного супроводу, документів та презентацій Google, тестових завдань.

The article deals with the usage of the information and communications technologies in the teaching of the theme «Derivative», namely the creation of blogs, video with soundtrack, graphics, documents and presentations of Google, tests.

Постановка проблеми. Однією з основних задач як вищої, так і середньої школи сьогодні є підготовка школярів та студентів до життя в інформатизованому суспільстві. Під час формування інформаційного суспільства комп'ютер стає звичайним робочим інструментом фахівця будь-якої галузі діяльності.

Серед усіх навчальних дисциплін у педагогічному університеті особливе місце належить курсу математики, вивчення якого формує науковий світогляд, розуміння сутності прикладних проблем, дозволяє оволодіти методами математичного моделювання. Особливої уваги також потребує підготовка вчителя математики, тому що математика є одним із провідних предметів у системі шкільної і вузівської освіти.

Вимоги до математичної освіти на сучасному етапі зазнали деяких змін, а саме: зменшилася кількість годин, що відводилися на класичний аналіз, алгебру, геометрію. Вводяться нові навчальні дисципліни, поява яких продиктована практичною необхідністю прикладного застосування математики. Введення у навчальний процес цих дисциплін неможливе без застосування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ).

Використання ІКТ має бути педагогічно виправданим, розглядатись передусім з точки зору педагогічних переваг, які вони можуть дати порівняно з традиційною методикою. Для успішного застосування ІКТ під час вивчення курсу математики в педагогічних університетах необхідно внести певні зміни в методику навчання даного предмета. Інформаційно-комунікаційна підтримка курсу математики має сприяти досягненню педагогічних цілей за рахунок використання комп'ютерних засобів для ілюстрації математичних понять, демонстрації застосувань математичних методів дослідження різноманітних процесів і явищ, проведення чисельного експерименту, створення та вивчення інформаційних і математичних моделей різноманітних явищ і процесів, проведення комп'ютерних експериментів у геометрії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Нині накопичено значний досвід використання ІКТ у навчальному процесі школи та ВНЗ, який висвітлено в працях Н.В.Апатової, Н.Р.Балик, В.Г.Болтянського, А.Ф.Верляня, О.М.Довгяло, А.П.Єршова, М.І.Жалдака, Л.В.Занкова, Т.Б.Захарової, О.А.Кузнєцова, В.І.Клочка, В.М.Монахова, Н.В.Морзе, С.А.Ракова, Ю.С.Рамського, В.Г.Розумовського, Ю.В.Триуса та ін.

Під час підготовки вчителя математики необхідно враховувати специфічні закони, закономірності, принципи, особливості й умови освіти, навчання, виховання та формування особистості професіонала. Розглядаючи характер і зміст праць науковців в умовах науково-інформаційного суспільства, потрібно враховувати засоби професійної діяльності фахівця. Такими інструментами виступають засоби ІКТ, їх широке застосування під час вивчення математики.

Попри велике наукове і практичне значення проведених досліджень ряд аспектів потребує подальшого вивчення. Зокрема, недостатньо розроблені питання методики навчання дисциплін математичного циклу із застосуванням ІКТ у ВНЗ педагогічного профілю.

Все більш зростаючі вимоги до підготовки майбутнього вчителя математики, необхідність наблизити його підготовку до сучасних вимог щодо педагогічної діяльності потребує перегляду методичної системи навчання математики в університетах та педагогічних ВНЗ. З появою та впровадженням в практику навчання математики сучасних засобів ІКТ намітилися досить суттєві зрушення у розв'язанні даної проблеми.

Метою нашої статті є висвітлення питання застосування інформаційно-комунікаційних технологій у процесі вивчення теми «Похідна».

Виклад основного матеріалу. Швидкий розвиток ІКТ, які вже стали частиною нашого життя, ставить перед освітою завдання щодо опанування та володіння такими сучасними засобами та технологіями як у процесі навчання, так і в подальшому житті. Відповідна підготовка учнів до життя у сучасному суспільстві може здійснюватися завдяки своєчасному інтегруванню та підтримці розвитку ІКТ у навчально-виховний процес школи. Рівень цифрової грамотності учня набагато залежить від рівня володіння інформаційно-комунікаційними технологіями вчителем. Проблема навчання та використання ІКТ як учнем, так і вчителем є не тільки в Україні, але й у школах зарубіжжя [3, с.19].

Інтенсивна інформатизація суспільства, що спостерігається в останні десятиліття, ставить перед системою освіти низку проблемних питань. Одним з яких є інформатизація закладів освіти. Ефективність вирішення великою мірою залежить від рівня професійної підготовки педагогічних працівників у галузі ІКТ. У вищих педагогічних навчальних закладах переважно запроваджена дворівнева система підготовки з ІКТ, що охоплює майже весь термін навчання студента і включає вивчення інформатики та інформаційних технологій (перший, другий курс навчання), та методики застосування засобів ІКТ в навчальній діяльності (старші курси) [2, с. 70].

Нині в системі освіти формується ідеальний образ, модель, взірць сучасного вчителя, згідно з якими ідеальним вважається вчитель, який є духовно зрілою та широко ерудованою компетентною особистістю, комунікабельним, високоморальним фахівцем. Він досконало та глибоко володіє досягненнями науки, навчально-виховний процес будує логічно, чітко та доступно; оперує цікавими деталями, фактами; вражає учнів широким світоглядом та захоплює високим рівнем своєї освіченості.

Учні цінують такі якості педагога, як глибокі фахові знання, загальна ерудиція, логіка мислення, критичний підхід до розв'язання проблем, переконаність, власна точка зору, принциповість, чітка громадянська позиція, вміння спілкуватися, почуття гумору, майстерність викладання.

Якщо цей вчитель може надати допомогу учням в їх самостійній діяльності з використанням інформаційно-комунікаційних технологій та вказати їм на можливості їх використання для навчання, в тому числі самостійного – його авторитет суттєво підвищується, він стане ближчим і зрозумілим своїм вихованцям. Якщо вчитель може запропонувати учням доступний їм Інтернет-ресурс, який містить предметний навчальний матеріал, надто – якщо цей матеріал обговорювався, використовувався на занятті та був створений за їхньої участі, або за участі інших учнів, студентів – успіх навчання майже гарантовано.

Застосування вчителем на уроках математики знань інформаційно-комунікаційних технологій навчання дозволяє ефектно та доступно: відзначити новизну навчального матеріалу; продемонструвати зв'язок навчального матеріалу з історією, з цікавими фактами з життям видатних людей; навести приклади практичного застосування знань з математики; здійснити впровадження проблемного та евристичного навчання тощо [4, с. 152].

Звичайно, в навчально-виховному процесі не можна використовувати засоби інформаційно-комунікаційних технологій навчання постійно, тому що є багато завдань, які можна виконати лише в особистому спілкуванні з учителем. Але й недооцінювати роль уроків, які проводяться з використанням інформаційно-комунікаційних технологій навчання – не можна, безумовними є: мотиваційні переваги, індивідуалізація навчального процесу, необмеженість кількості повторень навчального матеріалу та вправ для самоконтролю, вправ і тренувань у самостійній роботі учнів, частка якої є вагомою в процесі навчання математики.

Отже, в процесі навчання майбутніх учителів математики у педагогічному вищому навчальному закладі постає ціль створення цілісної системи знань, умінь, навичок із використання інформаційно-комунікаційних технологій та набуття досвіду самостійної роботи з відповідними засобами, що за умов мотивації навчання та прагнення до впровадження нового, забезпечить формування готовності майбутніх учителів математики до впровадження засобів інформаційно-комунікаційних технологій у навчально-виховний процес.

Так, для підтримки вивчення математичних дисциплін із застосуванням ІКТ спрямований курс «Інформаційно-комунікаційні технології в навчальному процесі», що призначений для студентів вищих педагогічних навчальних закладів, зокрема, спеціальності «Математика». Курс нормативної навчальної дисципліни є інтегрованим, опирається на знання студентів, уміння і навички, отримані під час вивчення курсів «Інформатика», «Елементарна математика», «Психолого-педагогічні основи навчання математики», «Методика викладання математики» та «Методика навчання математики у вищій школі». Опанування інформаційно-комунікаційними технологіями має сприяти, формуванню інформаційної та математичної культури майбутніх викладачів як складової загальної культури людини; формуванню інформаційної та методологічної компетентностей майбутніх учителів математики.

Головним завданням вивчення навчальної дисципліни є підготовка майбутніх викладачів математики до практичного використання в своїй діяльності сучасних засобів і технологій, формування у них інформаційної культури.

У процесі вивчення зазначеної дисципліни передбачено організацію різних форм діяльності студентів: самостійна робота за комп'ютером; виконання завдань для самопідготовки; робота в парах та групах; колективне обговорення сучасних проблем, що стосуються впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у навчальний процес; мозкова атака; інтерактивні методи навчання; створення математичних моделей за допомогою ППЗ; створення пакету-дидактичних і методичних матеріалів, шаблонів тестів, таблиць різноманітного призначення, кросвордів, презентацій, дидактичних аудіо та відеоматеріалів, колективна робота з документами різних форматів у мережі, створення блогів.

На вивчення дисципліни «Інформаційно-комунікаційні технології у навчальному процесі» відведено п'ять тем: Тема_1 «Комп'ютерно-орієнтовані технології та засоби навчання: сучасний стан і перспективи їх розвитку та застосування в навчальному процесі», Тема_2 «Застосування ІКТ для моніторингу результатів навчальної діяльності учнів», Тема_3 «Використання сучасних програмних засобів для створення дидактичних відео- та аудіо матеріалів», Тема_4 «Використання Web-технологій у навчальному процесі», Тема_5 «Використання сучасного програмного забезпечення для організації і підтримки навчального процесу із застосуванням ІКТ».

З метою розробки проекту на тему «Застосування інформаційно-комунікаційних технологій у процесі вивчення теми «Похідна» під нашим керівництвом створено блог <http://pohidnamyltumedai.blogspot.com/>.

У даному блозі розміщена історична інформація щодо походження похідної, плани-конспекти уроку, відеоматеріали із звуковим супроводом щодо пояснення теми «Похідна», фоторепортаж пояснювального матеріалу, графічний супровід, документи та презентації Google, тестові завдання для моніторингу результатів навчальної діяльності учнів. Після коментарів нами були розміщені дописи.

Сучасний учитель має орієнтуватися в комплексі наявних навчальних відеоматеріалів, уміти відбирати і готувати ці матеріали до занять. Викладачу важливо навчитися зберігати відеоматеріали на цифровому носії в потрібному форматі, редагувати відеофайли і здійснювати монтаж відеоматеріалів, включати їх до складу навчальних презентацій, у програмні оболонки дистанційного навчання, формувати предметні колекції відео і т.д. Тому відео щодо пояснення теми «Похідна» (вкладка «Відеоматеріали» у блозі) нами розроблялося з допомогою сучасних програмних продуктів для створення дидактичних аудіо та відео матеріалів Windows Movie Maker (обробка відео), RenderSoft CamStudio (запис екранної

діяльності), CamtasiaStudio (запис екранної діяльності + збір даних з екрану) [1, с.57-72] (Тема_3 «Використання сучасних програмних засобів для створення дидактичних відео- та аудіо матеріалів» дисципліни «Інформаційно-комунікаційні технології у навчальному процесі»).

Графічний супровід пояснювального матеріалу у блозі (вкладка «Графічний супровід») розроблявся та форматувався з допомогою програми Snagit (збір даних з екрану) [1, с.72-76] (Тема_3 дисципліни «Інформаційно-комунікаційні технології у навчальному процесі»).

Документи та презентації (вкладка «Презентації до теми «Похідна») нами розроблені з допомогою Google Docs – розроблений Google безкоштовний мережевий офісний пакет, що включає текстовий, табличний редактор і службу для створення презентацій. Це веб-орієнтована програма, що працює в межах веб-браузера без установлення на комп'ютер користувача. Документи і таблиці, що створюються користувачем, зберігаються на сервері Google, або можуть бути збережені у файл. Це одна з ключових переваг програми, оскільки доступ до введених даних може здійснюватися з будь-якого комп'ютера, під'єданого до Інтернету. Доступ до особистих документів захищений паролем. Створені нами документи та презентації у блозі можуть переглядати інші користувачі, які також мають право на їх редагування (що є особливістю Google Docs) [1, с.90] (Тема_4 «Використання Web-технологій у навчальному процесі»).

Для перевірки результатів навчальної діяльності учнів нами розроблені тести (вкладка «Тестові завдання» блогу) з допомогою програми MyTest [1, с.48-54] (Тема_2 «Застосування ІКТ для моніторингу результатів навчальної діяльності учнів»).

Таким чином, у процесі розробки блогу та всіх матеріалів для вивчення теми «Похідна» використані інформаційно-комунікаційні технології, тобто практично всі теми навчальної дисципліни «Інформаційно-комунікаційні технології в навчальному процесі».

Висновок. Головною умовою застосування ІКТ у процесі навчання математики є те, що вони завжди мають бути педагогічно доцільними і виваженими, здійснюватися з метою досягнення поставленої навчальної мети заняття, шляхом встановлення міжпредметних зв'язків курсів математики та інформатики у формі інтегрованих уроків.

ІКТ мають відповідати вимогам педагогічної доцільності та виправданості їх застосування, які полягають у тому, щоб вони використовувалися тільки тоді, коли це дає незаперечний педагогічний ефект.

Таким чином, проаналізовано стан досліджуваної проблеми, виявлено можливості вдосконалення методичної системи навчання математики в педагогічному ВНЗ за рахунок широкого впровадження засобів ІКТ в навчальний процес; дібрано необхідні інформаційно-комунікаційні технології під час вивчення теми «Похідна», виконано розробки для комп'ютерної підтримки навчально-пізнавальної діяльності учнів під час вивчення теми «Похідна».

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Кадемія М.Ю., Шахіна І.Ю. Інформаційно-комунікаційні технології в навчальному процесі : Навчальний посібник / М.Ю. Кадемія, І.Ю. Шахіна. – Вінниця, 2011. – 220 с.
2. Мадзігон В. М. Педагогічні аспекти створення і використання електронних засобів навчання / В.М. Мадзігон, В.В. Лапінський, Ю.О. Дорошенко // Проблеми сучасного підручника: Зб. наук. праць / Редкол. – К. : Педагогічна думка, 2003. – Вип. 4. – С. 70-81.
3. Рамський Ю. С. Формування інформаційної культури особистості – пріоритетне завдання сучасної освітньої діяльності / Ю.С. Рамський // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. – Серія №2. – Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Збірник наукових праць / Редрада. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2004. – № 1 (8). – С. 19-42.
4. Савченко О. Я. Новий зміст освіти в основній і старшій школі / О.Я. Савченко // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційно-комунікаційні технології у середній і вищій школі» (м. Ізмаїл, 27-29 травня 2004 р.). – Київ-Ізмаїл, 2004. – 236 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Шахіна Ірина Юрївна – кандидат педагогічних наук, доцент, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, кафедра інноваційних та інформаційних технологій в освіті.

Коло наукових інтересів: формування креативності у майбутніх учителів засобами інформаційно-комунікаційних технологій.

ЗАСТОСУВАННЯ ВБУДОВАНИХ ФУНКЦІЙ OPEN OFFICE CALC У НАВЧАННІ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ ЕКОНОМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ УНІВЕРСИТЕТІВ

Наталія ШУЛЬГА

В статті розглянуто можливості застосування вбудованих функцій табличного процесору Calc пакету офісних додатків OpenOffice. Розглядаються методичні можливості застосування математичних, статистичних функцій та функцій, що реалізують роботу з масивами в процесі розв'язування задач з комбінаторики, на послідовності незалежних випробувань, на побудову класичних законів розподілу випадкових величин. Показано можливості порівняльного аналізу за допомогою графічного представлення щільності та функції розподілу випадкових величин.

Article is show the possibility of using the built-in spreadsheet functions OpenOffice Calc. It reveals methodological possibilities of mathematical, statistical functions and functions that implement arrays in the process of solving problems of combinatorics, the sequence of independent trials, to build the classical laws of distribution of random variables. The study reflects the possibility of a comparative analysis with the graphical representation of the density and distribution functions of random variables.

Постановка проблеми. OpenOffice – це повнофункціональний пакет офісних додатків, який було розроблено як альтернативу пакету Microsoft Office як на рівні форматів так і на рівні інтерфейсу. Даний пакет підтримується усіма основними операційними системами, в тому числі і Windows. Одним із переваг пакету OpenOffice є те, що він не потребує ніякої плати за ліцензію, в той же час може вільно замінити будь-який з пакетів прикладних офісних програм. В пакеті OpenOffice передбачено зберігання будь-яких даних у відкритому форматі OpenDocument Format (ODF), який був схвалений міжнародною організацією по стандартизації ISO (ISO/IEC 26300:2006). Документи, що створено за допомогою OpenOffice, можуть бути збережені в інших поширених форматах (в тому числі і тих, що підтримуються в Microsoft Office), в пакеті також передбачено можливість експорту документів в формат PDF [2, 9]. До складу пакету входять текстовий редактор Writer, програма для підготовки презентацій Impress, графічний редактор Draw, табличний процесор Calc, система управління базами даних Base, редактор формул Math.

Широкі можливості застосування пакету прикладних офісних програм OpenOffice наряду з відсутністю оплати за ліцензію вказують на те, що в найближчому майбутньому даний пакет програм вийде на перше місце по застосуванню в навчальному процесі як в школах, так і у вищих навчальних закладах України. Разом з тим, аналіз доступної літератури з даної теми, вказує на те, що практично немає методичних розробок присвячених особливостям застосування пакету OpenOffice та його додатку OpenOffice Calc у навчанні стохастики.

Аналіз актуальних досліджень. Принципи роботи з програмами пакету OpenOffice досить широко висвітлено на спеціальних сайтах в мережі Інтернет, зокрема База знаній OpenOffice.org [5], Центр новых информационных технологий [9], Prosto Pro Office [3], Основи преподавания офисных технологий на базе OpenOffice.org [1] тощо. В роботах І. Акімової [4], В. Клячкіна [6], С. Тімохіної [7], Є. Шереметьєвої [10] представлено методичні розробки щодо застосування офісного додатку OpenOffice в процесі навчання.

Мета дослідження полягає в тому, щоб визначити можливості застосування табличного процесору OpenOffice Calc у навчанні стохастики, а саме змістовного модуля «Теорія ймовірностей» студентів економічних спеціальностей університетів.

Виклад основного матеріалу. Із всіх додатків пакету офісних програм OpenOffice, у навчанні стохастики найбільш широке застосування знаходить табличний процесор Calc, що є аналогом табличного процесору MS Excel. Структура вікна у процесорі OpenOffice Calc практично така сама як і у MS Excel та поділена на п'ять конструктив: рядок меню, панель

інструментів, рядок стану, рядок вводу даних, область вікна робочої книги, що складається з робочих листів, кожен з яких є електронною таблицею [8]. Кожна комірка електронної таблиці в OpenOffice Calc може містити в собі дані трьох типів: текст, число або формула. Введення даних в комірки аналогічне до введення даних у табличному процесорі MS Excel. Так само як і MS Excel табличний процесор Calc містить вбудовані функції, що розподілені за наступними категоріями: База даних, Дата і час, Фінансові, Інформація, Логічні, Математичні, Масив, Статистичні, Електронна таблиця, Текст, Додаток.

Розглянемо можливості використання вбудованих функцій процесора OpenOffice Calc в навчанні стохастички студентів економічних факультетів університетів. Для розв'язування задач з **комбінаторики** доцільно скористатися вбудованими функціями із категорії *Математичні* та *Статистичні*:

- обчислити кількість перестановок із n елементів ($P_n = n!$) та кількість перестановок

із повтореннями ($P_n(n_1, n_2, \dots, n_k) = \frac{n!}{n_1!n_2!\dots n_k!}$, де $n_1+n_2+\dots n_k=n$) можна скориставшись математичною функцією FACT(Число), що обчислює факторіал числа;

- обчислити кількість сполучень з n елементів по m ($C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$) можна за

допомогою математичної функції COMBIN(Число1;Число2), що визначає кількість комбінацій елементів без повторень;

- обчислити кількість сполучень з повтореннями ($\tilde{C}_n^m = C_{n+m-1}^m$, де n - кількість елементів множини, m - кількість елементів в комбінації) можна за допомогою математичної функції COMBINA(Число1;Число2), що визначає кількість комбінацій елементів з повтореннями;

- обчислити кількість розміщень з n елементів по m ($A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$) можна за

допомогою статистичної функції PERMUT(Число1; Число2), що визначає кількість перестановок для заданого числа елементів без повторень;

- обчислити кількість розміщень з повтореннями ($\tilde{A}_n^m = n^m$, де n - кількість елементів множини, m - кількість повторень) можна за допомогою статистичної функції PERMUTATIONA(Число1; Число2), що визначає кількість перестановок для заданого числа елементів з повтореннями.

Приклад застосування наведених функцій представлено на рис. 1.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Перестановки					Сполучення з повтореннями							
2	n=	5	P _n =	120				n=	15	m=	7	$\tilde{C}_n^m =$	116280
3	Формула	=FACT(B3)						Формула	=COMBINA(I2;K2)				
4													
5	Перестановки з повтореннями					Розміщення							
6	n ₁ =	5	n ₂ =	4	n ₃ =	3		n=	15	m=	7	$A_n^m =$	32432400
7	n=	12	P _n (n ₁ ,n ₂ ,n ₃)=		27720			Формула	=PERMUT(I7;K7)				
8	Формула	=FACT(E4)/(FACT(E3)*FACT(G3)*FACT(I3))											
9													
10	Сполучення					Розміщення з повтореннями							
11	n=	15	m=	7	C _n ^m =	6435		n=	15	m=	7	$\tilde{A}_n^m =$	170859375
12	Формула	=COMBIN(B11;D11)						Формула	=PERMUTATIONA(I11;K11)				

Рис. 1

Для розв'язування задач на **послідовності незалежних випробувань** доцільно скористатися вбудованими функціями із категорії *Статистичні*:

- обчислити за формулою Бернуллі $P_n(k) = C_n^k \cdot p^k \cdot q^{n-k}$ (де p - ймовірність появи події A , $q = 1 - p$) ймовірність $P_n(k)$ того, що в серії з n незалежних випробувань, подія A з'явиться рівно k раз можна скориставшись функцією В(Испытания;УспВер;И_1;И_2), що обчислює ймовірність результату випробування для біноміального розподілу. За аналогічною функцією обчислюють і ймовірність $P_n(k_1, k_2)$ того, що в серії з n незалежних випробувань, подія A з'явиться не менше k_1 і не більше k_2 раз;

- обчислення ймовірності $P_n(k)$ за локальною теоремою Муавра-Лапласа $P_n(k) \approx \frac{1}{\sqrt{n \cdot p \cdot q}} \cdot \varphi(x)$ (де $x = \frac{k - n \cdot p}{\sqrt{n \cdot p \cdot q}}$) передбачає визначення табличного значення

локальної функції Лапласа $\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{x^2}{2}}$ Знайти значення вказаної функції за

заданим аргументом можна за допомогою вбудованої функції РНІ(Число), значення підкореневого виразу обчислюється за допомогою функції SQRT(Число);

- обчислення ймовірності $P_n(k_1, k_2)$ за інтегральною теоремою Муавра-Лапласа $P_n(k_1, k_2) \approx \Phi(x_2) - \Phi(x_1)$ (де $x_1 = \frac{k_1 - n \cdot p}{\sqrt{n \cdot p \cdot q}}$, $x_2 = \frac{k_2 - n \cdot p}{\sqrt{n \cdot p \cdot q}}$) передбачає визначення

табличного значення інтегральної функції Лапласа $\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{z^2}{2}} dz$. Знайти

значення вказаної функції за заданим аргументом можна за допомогою вбудованої функції NORMSDIST(Число). Слід звернути увагу студентів на те, що в таблицях, розміщених в підручниках з теорії ймовірностей і математичної статистики, наведені значення нормованої

інтегральної функції Лапласа $\Phi_0(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{z^2}{2}} dz$ зв'язок якої з ненормованою функцією

здається у вигляді $\Phi(x) = \Phi_0(x) + 0,5$. Знайти значення нормованої інтегральної функції Лапласа можна за допомогою вбудованої функції GAUSS(Число);

- під час розв'язування обернених задач на обчислення ймовірності відхилення відносної частоти $\frac{n(A)}{n}$ від ймовірності p $P\left(\left|\frac{n(A)}{n} - p\right| \leq \varepsilon\right) \approx 2\Phi_0\left(\varepsilon \sqrt{\frac{n}{p \cdot q}}\right)$, що

стосуються визначення кількості випробувань, або величини відхилення, необхідно знаходити аргумент нормованої інтегральної функції Лапласа. В табличному процесорі Calc міститься вбудована функція NORMSINV(Число) призначена для обчислення значення оберненої інтегральної функції Лапласа. Перехід до нормованої функції: NORMSINV(Число+0,5);

- обчислення ймовірності $P_n(k)$ за формулою Пуассона $P_n(k) = \frac{\lambda^k \cdot e^{-\lambda}}{k!}$ (де $\lambda = n \cdot p = const$) можна здійснити за допомогою функції POISSON(Число;Среднее;Кумулятивная).

Розглянемо можливості застосування вбудованих функцій на наступному прикладі: Знайти ймовірність того, що в серії з n незалежних випробувань, подія A з'явиться а) рівно k раз; б) не менше k_1 і не більше k_2 раз, значення n, k, k_1, k_2 задано в таблиці (рис. 2)

Дано:				Дано						
п	к	р	п	к ₁	к ₂	р				
а) 10	8	0,9	а) 10	5	8	0,9				
б) 100	85	0,8	б) 100	75	90	0,8				
в) 1000	3	0,002	Знайти P _n (k ₁ , k ₂)							
Знайти P _n (k)			Розв'язання							
Розв'язання			а) P _n (k ₁ , k ₂)= 0,26							
а) P _n (k)= 0,19			Формула =B(I2;L2;J2;K2)							
Формула =B(B2;D2;C2)			б) q= 0,2							
б) q= 0,2			x ₁ = -1,25 x ₂ = 2,50							
x= 1,25			Формула =(I3-I3*L3)/SQRT(I3*L3*J8)							
Формула =(C3-B3*D3)/SQRT(B3*D3*C8)			P _n (k ₁ , k ₂)= 0,89							
P _n (k)= 0,05			Формула =NORMSDIST(L9)-NORMSDIST(J9)							
Формула =PHI(C9)/SQRT(B3*D3*C8)			Дано							
б) λ= 2			п		р		P($\left \frac{k-A}{n} - p \right \leq \epsilon$)		0,95	
Формула =B5*D5			100		0,8					
P _n (k)= 0,18			Знайти ε				ε=		0,08	
Формула =POISSON(C5;C17;0)			Формула =NORMSINV(M17/2+0,5)/SQRT(I18/(J18*(1-J18)))							

Рис. 2

Табличний процесор OpenOffice Calc містить також значну кількість вбудованих функцій в категорії *Статистичні*, що дозволяють будувати **класичні закони розподілу** випадкових величин.

Закони розподілу **дискретних випадкових величин** можна будувати, використовуючи наступні функції:

- BINOMDIST(X,Испытания,УСПВЕР,И) обчислює ймовірність для окремого елемента біноміального розподілу $p_i = P(X = x_i) = P_n(k) = C_n^k \cdot p^k \cdot q^{n-k}$. Аргументи даної функції X – кількість успішних послідовностей випробувань ($k=0, \dots, n$), Испытания – загальна кількість випробувань n, УСПВЕР – ймовірність появи події у випробуванні p, И – інтегральна (якщо И=0 – функція обчислює ймовірності для ряду розподілу, якщо И=1 – обчислюються ймовірності, що відповідають функції розподілу);

- HYPGEOMDIST(X,Размер выборки,Успешные,Размер совокупности) обчислює ймовірність для гіпергеометричного розподілу $p_i = P(X = x_i) = P(X = m) = \frac{C_M^m \cdot C_{N-M}^{n-m}}{C_N^n}$.

Аргументи даної функції X – кількість успішних послідовностей випробувань у вибірці m, Размер выборки – загальна кількість відібраних елементів n, Успешные – загальна кількість успішних випробувань M, Размер совокупности – загальна кількість елементів сукупності N;

- POISSON(Число,Среднее,Кумулятивная) обчислює ймовірність для розподілу Пуассона $p_i = P(X = x_i) = P_n(k) = \frac{\lambda^k \cdot e^{-\lambda}}{k!}$. Аргументи даної функції Число –

значення, для якого обчислюється розподіл k, Среднее – середнє значення розподілу λ, Кумулятивная – кумулятивна (якщо Кумулятивная=0 – функція обчислює ймовірності для ряду розподілу, якщо Кумулятивная=1, або будь-яке інше значення – обчислюються ймовірності, що відповідають функції розподілу).

Для обчислення числових характеристик дискретних випадкових величин вбудованих функцій немає. Однак, в розрахунках можна використати функцію з категорії *Масив* SUMPRODUCT(Массив1, Массив2,...), що надає можливість обчислити суму добутків відповідних елементів масивів.

Наприклад, можна запропонувати студентам засобами табличного процесора OpenOffice Calc перевірити твердження про те, що гіпергеометричний закон розподілу (з параметрами:

N, M, n) при значеннях $n < \frac{1}{10}N$ наближається до біноміального закону розподілу (з

параметрами n та $p = \frac{M}{N}$), тобто, $p_i = P(X = m) = \frac{C_M^m \cdot C_{N-M}^{n-m}}{C_N^n} \approx C_n^m \cdot p^m \cdot q^{n-m}$ та

порівняти їх числові характеристики (рис. 3)

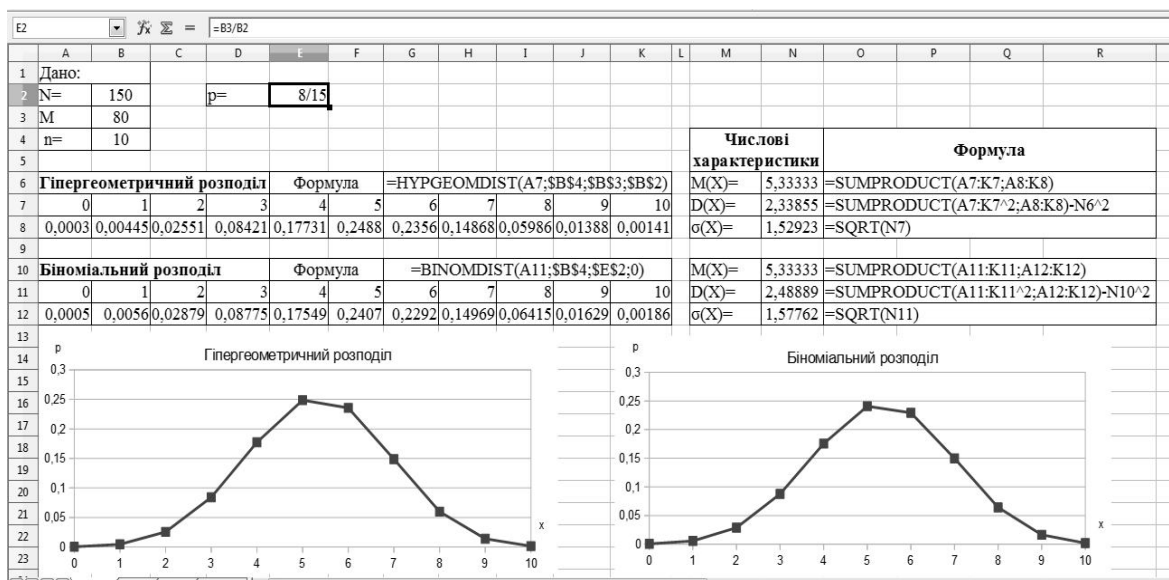


Рис. 3

Закони розподілу **неперервних випадкових величин** можна будувати, використовуючи наступні функції:

- EXPONDIST(Число,лямбда,И) обчислює показниковий розподіл

$$f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x}, & \text{якщо } x \geq 0 \\ 0, & \text{якщо } x < 0 \end{cases}$$

. Аргументи даної функції Число – значення, для якого

обчислюється експоненціальний розподіл, лямбда – параметр розподілу, И – інтегральна (якщо И=0 – обчислюється щільність розподілу, якщо И=1 – обчислюється функція розподілу);

- NORMDIST(Число,Среднее,СТАНДОТКЛ,И) обчислює нормальний розподіл

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$$

. Аргументи даної функції Число – значення, для якого

обчислюється нормальний розподіл, Среднее – параметр розподілу, якому відповідає математичне сподівання, СТАНДОТКЛ – параметр розподілу, якому відповідає середньоквадратичне відхилення, И – інтегральна (якщо И=0 – обчислюється щільність розподілу, якщо И=1 – обчислюється функція розподілу).

Як приклад, можна запропонувати студентам визначити, як змінюються закони розподілу неперервних випадкових величин із зміною їхніх параметрів (рис. 4, рис. 5)

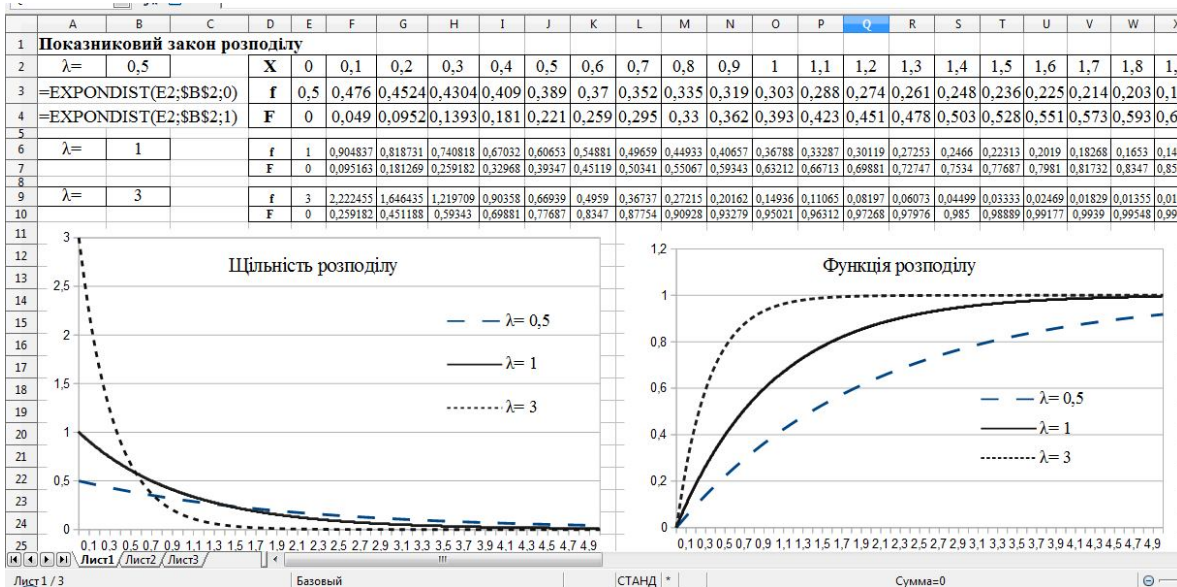


Рис. 4

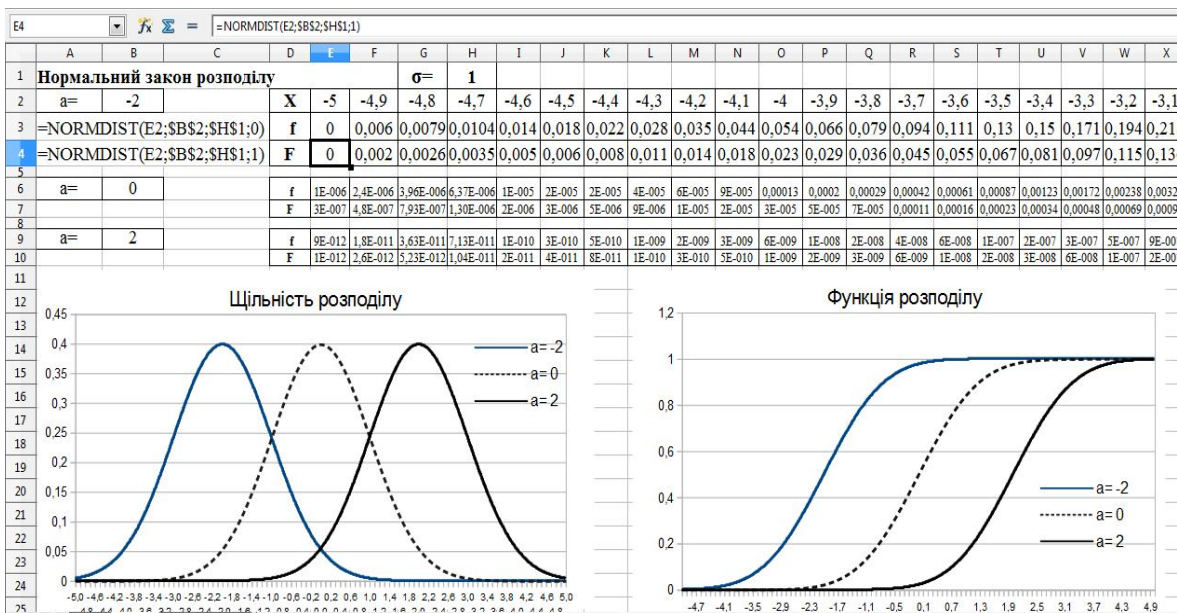


Рис. 5

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. Застосування вбудованих функцій та графічних засобів табличного процесора OpenOffice Calc надає можливість не тільки автоматизувати процес обчислень, а й прищепити навички моделювання стохастичних задач, порівняльного аналізу результатів обчислень, візуалізації навчального матеріалу. Таким чином, великий вибір математичних та статистичних функцій розширює можливості для методичних розробок, що стосуються не тільки модуля «Теорія ймовірностей», а й модуля «Математична статистика»: побудова варіаційних рядів, визначення частот, числових характеристик вибірки та оцінок генеральної сукупності, застосування вбудованих функцій для перевірки статистичних гіпотез тощо.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. MDV101: Основи преподавания офисных технологий на базе OpenOffice.org [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.raspo.ru/files/files/ преподаvanie_ooo.pdf> – Загол. з екрану. – Мова рос.
2. OpenOffice 4.1.0 Beta [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <<http://new-build.info/office/6570-openoffice-410-beta.html>> – Загол. з екрану. – Мова рос.

3. Prosto Pro Office | Просто Про Office [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <<http://prostoprooffice.com/openoffice/>> – Загол. з екрану. – Мова рос.
4. Акимова И. В. Методика работы в СУБД OPEN OFFICE BASE / И. В. Акимова // Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В. Г. Белинского. - 2011. - №26. - С. 347 - 357
5. База знаний OpenOffice.org [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://wiki.openoffice.org/wiki/RU/knowledge_base> – Загол. з екрану. – Мова рос.
6. Клячкин В. Н. Практикум по статистике, контролю качества и расчетам надежности в OpenOffice.org Calc: учебное пособие / В. Н. Клячкин – Ульяновск : УлГТУ, 2009. – 133 с.
7. Тимохина С. Д. Сравнительный анализ работы программного обеспечения офисных приложений Microsoft Office и OpenOffice.org / С. Д. Тимохина [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mioo.edu.ru/attachments/article/247/Тимохина%20СД%20Сравни_тельный_анализ_работы_ПО_офисных_приложений.pdf> – Загол. з екрану. – Мова рос.
8. Формулы и функции в OpenOffice.org Calc [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://sites.google.com/site/calcfandf/lekcii/lekcia_1> – Загол. з екрану. – Мова рос.
9. Центр новых информационных технологий [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <<http://edu.tltsu.ru/sites/site.php?s=117&m=29487>> – Загол. з екрану. – Мова рос.
10. Шереметьева Е. Г. Основы работы с офисным пакетом OpenOffice.org 3.2 : Работа с электронной таблицей OpenOffice.org Calc / Е. Г. Шереметьева [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <<http://window.edu.ru/resource/931/72931/files/stup590.pdf>> – Загол. з екрану. – Мова рос.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Шульга Наталія Вікторівна – докторант Черкаського національного університету ім. Б.Хмельницького.
Коло наукових інтересів: методика навчання стохастики студентів економічних спеціальностей університетів.

II. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

ОРГАНІЗАЦІЯ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ФАХІВЦЯ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Петро АТАМАНЧУК, Олексій НІКОЛАЄВ

В статті досліджується проблема готовності майбутнього фахівця до здійснення професійної діяльності, наводяться складові готовності майбутнього фахівця до педагогічної діяльності та можливі шляхи її забезпечення.

This paper investigates the problem of preparation of a future professional to professional activity, are components of preparedness to future professional pedagogical activity and possible ways of ensuring it.

У сучасній вищій школі головною метою навчання фізики є розвиток особистості студента засобами фізики як навчальної дисципліни шляхом формування наукового світогляду, відповідного стилю мислення, розвитку експериментальних умінь і дослідницьких навичок, творчих здібностей і схильності до креативного мислення. значна увага приділяється проблемі підготовки компетентного спеціаліста, однак, поки що доводиться констатувати, що експериментальна підготовка майбутніх фахівців не відповідає вимогам сьогодення. Всі види експериментувань наразі ще несповна використовуються в традиційній системі експериментальної підготовки студентів, поки що не розроблена єдина методична система організації та проведення навчального експерименту, відсутня також узгодженість та цілеспрямованість в роботі викладачів природничо-математичних та психолого-педагогічних циклів щодо експериментальної підготовки випускників [2].

Метою нашої статті є дослідження проблеми готовності до професійної діяльності як одного із аспектів предметної компетентності майбутнього вчителя фізики.

Дослідженням проблеми підготовки компетентних та готових до професійної діяльності педагогічних працівників займається досить велика кількість науковців сьогодення (А. Алексюк, Д. Белухін, І. Зязюн, С. Гончаренко, А. Маркова, Л. Масол, Н. Ничкало, О. Пехота, Л. Пуховська, В. Семиченко, В. Сластьонін та ін.). Сучасні соціально-економічні зміни, стрімкий розвиток інформаційних технологій, високий рівень вимог і потреб суспільства щодо якості освітніх послуг зумовлюють необхідність постійного професійного зростання особистості вчителя щодо його оволодіння додатковими знаннями і вміннями, гнучкої зміни професійного поля діяльності. Постійне вдосконалення освітніх процесів, їх осучаснення та оновлення в умовах сучасних ринкових перетворень, здійснюється відповідно до нових цілей та потреб сучасного суспільства з обов'язковим урахуванням перспектив розвитку, з оновленням змісту, форм та методів навчання, координацією форм навчально-виховної діяльності, формуванням відповідного рівня компетентності фахівця [3; 5].

Як одні із головних складових готовності майбутнього фахівця до педагогічної діяльності дослідники виділяють професійну самосвідомість, ставлення до діяльності, мотиви, знання про предмет та способи діяльності, навички і вміння практичного втілення цих способів, а також професійно значущі якості особистості. При цьому вказують на вплив зовнішніх факторів (новизна, труднощі, творчий характер завдань, навколишні обставини, поведінка присутніх) та внутрішніх факторів (самооцінка підготовленості суб'єкта до діяльності, його психофізіологічний стан, уміння мобілізуватися для виконання майбутньої роботи, контролювати свої емоційну стабільність і рівень готовності) [7].

Самосвідомість формується разом зі становленням людини та сприяє формуванню в людини системи цінностей; вона нерозривно пов'язана з ставленням людини до власного життя, діяльності та можливості їхньої трансформації. Педагогічна самосвідомість пов'язана

із формуванням стійкої схильності до самоаналізу та самооцінки своїх професійних дій і якостей; впливає на самовиховання та навчання, реальний педагогічний процес і міру його повноцінності. Однією із умов формування готовності до будь-якої діяльності є активне ставлення до цієї діяльності: від ставлення до неї залежить ефективність діяльності, міра активності особистості, з якою та буде прагнути одержати позитивні результати у своїй праці.

Одним із найважливіших механізмів формування готовності до професійної діяльності є цілепокладання як усвідомлене передбачення майбутнього результату дій. Також необхідною структурною одиницею професійної готовності є рефлексія, яка включає розуміння, аналіз особистості та її вчинків та можливість встановлення того, як оточення сприймає та розуміє особистісні якості та емоційні реакції особистості. У ході навчання майбутній фахівець повинен мати власну думку про досліджуваний предмет та робити вірогідні припущення про те, які уявлення про це має учень: потрібно сприймати точку зору учня та імітувати можливі ходи його міркувань. Наступним компонентом готовності до педагогічної діяльності є професійна компетентність, яка передбачає володіння матеріалом, розвиненість, ерудицію, інформованість, начитаність тощо. Важливу роль відіграє динамізм особистості, тобто здатність учителя до активного впливу на учня, яка виявляється можливістю швидкої адаптації до змінених педагогічних ситуацій [7]. Водночас дослідники вважають, що готовність науково-педагогічного працівника до професійної педагогічної діяльності полягає в засвоєнні повного складу спеціальних знань [6].

Проблема забезпечення готовності майбутнього фахівця до професійної діяльності передбачає необхідність використання відповідної педагогічної технології. Ми у своїх дослідженнях доводимо, що педагогічна технологія є конкретизацією методики навчання, в основі якої поставлена ідея здійснення повного управління навчально-виховним процесом, проектування та створення умов для підвищення рівня навчальних досягнень студентів. Визначальними ознаками технології навчання є: змістовність, ефективність, економічність, відтворюваність, коригувальність. Крім цього, варто додати, що будь-яка технологія навчання має власні специфічні риси (характеристики): розробка діагностично поставлених цілей навчання; орієнтація всіх процедур на гарантоване досягнення поставлених цілей; наявність оперативного зворотного зв'язку на підставі поточного та підсумкового контролю; відтворюваність педагогічних процедур. Слід наголосити, що однією із важливих ознак наявності сформованої технології навчання є постановка діагностичної мети навчання; в традиційному навчанні "... мета ставиться невизначено, неінструментально: "вивчити теорему", ... "виразно читати текст", "ознайомити із принципом дії"... така мета не описує результат, її важко перевірити" [4, с. 349-350]. У діагностично поставленій меті описуються наступні здобутки тих, хто навчається: знання, розуміння, застосування, дії.

Отже, враховуючи вищезазначене, під технологією навчання будемо розуміти науково організовану систему методів і процесів, які забезпечують реалізацію завдань навчання та створюють умови для досягнення прогнозованого результату.

У методиці навчання фізики ми пропонуємо розглядати у поєднанні два підходи щодо розуміння і тлумачення змісту дефініції "технологія навчання фізики". Перший є системним, на основі встановлення структурних елементів технології. Другий є функціональним та має на меті встановлення зразків діяльності викладача (інваріантів) та навчальної діяльності студентів.

На нашу думку зміст поняття "технологія навчання фізики" полягає у наступному: "... це системний спосіб організації діяльності викладача і студентів в процесі вивчення фізики, під час якого реалізація освітньої мети досягається узгодженим поєднанням організаційних форм, методів і засобів навчання

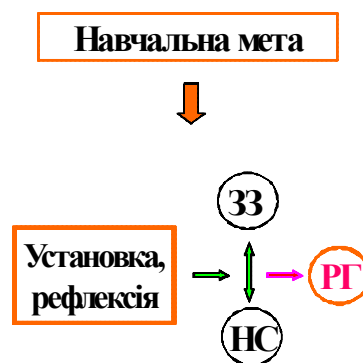


Рис. 1. Основні структурні елементи навчальної мети

фізики" [1, с. 214]. З огляду на це, технологія навчання фізики дає відповідь на одне із ключових питань дидактики фізики: "Як вчити?". Відповідь на нього ми вбачаємо у здійсненні усвідомленого вибору і поєднання методів, форм і засобів навчання фізики. Предметом технологій навчання фізики в цьому випадку є форми, методи і засоби навчання фізики.

Також технологічний аспект методики навчання фізики полягає в виділенні і встановленні послідовності вивчення змістових одиниць змісту навчального матеріалу з фізики, шляхів і засобів формування елементів фізичного знання, застосування способів педагогічної взаємодії викладача та студентів, використання способів організації педагогічного спілкування і засобів навчання фізики.

Разом з тим, ми переконливо стверджуємо, що одними із найважливіших складових технології навчання фізики як процесуального способу досягнення навчальної мети на підставі використання встановлених форм, методів та засобів навчання є управління пізнавальною діяльністю студентів та проектування діяльності викладача. Основою дієвого управління процедурою навчання є чітка цілеорієнтація та об'єктивний контроль процесу навчання. Відобразимо ключові складові процедури цілеорієнтації студентів у навчанні фізики.

За умови чіткої цілевизначеності формуються здатності до передбачення кінцевого результату навчання, здійснення пошукової та творчої навчально-пізнавальної діяльності, тобто у студентів виробляється готовність до рефлексії. Одним із кінцевих результатів навчання є навчальна мета, яка орієнтована на здійснення первинних перетворень в предметі пізнавальної задачі. Найвідповідальніший момент у забезпеченні первинного засвоєння навчального матеріалу (**ЗЗ, НС, РГ**) – створення установки на його осмислення та готовність до рефлексії [2] (роздумів, аналізу власних думок і переживань, критичної оцінки конкретної ситуації, прийняття рішень тощо). Якщо вказаний механізм не спрацює, то й не може бути мови про первинні набутки студента, тобто про досягнення навчальної мети. Проектуючи нашу технологію на навчальний процес в умовах вищої школи, ми приходимо до необхідності формування методичної складової предметної компетентності майбутнього фахівця як однієї із умов його готовності до здійснення педагогічної діяльності. Під методикою навчання вважають сукупність впорядкованих знань про принципи, зміст, методи, засоби і форми організації навчально-виховного процесу стосовно певної навчальної дисципліни.

Розглянемо, які чинники пливають на формування компетентності майбутнього вчителя фізики. Безперечно, в предметній компетентності фахівця має бути «розчинена» предметна компетентність учня. Разом з тим, до майбутнього вчителя фізики висувається ряд вимог, необхідних для проведення заняття та досягнення запланованих нормативними документами цілей; підготовка майбутнього учителя фізики, насамперед, це одночасно набуття певних мір обізнаності з фізики та методики її навчання. На цій підставі ми можемо говорити, що засобом формування цілісного педагогічного кредо майбутнього фахівця є створення технології, яка передбачає опору на дві складові: фізику та методику викладання фізики.

Таким чином, методика навчання фізики як сукупність впорядкованих знань про принципи, зміст, методи, засоби і форми організації навчально-виховного процесу у навчанні фізики є одним із необхідних компонентів формування предметної компетентності майбутнього учителя фізики, що дає нам підстави для виділення наступний компонент – методичного. На підставі наших досліджень в ході лабораторного практикуму з методики навчання фізики ознакою формування методичної складової предметної компетентності майбутнього фахівця є його здатність формувати зразків діяльності вчителя в ході проведення навчального фізичного експерименту. Наведемо приклад такого завдання: демонстрація "Використання простих механізмів".

Вчитель (В:)– Що Ви можете сказати про будову приладу?

Учень (У:)– Складається із лінійки, на якій рівномірно через 5 см розміщені отвори.

У:– В центрі лінійки розміщена вісь обертання.

У:– З кожного боку розміщені регулювальні гайки.

В:Виставляємо з допомогою цих гвинтів важіль в положення рівноваги.

В:– Запитання до класу: яка умова необхідна для того, щоб важіль знаходився в положенні рівноваги?

У:– Однакові моменти сил.

В:– Давайте підвісимо з лівої сторони два вантажі на відстані 20 см від осі обертання важеля.

В:– Що відбулось?

У:– Важіль перехилився в ту сторону, на якій підвісили вантаж.

В:– Що Ви можете сказати про рівновагу?

У:– Рівновага порушилась.

В:– Яка причина порушення рівноваги?

У:– Зросла величина сили тяжіння, збільшилась величина моменту сила, моменти сили стали неоднакові.

В:– Давайте підвісимо з правої сторони один вантаж на відстані 10 см від осі обертання важеля.

В:– Що відбулось?

У:– Важіль залишився в попередньому положенні.

В:– Давайте підвісимо з правої сторони до одного вантажу ще один.

В:– Скільки вантажів підвішено з обох сторін?

У:– І з правої сторони, і з лівої сторони підвішено однакову кількість вантажів (по дві штуки).

В:– Що Ви можете сказати про рівновагу?

У:– Рівновага порушена, хоч маси з обох сторін однакові.

В:– Які параметри неоднакові?

У:– Неоднакові відстані до осі обертання.

В:– Давайте підвісимо з правої сторони до двох вантажів ще один.

В:– Скільки вантажів підвішено з обох сторін?

У:– І з правої сторони три вантажі, з лівої сторони два вантажі.

В:– Що Ви можете сказати про рівновагу важеля?

У:– Важіль все одно нахилений вліво, хоч маса вантажу з правої сторони більша.

В:– Давайте підвісимо з правої сторони до трьох вантажів ще один.

В:– Скільки вантажів підвішено з обох сторін?

У:– І з правої сторони чотири вантажі, з лівої сторони два вантажі.

В:– Що Ви можете сказати про рівновагу важеля?

У:– Важіль знаходиться в положенні рівноваги.

В:– Давайте визначимо величини моментів сил з обох сторін?

У:– Моменти сил однакові і рівні $0,4 \text{ Н}\cdot\text{м}$.

В:– Давайте підвісимо з правої сторони до чотирьох вантажів ще один.

В:– Скільки вантажів підвішено з обох сторін?

У:– І з правої сторони п'ять вантажів, з лівої сторони два вантажі.

В:– Чи достатньо для порушення рівноваги важеля мати з одного боку важеля більшу вагу?

У:– Ні – умовою порушення рівноваги є різні значення моментів сил.

Наведений нами приклад дає можливість майбутньому фахівцеві здійснювати підготовку до заняття з можливістю передбачення реакції учнів, прогнозувати можливі ходи їх роздумів, що створює умови ефективного управління навчальним процесом. Подальші напрями нашого дослідження полягають в розробці критеріїв та відповідних дидактичних матеріалів, які можливо використовувати під час підготовки майбутніх учителів фізики.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Атаманчук П.С. Дидактика фізики (основные аспекты). Монографія / П.С. Атаманчук, П.И. Самойленко. Московский государственный университет технологий и управления, РИО, 2006. – 245 с.
2. Атаманчук П.С. Дидактичні основи формування фізико-технологічних компетентностей учнів: монографія / П.С. Атаманчук, О.П. Панчук. – Кам'янець-Подільський: К-ПНУ, 2011. – 252 с.
3. Залізник А.М. Компетентність як складова процесу професійної підготовки майбутніх вихователів до роботи з батьками з морального виховання старших дошкільників / А.М. Залізник // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини / [ред. кол.: Н.С. Побірченко (гол. ред.)

та ін.]. – Умань, 2010. – Частина 4. – С. 73-79.

4. Коджаспирова Г.М., Коджаспиров А.Ю. Словарь по педагогике. Москва: ИКЦ "МарТ"; Ростов н/Д: издательский центр "МарТ", 2005. – 448 с.

5. Лозовецька В. Т. Підготовка вчителя в сучасних умовах професійної діяльності як креативної особистості / В. Т. Лозовецька // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини / [ред. кол.: Н.С. Побірченко (гол. ред.) та ін.]. – Умань : ПП Жовтий, 2011. – Випуск 1. – С. 143-151.

6. Оргинський В. Л. Педагогіка вищої школи: навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закладів] / В. Л. Оргинський. – К.: Центр учбової літератури, 2009. - 472 с.

7. Педагогіка вищої школи: Навч. посіб. / З.Н. Курлянд, Р.І. Хмелюк, А.В. Семенова та ін.; За ред. З.Н. Курлянд. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Знання, 2005. – 399 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Атаманчук Петро Сергійович – професор, доктор педагогічних наук, академік академії наук вищої освіти України, завідувач кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету.

Коло наукових інтересів: дидактики і методики навчання фізики, управління у навчанні, формування професійної компетентності та світогляду майбутнього учителя фізики.

Ніколаєв Олексій Михайлович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Коло наукових інтересів: навчальний фізичний експеримент, управління у навчанні.

РЕАЛІЗАЦІЯ НАСТУПНОСТІ ФІЗИЧНОЇ ОСВІТИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

Вікторія БУЗЬКО

Стаття присвячена презентації збірників експериментальних вправ і завдань для формування інтересу учнів до вивчення фізики в сучасній загальноосвітній школі. Особлива увага у передбачуваній методиці розвитку пізнавального інтересу концентрується на дотриманні принципу наступності у процесі навчання фізики в основній школі.

Article is devoted to the presentation of collections of experimental tasks and exercises to form students' interest to the study of physics in the modern school. Particular attention in a predictable method of cognitive interest focuses on the principle of continuity while teaching learning physics in the basic school.

У процесі навчання фізики у загальноосвітніх навчальних закладах згідно профільних програм велике значення приділяється розвитку уміння учнів самостійно мислити і застосовувати набуті знання на практиці. При цьому важливу роль відіграє систематична і методично правильна організація та забезпечення самостійної роботи учнів при розв'язуванні фізичних задач, експериментальних завдань і вправ.

До самостійного розв'язування задач з фізики учнів необхідно привчати поступово і систематично, як починаючи із розв'язування простих якісних задач репродуктивного характеру, так і вже згодом переходячи до розв'язування складних задач творчого характеру.

Справжній сенс формування пізнавального інтересу для досягнення високих результатів успішності у навчанні фізики полягає не лише у тому, що інтерес допомагає будувати процес навчання продуктивніше і яскравіше, урізноманітнює враження і навчально-пізнавальну діяльність учнів, а й впливає на формування та розвиток особистості школяра [6, с. 151].

На сучасному етапі реформування фізичної освіти досить актуальним питанням у методиці навчання фізики є розробка дидактичних матеріалів, які відповідали б чинній програмі і разом з тим формували зацікавленість учнів до вивчення предмету та сприяли формуванню всебічно розвиненої особистості випускника загальноосвітнього навчального закладу [5, с. 76].

Як свідчить результат нашого дослідження [5], у процесі розробки та підготовки і виготовлення дидактичного матеріалу [1-4], який розвиває інтерес учнів до фізики, дуже

важливо дотримуватися принципу наступності. Наступність у навчанні взагалі полягає у встановленні необхідного зв'язку і правильного співвідношення між частинами навчального предмета на різних ступенях його вивчення, зокрема, у процесі навчання фізики у сучасних загальноосвітніх навчальних закладах, що реалізується внаслідок застосування профільних програм, і особливо під час переходу від пропедевтичного етапу вивчення фізики у початковій школі (1-4 класи) та під час вивчення природознавства (5-6 класи) до систематичного навчання фізики в основній (7-9 класи) школі. Поняття наступності за цих обставин характеризує вимоги, які висуваються до фізичних знань і вмінь учнів на кожному етапі навчання, до форм, методів та прийомів викладання нового матеріалу і до всієї наступної педагогічної роботи у зв'язку з його засвоєнням, усвідомленням і закріпленням та доведенням до рівня формування міцних знань, умінь і навичок практичного застосування.

Варто наголосити, що у педагогіці наступність розуміють по-різному. Цей термін розглядається як методологічний принцип організації педагогічного процесу на різних ступенях навчання (С. М. Годнік, А. А. Киверляг, А. В. Литвин та ін.); як педагогічну закономірність, яка виявляється в єдності педагогічного процесу (П. Н. Олійник); як загальнопедагогічний принцип, що забезпечує неперервний зв'язок між різними сторонами, етапами навчання та виховання (О. Г. Мороз, Ю. А. Кустов, В. Н. Мадзігон та ін.); як систему, яка включає структурні компоненти, що відповідають основним компонентам процесу навчання (А. В. Батаршов); як вимога до організації освіти, яка забезпечує взаємозв'язок всіх її сторін (Л. А. Савінков); як систему освітньо-виховної роботи, у кожній послідовній ланці якої продовжується закріплення, розширення і поглиблення знань, умінь і навичок, що складали зміст навчальної діяльності на попередньому етапі (А. А. Люблінська та ін.); як реалізацію зв'язків між компонентами навчального процесу (Ю. А. Кустов); як зв'язок в системі уроків (Б. А. Ананьєв). Весь спектр підходів до визначення наступності в освіті і виявлення її сутності свідчать про багатоаспектність та універсальність зазначеного феномену.

Для реалізації принципу наступності з метою формування пізнавального інтересу учнів основної школи до фізики, нами розроблена серія дидактичних матеріалів для перевірки знань учнів з фізики 7-9 класів [1-4].

Особливістю даних посібників є те, що вони дозволяють одночасно реалізовувати як диференціацію, так і інтеграцію фізичних знань учнів. Посібники містять завдання, пов'язані з побутом, наукою, технікою, військовою справою, біологією, медициною, тощо. При цьому підібрано матеріал, який забезпечує реалізацію міжпредметних зв'язків, сприяє зацікавленості учнів до предмета і розвиває ерудицію школярів, виховує допитливість [5, с.77].

Зазначені матеріали являють собою збірники, у яких містяться *розрахункові, якісні, графічні, експериментальні задачі та задачі-запитання*, складені відповідно до чинної програми з фізики для учнів основної школи. Дидактичні матеріали містять з кожної теми тренувальні завдання однакового типу, розташовані за зростаючим ступенем складності, що дозволяє використовувати їх для забезпечення індивідуальної роботи учнів у класі і вдома. Основна мета завдань цієї групи – сформувати необхідні навички до розв'язування задач і закріпити матеріал з певної теми.

На початку кожного розділу дається зміст програми з даного розділу, задачі переважно розміщені у порядку зростання їхньої складності. У відповідях подано розв'язки окремих задач.

Після тем, як логічне продовження, йдуть короточасні самостійні роботи, *розраховані на 20-25 хв.* Ці роботи дають можливість учителеві частіше перевіряти й оцінювати знання учнів. Роботи такого виду готують учнів до підсумкових контрольних робіт з усієї теми.

У кінці розділу розміщено *«Підсумкові контрольні роботи»*. Далі розташований матеріал *«Для допитливих»*, який складається із *кресвордів* (у двох варіантах), *експериментальних задач* (для роботи у класі), *додаткової інформації*, *домашніх експериментальних завдань*, міститься список літератури, *додаток*, в якому наведені довідкові таблиці, необхідні для розв'язку задач, запропонованих у посібнику.

Експериментальні задачі та задачі для виконання експериментів у домашніх умовах сприяють формуванню експериментальних вмінь учнів. Дослід стає головним джерелом інформації про об'єкти і явища навколишнього світу, дозволяє включити учнів у активну навчальну діяльність, а саме: навчитися самостійно формулювати питання, а потім і мету дослідження, планувати проведення досліду, виявляти закономірності перебігу явищ, встановлювати зв'язки між ними, робити узагальнення, на основі якого надалі вводяться фізичні величини і будується фізична теорія.

Останній посібник містить електронний диск, на якому записані контрольні тести у форматі ЗНО для комп'ютерної перевірки знань учнів із кожної теми курсу фізики 7-го, 8-го та 9-го класів (60 тестів). Кожний тест запропоновано у трьох варіантах, в основному кожен варіант містить 9 завдань різного рівня складності. До розділу «Світлові явища 1» запропоновані тренувальні тести у дванадцяти варіантах. Диск містить підсумкові тести за курс фізики основної школи у двох варіантах. Проведення тестування здійснюється за програмою «My Test – Компьютерное тестирование знаний» [7]. Окрім тестів диск містить медіапрезентації до розділу «Магнітне поле», а також 15 відеодослідів виконаних за окремими завданнями. Медіапрезентації представляють собою посібник із шести розділів (169 слайдів) 15 слайдів біографії вчених, 36 слайдів теорії, 27 слайдів досліди (відео), 48 слайдів інтерактивний предметний покажчик, 17 слайдів додатки (біомагнетизм), 26 слайдів приклади розв'язування задач та кросворди: розділ «Теорія» містить теоретичні матеріали з теми «Магнітне поле» 37 слайдів. У розділі «Розв'язування задач» наведені приклади розв'язування задач і вправ з даної теми (26 слайдів). Розділ «Досліди» включає відео-демонстрацію 27 слайдів. Розділ «Предметний покажчик» містить інтерактивний словник фізичних термінів з даної теми (48 слайдів). Розділ «Видатні учені» містить біографію 11 учених, які зробили значний внесок у розвиток електромагнітних явищ (15 слайдів). Розділ «Додатки» містить довідкові таблиці, нестандартний урок фізики, біофізичний матеріал (17 слайдів). Посібник може бути використаний вчителем при вивченні теми «Магнітне поле» та учнями для самостійного навчання.

Прикладами окремих завдань, що запропоновані у згаданих дидактичних матеріалах, є наступні.

Приклад 1. Один кажан (рис. 1) протягом години поглинає більше 700 комах. Ультразвукові сигнали частотою 20-120 кГц і тривалістю 0,2-100 мс кажани генерують гортанню і випускають через рот або ніздрі. На якій відстані кажан може помітити комаху або перешкоду? Швидкість звуку вважайте рівною 340 м/с. Визначте довжину хвилі, яку випромінює летюча миша [2, с. 30].



Рис. 1. До прикладу 1

Приклад 2. Об'єм зануреної частини айсберга становить 100 м³. Знайдіть масу айсберга і весь об'єм [2, с. 81].

Дано:

$$V_1 = 90 \text{ м}^3$$

$$\rho_{\text{л}} = 900 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho = 1030 \text{ кг/м}^3$$

$m = ?$ $V = ?$

Розв'язання

На айсберг діє сила тяжіння і сила Архімеда (рис. 2). Айсберг плаває на поверхні, отже: $F_A = F_m$; $F_A = \rho \cdot g \cdot V_1$;

де V_1 – об'єм підводної частини айсберга, $F_m = m \cdot g$.

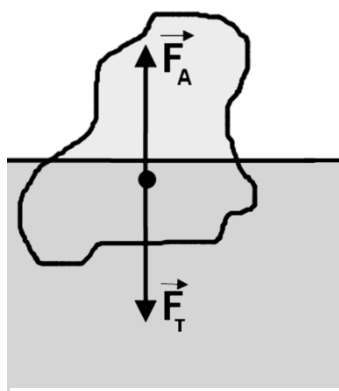


Рис. 2. До прикладу 2

Прирівнявши ці сили отримаємо: $\rho \cdot g \cdot V_1 = m \cdot g \Rightarrow m = \rho \cdot V_1$. Об'єм всього айсберга дорівнює:

$$V = \frac{m}{\rho_{\text{л}}}. \quad \text{Обчислимо:} \quad \{m\} = 1030 \cdot 90 = 92700;$$

$$[m] = \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot \text{м}^3 = \text{кг}; \quad \{V\} = \frac{92700}{900} = 103; \quad [V] = \frac{\text{кг}}{\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} = \text{м}^3.$$

Відповідь: 92700 кг; 103 м³.

Приклад 3. Домашнє експериментальне завдання: «Магдебурзькі півкулі» [2, с. 99]

Мета завдання: Дослідити властивості атмосферного тиску, на прикладі даного досліду розглянути як кріпляться кістки в тазобедреному суглобі людини.

Обладнання: дві однакові склянки, папір, сірники, гумові (паперові прокладки з газети), посудина з водою.

1. Виріжте гумове кільце, враховуючи внутрішній і зовнішній діаметри гранованої склянки, і покладіть його на склянку.
2. В останню опустіть шматочок паперу, що горить, і через 1–2 с прикрийте його другою склянкою.
3. Через декілька секунд, підніміть верхню склянку, за нею підіймається і нижня.
4. Сформулюйте висновки.

Поясніть спостережуване явище. Навіщо в цьому досліді потрібне гумове кільце? (Газетна прокладка змочена водою?)

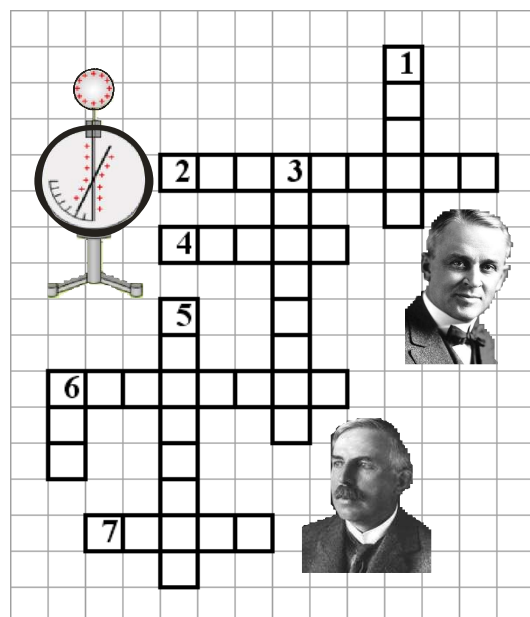


Рис. 3. До прикладу 4

Приклад 4. Кросворд №1 (рис. 3) [3, с. 18].
По горизонталі: 2. Англійський фізик, який запропонував ядерну модель атома. 4. Французький фізик і математик, на його честь названо одиницю сили струму. 6. Тіло, виготовлене з діелектрика. 7. Креслення, на якому зображено спосіб з'єднання електричних приладів у коло. **По вертикалі:** 1. Французький фізик, дослідив силу взаємодії між зарядженими тілами, сформулював закон, що носить його ім'я. 3. Негативно заряджена частинка атома. 5. Американський учений, який вперше визначив значення заряду електрона.

Приклад 5. Підсумкова контрольна робота 9 клас, розділ 4 «Магнітне поле», яка представлена на диску «Електронний додаток до серії матеріалів для вивчення інтересу учнів основної школи до фізики», що доповнює

джерело [4] (рис. 4).

Тестові задачі містять завдання різного типу складності: вибір однієї правильної відповіді, завдання на логічні пари, завдання на введення числа та введення тексту. Тестові завдання розроблені в середовищі «My TestX» [7].

Таким чином, сторені матеріали сприяють свідомому засвоєнню учнями теоретичного матеріалу, формують необхідні знання, вміння, навички та основні практичні компетентності, стимулюють самостійну пізнавально-пошукову діяльність школярів та

пізнавальний інтерес у процесі вивчення кожної з тем залежно від змісту конкретного уроку і методики його проведення.

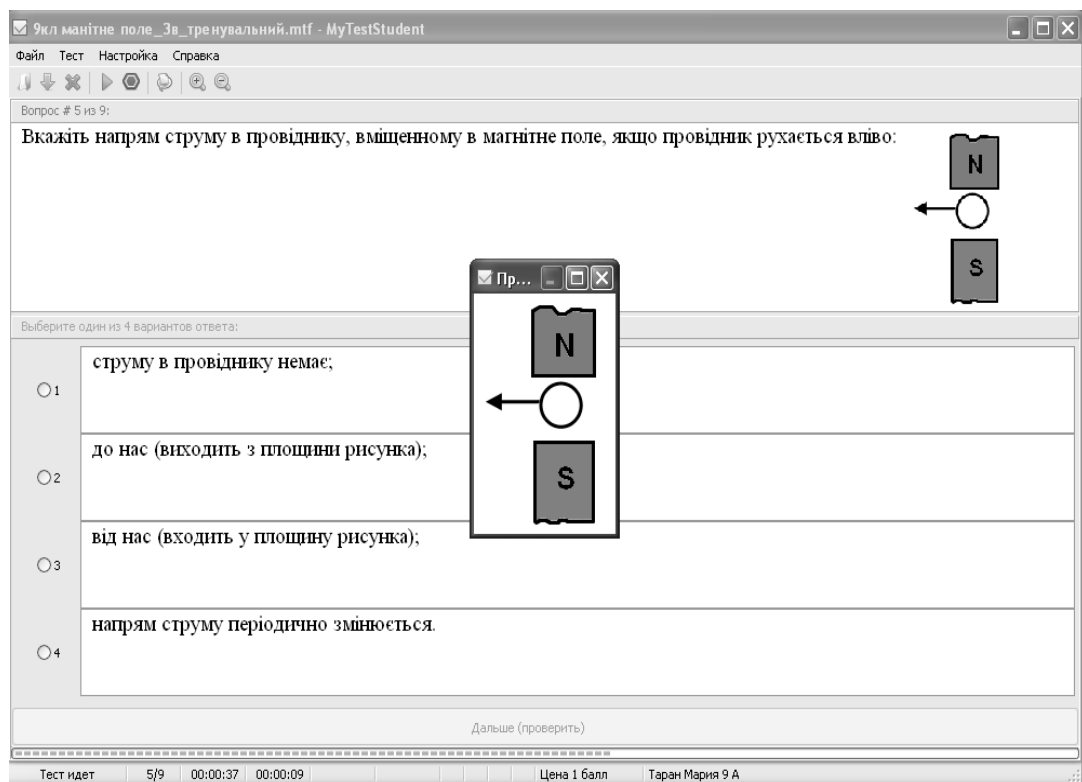


Рис. 5. До прикладу 5

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бузько В. Л. Дидактичний матеріал для перевірки знань з фізики. 7 клас: посібник для учнів / В. Л. Бузько; науковий редактор: проф. С. П. Величко. – Кіровоград: ФО-П Александрова М. В., 2012. – 136 с.
2. Бузько В. Л. Дидактичний матеріал для перевірки знань з фізики. 8 клас: посібник для учнів / В. Л. Бузько; науковий редактор: проф. С. П. Величко. – Кіровоград: ФО-П Александрова М. В., 2012. – 184 с.
3. Бузько В. Л. Дидактичний матеріал для перевірки знань з фізики. 9 клас, частина I: посібник для учнів / В. Л. Бузько; науковий редактор: проф. С. П. Величко. – Кіровоград: ФО-П Александрова М. В., 2012. – 72 с.
4. Бузько В. Л. Дидактичний матеріал для перевірки знань з фізики. 9 клас, частина II: посібник для учнів / В. Л. Бузько; науковий редактор: проф. С. П. Величко. – Кіровоград: ФО-П Александрова М. В., 2012. – 84 с.
5. Бузько В. Л. Розв’язування задач як засіб формування пізнавального інтересу учнів у процесі вивчення фізики у 7-му класі / В. Л. Бузько. // Актуальні проблеми і перспективи дидактики фізики. Збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції 26-28 квітня 2012 р. – Черкаси, ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2012. – 124 с. – С. 76-78.
6. Усова А. В. Самостоятельная работа учащихся по физике в средней школе / А. В. Усова, З. А. Вологодская. – М.: Просвещение, 1981. – 158 с.
7. MyTestX – система программ для создания и проведения компьютерного тестирования, сбора и анализа их результатов [Електронний ресурс] / Компьютерное педагогическое тестирование и тесты. – Режим доступа: <http://mytest.klyaksa.net/?from=mytest3.0.4.7-04.12.2011> г.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Бузько Вікторія Леонідівна - вчитель вищої кваліфікаційної категорії, старший учитель, учитель фізики, Комунальний заклад «Навчально-виховне об’єднання №6 «Спеціалізована загальноосвітня школа I-III ступенів, центр естетичного виховання «Натхнення» Кіровоградської міської ради Кіровоградської області»

Коло наукових інтересів: методика викладання фізики.

ДОТРИМАННЯ СИМЕТРІЇ ПРИ ВИВЧЕННІ РУХУ НЕБЕСНИХ ТІЛ

Олег ВОЛЧАНСЬКИЙ

У статті проводиться аналіз традиційного підходу до вивчення студентами теми «Кульмінації світил. Умови видимості світил на різних географічних широтах». Показано, що в існуючих підручниках і посібниках охоплені не всі можливі варіанти кульмінацій світил, через що порушується симетрія отримуваної картини, зокрема графіки залежності висоти світила в меридіані від географічної широти спостерігача отримують невластиві їм злами.

Пропонується доповнити теоретичний матеріал підручників та рекомендацій по виконанню лабораторних робіт зі сферичної астрономії аналізом усіх можливих випадків кульмінацій світил, що повинно забезпечувати дотримання принципів симетрії при вивченні цієї теми.

The paper analyses traditional approach to teaching students the theme "Luminaries meridian passage. Luminaries visibility conditions at varied terrestrial latitude". It claims that available textbooks do not cover all possible variants of luminaries meridian passage, which violates the symmetry of the resultant pattern, particularly the diagrams of dependency between celestial and terrestrial latitude obtain unnatural twists.

The paper suggests to update both the textbooks and recommendations of conducting laboratory workshops in spherical astronomy with the analyses of all possible variants of luminaries meridian passage. This will secure keeping the principles of symmetry while teaching the abovementioned theme.

Постановка проблеми. Одним із найважливіших понять у сучасних природничих науках, зокрема й астрономії, є поняття симетрії. У першу чергу його пов'язують із властивостями простору та часу. У сферичній і практичній астрономії до цього додаються особливості рухів небесних тіл.

Дійсно, сама специфіка побудови сферичної астрономії має яскраво виражену центральну симетрію, а динаміка добових рухів зірок та інших об'єктів з фіксованими схиленням та прямим сходженням - осьову симетрію. Симетрія і періодичність більшості небесних явищ знайшла як світоглядне (пояснення припливних явищ, зміни пір року, прецесії і нутації земної осі), так і практичне застосування (вимірювання часу, визначення географічних координат, вимірювання дійсних відстаней до небесних тіл, їх розмірів). Повинна мати своє відображення симетрія небесних явищ і в задачі про визначення умов видимості світил, їх залежності від розташування спостерігача та екваторіальних координат світил.

Аналіз попередніх досліджень. Виділення невирішених раніше частин проблеми. Питання визначення умов видимості світил достатньо широко висвітлюється в навчальній літературі з астрономії. Спираючись на теорему про висоту північного полюсу світу над горизонтом, автори отримують формули зв'язку горизонтальних та екваторіальних координат у моменти кульмінацій світил [1-7].

На жаль, в існуючих підручниках охоплені не всі можливі варіанти кульмінацій світил, через що порушується симетрія отримуваної картини [1-3]. Особливо помітно це проявляється при виконанні студентами лабораторного практикуму зі сферичної астрономії в роботі «Кульмінації світил. Умови видимості світил на різних географічних широтах» [4-7]. Отримувані на основі наведених у підручниках теоретичних даних графіки залежності висоти світила в меридіані від географічної широти спостерігача мають невластиві їм злами, через що формують у студентів хибні уявлення про відсутність симетрії спостережуваних явищ.

Формулювання мети статті. У роботі на основі аналізу існуючих підручників і посібників пропонується розглянути можливість доповнення теоретичного матеріалу підручників та рекомендацій по виконанню лабораторних робіт зі сферичної астрономії вивченням усіх можливих випадків кульмінацій світил, що повинно забезпечувати дотримання принципів симетрії при вивченні даної теми.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Унаслідок добового обертання небесної сфери кожне світило, описуючи на небі коло (добову паралель), двічі перетинає небесний меридіан. Явище проходження світила через небесний меридіан називається *кульмінацією*.

У верхній кульмінації світило буває найвище над горизонтом, у нижній кульмінації світило буває найнижче над горизонтом чи під горизонтом. Деякі зорі в момент верхньої кульмінації проходять через зеніт. Залежно від кутових відстаней, на яких світила знаходяться від полюсів світу, у кожній певній точці земної кулі вони можуть сходити і заходити, ніколи не заходити або ніколи не сходити.

Для світил, які в даній місцевості не заходять, ми бачимо і верхню, і нижню кульмінації; для світил, які сходять і заходять, - лише верхню кульмінацію; для світил, які не сходять, обидві кульмінації відбуваються під лінією горизонту. Для спостерігача на Північному полюсі Землі всі зорі північної небесної півкулі не заходять, а зорі південної небесної півкулі не сходять і навпаки. Для спостерігача на екваторі всі зорі обох небесних півкуль сходять і заходять.

Як приклад на рис.1 наведено добові паралелі світил із різними умовами видимості. Так, паралель AA' відповідає випадку, коли світило на даній широті ніколи не заходить, CC' - ніколи не сходить, BB' - сходить і заходить. (у проекції на площину небесного меридіану).

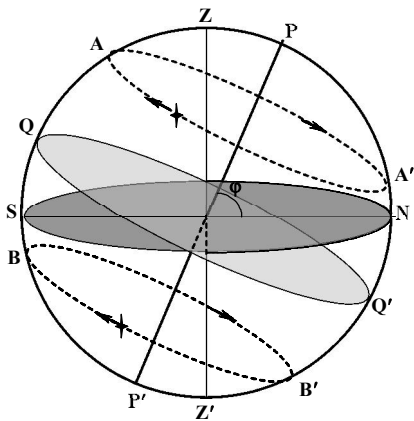


Рис. 1. Добові паралелі світил

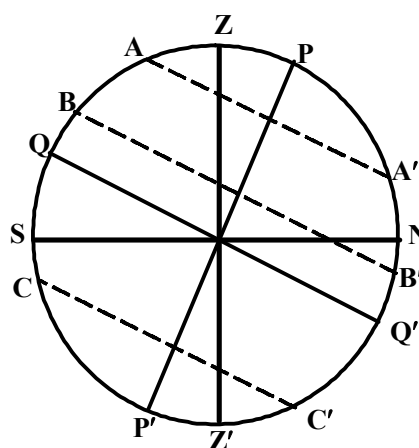


Рис.2. Проекція добових паралелей на площину небесного меридіану

Видно, якщо світило перетинає південну частину небесного меридіану, то воно знаходиться в верхній кульмінації, а якщо північну — то в нижній. Умови видимості світил визначаються положенням їх кульмінацій. Установимо зв'язок між географічною широтою спостерігача φ , зенітною віддаллю z , висотою h та схиленням δ світила в кульмінаціях. Для верхньої кульмінації залежно від положення кульмінації відносно зеніту традиційно розрізняють два випадки [4, 6-7].

1. Верхня кульмінація на південь від зеніту (рис.2). Це можливо при умові $\varphi > \delta$. З рис.3 видно, що при цьому

$$\varphi = \delta + z \Rightarrow z = \varphi - \delta \text{ або } h_{\text{ек}} = \delta + 90^\circ - \varphi \tag{1}$$

2. Верхня кульмінація на північ від зеніту (рис.4). Це можливо при умові $\varphi < \delta$. З мал.4 видно, що при цьому

$$\varphi = \delta - z \Rightarrow z = \delta - \varphi \text{ або } h_{\text{ае}} = 90^\circ + \varphi - \delta \tag{2}$$

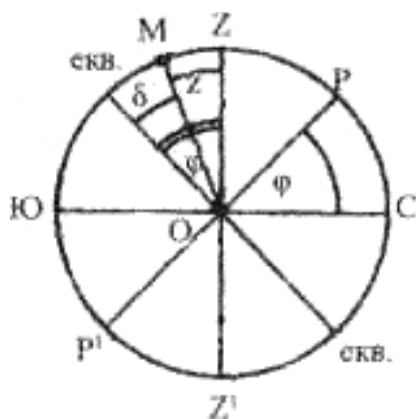


Рис.3. Верхня кульмінація на південь від зеніту

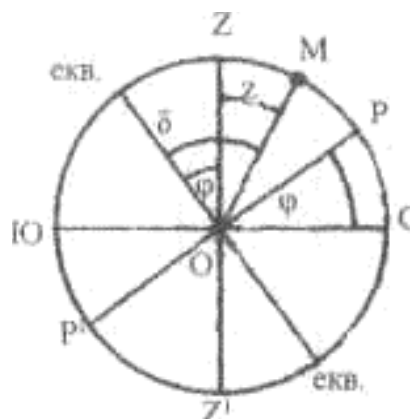


Рис.4. Верхня кульмінація на північ від зеніту

Для нижньої кульмінації традиційно розглядається один випадок, коли світило розташоване на дузі між північним полюсом і надиром (на північ від Z').

З рис.5 видно, що при цьому

$$\varphi + \delta + z = 180^\circ \Rightarrow z = 180^\circ - \varphi - \delta \text{ або } h_{нк} = \varphi + \delta - 90^\circ \quad (3)$$

У кожному місці земної поверхні з географічною широтою φ умови видимості небесних світил залежать від співвідношення між φ і δ . Залежно від цього співвідношення одні світила ніколи не заходять на даній широті, інші — ніколи не сходять, ще інші — і заходять, і сходять. Тривалість їх перебування над горизонтом протягом доби і положення точок їх сходу та заходу знову ж таки залежать від співвідношення між φ і

δ . Описаних формулами (1-3) випадків достатньо для отримання всіх умов видимості світил (рис.6). Розглянемо їх виведення.

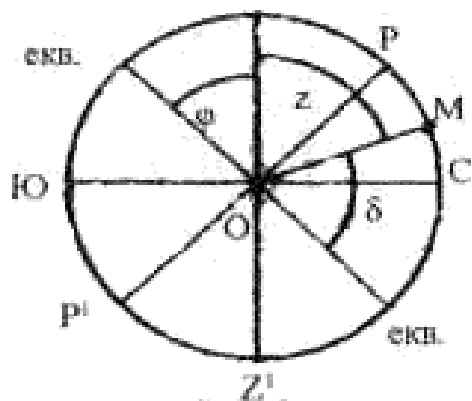


Рис.5. Нижня кульмінація на північ від надиру

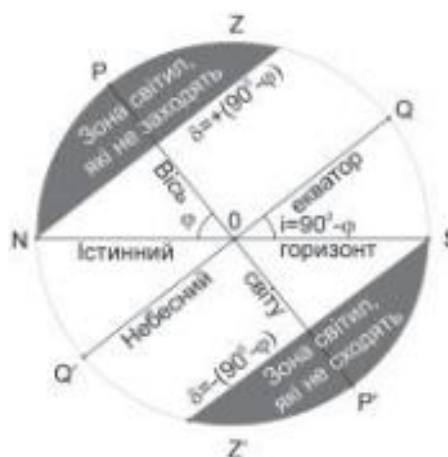


Рис.6. Умови видимості світил

Нехай $\varphi > 0$. Нас цікавлять світила, які на цій широті ніколи не заходять. Очевидно, що схилення світил повинно бути додатнім. Протягом доби світило не опуститься під горизонт і буде таким, яке ніколи не заходить, якщо навіть у нижній кульмінації воно знаходиться над горизонтом. Тоді із формули (3):

$$h_{нк} = \varphi + \delta - 90^0 \geq 0, \text{ звідки } \delta \geq 90^0 - \varphi \tag{4}$$

Нехай тепер нас цікавлять світила, які на даній широті ніколи не сходять. Очевидно, що для цього при $\varphi > 0$ схилення світил повинно бути $\delta < 0$. Світило протягом доби не підніметься над горизонтом, якщо навіть у верхній кульмінації воно знаходиться під горизонтом. Оскільки при цьому виконується умова $\varphi > \delta$, можна скористатися формулою (1):

$$h_{ек} = \delta + 90^0 - \varphi \leq 0,$$

звідки бачимо, що умовою того, що світило на широті ніколи не сходить, буде нерівність $-\delta \geq 90^0 - \varphi$.

Із (5) і (4) видно, що загальною умовою того, що світило на даній широті ніколи не сходить або не заходить, є нерівність

$$|\delta| \geq 90^0 - |\varphi|. \tag{6}$$

Тоді умовою того, що світило на даній широті сходить і заходить є нерівність

$$|\delta| < 90^0 - |\varphi|. \tag{7}$$

Описані формулами (5-7) умови видимості небесних світил проілюстровані на рис.6. Видно, що для їх виведення було достатньо розглянутих варіантів кульмінацій.

Водночас, виконання завдання «обчислити та зобразити на графіку залежність висоти зірки у верхній та нижній кульмінаціях від географічної широти місця спостереження» за допомогою формул (1-3) дає неправильні результати. Для прикладу на рис.7 наведено названу залежність для зірки α Ліри ($\delta = 38,5^0$). Видно, що в діапазоні широт $-90^0 \leq \varphi \leq -38,5^0$, коли починає виконуватись умова $|\delta| \geq |\varphi|$, значення висоти світила над горизонтом стає менше 90^0 , що лежить за межами визначення даної величини.

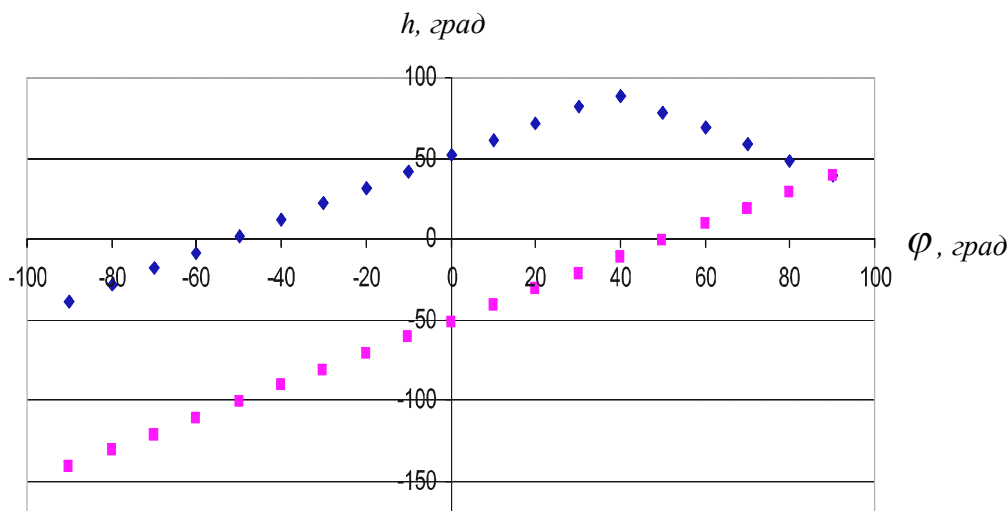


Рис.7. Графік залежності висоти α Ліри в верхній (\diamond) та нижній (\square) кульмінаціях від географічної широти місця спостереження за традиційним підходом.

Очевидно, що помилковість наведених розрахунків зумовлена асиметрією підходів до аналізу верхньої та нижньої кульмінацій: у першому випадку отримано два варіанти формули залежно від співвідношення між δ та φ , а в другому – тільки один, який виявляється непридатним у діапазоні широт $-90^0 \leq \varphi \leq -\delta$.

Із рис.5 видно при таких широтах нижня кульмінація відбувається на південь від Z' . Це можливо при $\delta < 0$, $\varphi < |\delta|$. Неважко побачити, що при цьому

$$-\varphi - \delta + z = 180^0 \text{ або } h = -\varphi - \delta - 90^0 \quad (8)$$

Для прикладу на рис.8 наведено ту саму залежність для зірки α Ліри ($\delta = 38,5^0$), але із використанням формули (8) в діапазоні $-90^0 \leq \varphi \leq -38,5^0$. У цьому випадку отримуємо чотирикутник, симетричний відносно повороту на 180^0 навколо початку координат.

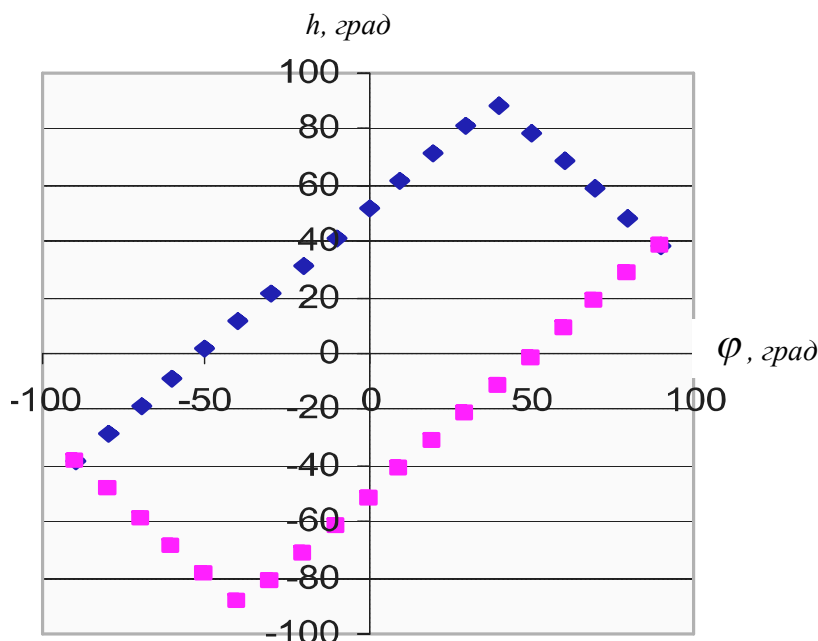


Рис.8. Графік залежності висоти α Ліри в верхній (\diamond) та нижній (\square) кульмінаціях від географічної широти місця спостереження із врахуванням симетрії задачі.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у цьому напрямку. Таким чином, бачимо, що нехтування, здавалось би, не дуже важливим для практичного використання діапазоном кульмінацій світил, характерне для традиційного підходу в існуючих підручниках і посібниках з астрономії, приводить не тільки до неточних результатів, а й до порушення загальної симетрії опису явищ сферичної астрономії.

Пропонується доповнити теоретичний матеріал підручників та рекомендацій по виконанню лабораторних робіт зі сферичної астрономії аналізом всіх можливих випадків кульмінації світил, що повинно покращувати розуміння студентами універсальності принципів симетрії в природничих науках.

БІБЛОГРАФІЯ

- 1.Климишин І.А. Астрономія. – Львів: Світ, 1993. – 383 с. – ISBN 5-7773-0006-5
- 2.Дагаєв М.М. Астрономія: Учеб. пособие для студ. физ.-мат. фак. пед. ин-тов / Дагаєв М.М., Демин В.Г., Климишин И.А., Чаругин О.М.– М.: Просвещение, 1983. -384 с.
- 3.Боярченко І.Х., Гулак Ю.К., Разумаха Г.С., Сандакова Є.В. Астрономія. – 2-е вид., перероб., доп. - К.: Вища школа, 1976.
- 4.Климишин І.А. Астрономія: Практикум. – Львів: Світ, 1996.
5. Чепрасов В.Г. Практикум з курсу загальної астрономії. – 3-є вид., перероб., доп., – К.: Вища школа, 1976.
- 6.Дагаєв М.М. Лабораторный практикум по курсу общей астрономии: – М.: Высшая школа, 1963. – 314 с.
- 7.Методичні рекомендації до лабораторних робіт з курсу астрономії: Ч.І. Основи сферичної астрономії / Ук. Б.Д.Починок, В.Ф.Гамалій, В.І.Серий та ін.. – Кіровоград: КДПІ, 1993. – 56 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Волчанський Олег Володимирович – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: фототермічні та фотоакустичні явища в напівпровідниках, методика викладання фізики та астрономії, реформування вищої освіти України.

НЕВІДОМІ ІМЕНА В ІСТОРІЇ ВІТЧИЗНЯНОЇ ДИДАКТИКИ ФІЗИКИ: НАУКОВИЙ ДОРОБОК ПРОФЕСОРА ЗІНОВІЯ (ЗЕНОНА) ХРАПЛИВОГО З ТЕОРІЇ І ПРАКТИКИ ШКІЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ОСВІТИ

Микола ГОЛОВКО

У статті на основі вивчення та аналізу навчально-методичних праць, наукових джерел системно досліджується значення напрацювань професора З. Храпливого для розвитку питань теорії та методики навчання фізики. Висвітлюється науково-педагогічна діяльність видатного вченого та методиста, його внесок у становлення змісту навчання фізики, підручникотворення, вирішення актуальних питань шкільної фізичної освіти.

The article based on the study and analysis of teaching activities, scientific sources systematically investigated Z. Chrplyvy contribution to the development of the domestic theory and methods of teaching physics. Highlights the research and teaching activities of the outstanding scientist and practitioner, his contribution to the topical issues of school physical education.

Analyzes the structure and content of the original physics textbook in the Ukrainian language, the creation of the author for secondary school students. Substantiates compliance apparatus methodical textbook development trends school physics course and its training and methodological support. Research shows the methodological importance Z. Chrplyvy bpsychopedagogical features of the problem of imposing strict definitions of physical quantities in the study of physics.

У березні 2014 року виповнилося 110 років від дня народження видатного українського фізика-теоретика та талановитого методиста, дійсного члена Наукового товариства імені Т. Шевченка у Львові, професора Зіновія (Зенона) Храпливого.

Перші згадки про діяльність видатного вченого та методиста з'являються в працях з історії вітчизняної науки на початку 1990-х років. Так, наприклад, у збірнику нарисів «Аксіоми для нащадків: Українські імена у світовій науці», упорядкованому О.К. Романчуком у 1992 році, З. Храпливий позиціонується як спеціаліст світового рівня в галузі теорії поля, дійсний член Наукового товариства імені Т. Шевченка у Львові [2].

Доробок вченого в галузі методики фізики середньої школи знайшов висвітлення в історико-методичних дослідженнях, присвячених 100-річчю з дня його народження. Зокрема, в працях П. Тацуняка описується педагогічна діяльність З. Храпливого, вмілого вчителя, автора українського гімназійного підручника фізики [5], а також наголошується на вагомості внеску вченого у розвиток нелінійної електродинаміки та обґрунтуванні моделі електрона.

Огляд структури підручника фізики для учнів гімназій З. Храпливого та запропонованої ученим методики введення означень фізичних понять здійснено в дослідженні Н. Гривнак [3]. У працях В. Шаромової розроблено методику використання в навчально-виховному процесі з фізики матеріалів про видатних вітчизняних учених, зокрема, й З. Храпливого [7,8].

Разом з тим, подальші історико-методичні дослідження доробку З. Храпливого сприятимуть дослідженню становлення та розвитку вітчизняної дидактики фізики як цілісної системи. Тому в статті ставиться завдання на основі аналізу результатів науково-методичних досліджень З. Храпливого висвітлити їх значущість та наукову відповідність сучасним напрямкам розвитку теорії і практики навчання фізики.

Зіновій (Зенон) Васильович Храпливий народився 15 березня 1904 року в селі Лисівцях Заліщицького повіту на Тернопільщині в сім'ї директора народної школи. Після смерті батька в 1908 році родина переїхала до Тернополя, де й проходить його дитинство та навчання в народній школі. Перша світова війна зашкодила майбутньому вченому завершити навчання. З матір'ю вони імігрували до Відня, а потім до Західної Австрії. З. Храпливий продовжував навчання на українських гімназійних курсах. У 1918 році повертається до Збаража, працює книговодом на півному заводі, продовжує самостійне навчання. У 1923

році заочно склав іспит на атестат зрілості в Тернопільській гімназії і вступив одночасно до Віденського та Краківського університету. Зважаючи на складні умови, З. Храпливий залишив навчання і продовжив його лише в 1926 році в Львівському університеті. Вже у 1929 році він успішно витримав випробування на звання вчителя фізики і математики та розпочав у Перемишлі свою багаторічну педагогічну діяльність.

Молодому педагогу вдавалося поєднувати викладання з науковою роботою. Працюючи в Перемишлі, З. Храпливий систематично бере участь у роботі наукового семінару в Інституті теоретичної фізики, створеному при Львівському університеті. Унікальна можливість творчої співпраці з талановитими фізиками Л. Інфельдом, С. Лорією, В. Міліянчуком, В. Рубіновичем, С. Щеньовським забезпечила наукове зростання вченого. У 1932 році він отримує ступінь доктора наук за фундаментальні дослідження в галузі теорії поля, які були узагальнені у працях «Про від'ємні рівні в теорії Дірака» та «Про власний потенціал електрона у хвильовій механіці» [11].

У 1934 році З. Храпливого було обрано дійсним членом Наукового товариства імені Т. Шевченка у Львові, що стало визнанням його внеску у розвиток фізичної науки на світовому рівні. У 1936 році він переїхав до Львова, де викладав фізику у філії Першої академічної гімназії [5]. У цей період відбувається становлення З. Храпливого як глибокого науковця, фізика-теоретика. Він ґрунтовно займається нелінійною електродинамікою Борна-Інфельда. Вчений пропонує власні наукові підходи щодо вирішення труднощів електродинаміки Максвелла [9].

Разом з тим, основним видом діяльності З. Храпливого залишається вчителювання. Саме у цій справі він досягає визнання та педагогічної майстерності. П. Тацунок у статті до 100-річчя вченого наводить спогади О. Парасюка, член-кореспондента НАН України, фахівця з теоретичної фізики, який у 1934-1939 роках навчався в польській гімназії м. Перемишляни, а потім Львівській українській гімназії, де слухав лекції професора З. Храпливого. Колишній гімназист відзначав унікальне вміння вчителя захоплювати учнів своїми розповідями, його доброзичливість та вимогливість [5].

Викладаючи фізику в гімназії, вчений органічно поєднував методичні дослідження та наукову роботу, що було надзвичайно важливо для розвитку шкільної фізичної освіти Західної України.

Важливою перешкодою в організації навчання в українських гімназіях Західної України була відсутність підручників українською мовою. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми було використання підручників для трудової школи УСРР. Зокрема, досить ефективно використовувалися підручники математики О.Астряба. Підручники фізики з огляду на відмінності в навчальних програмах, не використовувалися [6].

У зв'язку з реформою шкільної освіти, з'явилася унікальна можливість долучитися до розбудови змісту і методики навчання фізики в середній школі. Вирішувати це завдання взялося Наукове товариство імені Тараса Шевченка у Львові. Саме його члени стали авторами підручників для української школи. Згідно нових програм у 1938 році Видавництво шкільних книжок у друкарні Наукового товариства ім. Т. Шевченка у Львові видало 4 підручники для середньої школи. Три з них були перекладеними виданнями з польської мови. Серед них підручник фізики для III класу середніх загальноосвітніх шкіл В.Гавецькі. Підручник був перекладений з польської мови на українську і містив термінологічний українсько-польський словник, що було важливо як з точки зору організації навчання фізики в українській школі, так і щодо розвитку української фізичної термінології [1].

Серед нових підручників фізики, хімії та математики один був «оригінальним» за визначенням журналу «Вільна українська школа», в якому друкувалися методичні матеріали для вчителів, рецензії на підручники. Це підручник фізики для IV класу гімназії «Нарис фізики», створений З.Храпливим. Він став справжньою подією в розбудові шкільної фізичної освіти Західної України.

Зауважимо, що розроблення підручника фізики для гімназій учителем із багаторічним педагогічним досвідом, який мав фундаментальні наукові праці та був визнаним вченим у галузі теоретичної фізики, стало одним із перших в історії вітчизняного підручникотворення прикладом поєднання у цьому процесі вимог шкільної практики та високого наукового рівня.

У рецензії на підручник З. Храпливого наголошується на відповідності змісту підручника новій навчальній програмі з фізики для гімназій, його високому науковому рівні. Зазначається логічність викладу навчального матеріалу а також чіткість введення означень фізичних понять. Зокрема, ваги й маси, прямолінійних та криволінійних рухів під впливом тяжіння, руху Місяця навколо Землі, всесвітнього тяжіння та рух планет.

Як позитивний момент вказується те, що автор надає перевагу при забезпеченні загальної відповідності навчальній програмі методично обгрунтованій послідовності викладу матеріалу, яка не завжди збігається з нею, що було нетрадиційно для підручників.

Відзначається наукова мова підручника З. Храпливого «вільна від провінціалізмів», українська фізична термінологія, виконана згідно термінологічного словника Всеукраїнської академії наук у Києві. Наголошується також на високому рівні викладу сучасного наукового знання, а також на відповідності віковим особливостям учнів гімназії, що робило підручник цікавим та доступним [4].

Така висока оцінка підручника фізики відбивала його значення для української школи та розвитку шкільної фізичної освіти. «Нарис фізики» З. Храпливого містить 288 сторінок, з яких 276 сторінок тексту, 6 – українсько-польський словник, покажчик змісту. У підручнику 292 ілюстрації, які повно розкривають теоретичні положення, висвітлені в параграфах.

Навчальний матеріал розподілено на три частини «Про сили й рухи (механіка)», «Про електрику й магнетизм» та «Про світло (оптика)». У першій частині викладено вісім, в другій десять, у третій - 4 розділи [10].

Зміст розділів підручника З. Храпливого досить детально проаналізовано в роботі [3]. Тому зупинимося на підходах автора щодо формування методичного апарату та особливостях викладу навчального матеріалу.

У підручнику відсутній розділ «Теплота», який є традиційним для фізики першого концентру. Відсутність цього важливого матеріалу, вивчення якого не передбачалося окремо навчальною програмою, автор компенсує введенням оригінального розділу «Мотори», в якому розглядаються фізичні основи та принцип дії двигунів різних типів, використання парових машин, турбін у виробництві та техніці, історія винайдення теплових машин та їх роль у діяльності людини.

Цьому розділу передує розділ «Енергія», в якому описуються особливості перетворення теплової енергії в механічну, механічний еквівалент тепла, закон збереження енергії.

Цікавим є методичний підхід, за яким вводиться поняття сили та описується різноманітність сил у природі, особливості їх дії. У першому розділі «Сили» на прикладах з природного оточення дитини та досліду з рухомим візком сила вводиться як «всякий чинник, що може спричинити або змінити рух, а також викликати деформацію (зміну форми або об'єму) тіла» [10, с. 3 - 4]. Наголошується на різноманітності сил у природі. Описуються способи вимірювання сил, характеристики сили як векторної величини, складання та розкладання сил.

У шостому розділі «Сили та рухи» описується рівномірний та рівноприскорений рух, вільне падіння, рух тіла під дією сталої сили. Сила розглядається як величина, яка кількісно характеризує взаємодію тіл та рух.

Викладаючи навчальний матеріал з механіки, З. Храпливий, як науковець та методист намагається вирішити одне з традиційно важливих методичних питань, що стосується співвідношення понять «маса» та «вага» у курсі фізики першого концентру. Доцільно зауважити, що змішування цих понять та неоднозначність, пов'язана з цим, були характерні для вітчизняних підручників фізики 1930-х років, що значно ускладнювало процес свідомого опанування учнями цього матеріалу. Саме тому автор наголошує на необхідності формування в учнів чітких уявлень про відмінності поняття ваги та маси, як необхідної умови розуміння ними змісту законів фізики [3].

Масу тіла З. Храпливий вводить як «число, що визначає його безвладність (інертність)», а вагу тіла як «силу, якою діє на нього земля» [10, с. 100 - 102]. Звертає увагу на те, що маса є величиною скалярною, а вага є величиною векторною, направленою до центра Землі.

Грунтовний науковий підхід характерний і для введення інших основних понять шкільного курсу фізики. Навіть з позицій сучасної наукової фізичної термінології та

методики фізики досить строгими та науково коректними є визначення понять сили, роботи, енергії як «спроможності тіл виконувати додатну роботу», електричного струму, напруги, оптичного спектра.

Заслуговує на увагу й методичний апарат підручника. Висвітлення нового матеріалу розпочинається постановкою навчальної проблеми та аналізом прикладів явищ навколишнього світу, в яких виявляються фізичні закони, що вивчаються. Для пояснення фізичної суті явищ використовується аналіз дослідів, які можуть відтворюватися в шкільному кабінеті.

Теоретичні узагальнення поєднуються з описами практичного застосування фізичних знань, їх використання в техніці. Значна увага приділяється особливостям історичного розвитку фізичної науки та її взаємозв'язку із розвитком техніки. Практично кожен розділ містить параграф «З історії» (машин, аеродинамічних дослідів, становлення принципу збереження енергії, автомобілізму, електрохімії, дослідів над магнетизмом та електромагнетизмом, електротехніки, електростатики), в якому також подаються короткі історичні довідки та портрети видатних фізиків, астрономів, піонерів техніки. Важливе світоглядне значення мають ґрунтовні огляди, наприклад, такі, як «Від Птолемея до Ньютона» у розділі «Тягар. Всесвітнє тяжіння», де узагальнюється становлення і розвиток вчення про сили і рух, закон Всесвітнього тяжіння. Поруч з цим, автор акцентує увагу читача на значенні фізики для розвитку сучасних галузей техніки, наприклад, електрифікації, радіотелеграфії, радіофонії.

Особливого значення автор надає успіхам вітчизняної фізичної науки, розвитку української промисловості. Зокрема, в підручнику учні знайомляться з дослідженнями І. Пулюя у галузі теплової фізики та електричних явищ, одного з авторів удосконаленої електричної лампи розжарювання. Для ілюстрації практичних досягнень фізичної науки використовуються описи львівської електростанції та Дніпрогесу. У підручнику З. Храпливого відзначається намагання висвітлити досягнення української науки та техніки, утвердити українську фізичну термінологію в шкільній фізичній освіті.

Загальноосвітнє та практичне значення підручника фізики З. Храпливого посилюється включенням компактних та чітких схематичних описів, наприклад, передач, парової машини, двигуна, автомобілів, літака, кола електричного струму, що мало важливе політехнічне значення.

Кожен розділ завершується «Завданнями до розділу» - вправами на закріплення вивченого матеріалу, які містять якісні і кількісні задачі різного рівня складності. Підручник став навчальною книгою нового типу, в якій увага приділяється не формальному викладу матеріалу, а стимулює пізнавальну активність учня. Автор широко використовує матеріал, що відображає актуальні проблеми фізики та техніки, історію розвитку науки, історію машин та механізмів. Виклад навчального матеріалу є наочним та доступним, і, водночас, науковим. Такий висновок, зроблений за результатами аналізу змісту і побудови підручника підкріплюється й відгуками про нього педагогів-сучасників, які відзначали видання «Нарису фізики» Зенона Храпливого як цінний внесок у справу підручникотворення. А серед об'єктивних переваг - рівень відображення сучасного наукового знання, відповідність віковим особливостям, подання матеріалу цікавим та доступним способом з використанням значної кількості вправ та дослідів, що забезпечувало можливість ефективної організації роботи учня та вчителя [4]. За цим підручником вивчали фізику майбутні вчені та інженери, що здобували середню загальну освіту на Західній Україні.

З приходом радянської влади у 1939 році З. Храпливого разом з іншими дійсними членами Наукового товариства імені Т. Шевченка (М. Зарицьким, Ф. Колесою, І. Крип'якевичем, В. Левицьким, К. Студинським, В. Щурат) запросили працювати до Львівського університету. Вчений очолив кафедру теоретичної фізики, став проректором з навчальної роботи. У період фашистської окупації З. Храпливий працював редактором «Видавництва шкільних книжок». У 1944 році емігрував до Відня, а потім до Мюнхена. Працював надзвичайним професором Міжнародного вільного університету при ООН для біженців, професором фізики в Українському техніко-господарському інституті. З 1948 року працював на посаді професора фізики у католицькому університеті Сант-Луїсу в США.

Упродовж 1950-х років виходять фундаментальні праці З. Храпливого з теоретичної фізики, в яких вчений обґрунтовує методи розрахунку взаємодії діракового електрона у зовнішньому полі, які стали важливим внеском у розвиток сучасної хвильової теорії поля [12, 13]. Визнанням вагомості наукових результатів, отриманих вченим, стало обрання його членом Нью-Йоркської Академії Наук та Американського фізичного товариства [5].

З точки зору історико-методичного дослідження особливо цікавим видається те, що З. Храпливий навіть у період найбільшого завантаження науковою роботою продовжував приділяти значну увагу актуальним проблемам дидактики фізики.

Так, у 1952 році в Американському фізичному журналі (що свідчить про те пріоритетне значення, якого дослідник надає проблемам методики фізики, ставлячи її на один щабель з фізичною наукою) виходить його стаття «Про дефініції у навчанні фізики», в якій обґрунтовується методика введення означень фізичних величин [14]. Серед основних положень цієї праці можна відзначити глибину бачення автором самої проблеми, яка на його думку полягає в тому, що намагання авторів підручників фізики для середньої та вищої школи, а також методистів, спрощувати курс фізики за рахунок вилучення строгих означень, мотивуючи це їх складністю для розуміння, призводить до неможливості формування розуміння базових понять, а як наслідок – відсутність системних уявлень щодо головних принципів фізичної науки.

З. Храпливий наголошує на нерозривному взаємозв'язку логічної та психологічної складових процесу формування фізичних понять. Вчений визначає емпіричну основу формування фізичних понять як важливий психологічний чинник, який забезпечує усвідомлення необхідності введення величини, яка характеризує і визначає реальну дійсність, що існує в природі, усвідомлення нового поняття. Автор вводить термін «парадефініція» - пропонує використовувати прямі описові пояснення паралельно з уведенням строгих означень, формуючи в учнів антропоморфні образи.

Як зазначає Н. Гривнак, професор З. Храпливий обґрунтував необхідність «збагачення психологічного аспекту засвоєння фізичних понять прямим поясненням, яке використовується разом зі строгим означенням фізичних понять» [3]. Зазначимо, що такий підхід є основою сучасних методичних систем формування фізичних понять в учнів середньої школи, який забезпечує поступове логічне розширення їх змісту та усвідомлення більш повних і точних означень фізичних величин.

Професор З. Храпливий є яскравим представником Західно-української наукової школи методики фізики, яку формували і розвивали видатні діячі вітчизняної науки та фізичної освіти, активні члени Наукового товариства імені Т. Шевченка у Львові В. Левицький, П. Огоновський – автори перших українських підручників фізики.

Внесок вченого у розвиток вітчизняної дидактики фізики і шкільної фізичної освіти визначається тим, що як викладач фізики провідної гімназії м. Львова З. Храпливий популяризував сучасні методи і форми навчання фізики та зробив визначальний внесок у підготовку декількох поколінь учнівської молоді, значна частина з якої досягла великих успіхів у науковій діяльності. Підручник «Нарис фізики» для гімназій став унікальною навчальною книгою нового типу для середньої школи в Західній Україні. Зокрема, з огляду на те, що основним завданням цього підручника було не стільки відображення змісту навчання фізики, а, в першу чергу, залучення учнів до активної навчально-пізнавальної діяльності за допомогою оригінального методичного апарату та авторських підходів у викладенні навчального матеріалу, акцентуванні уваги на формуванні наукового світогляду учнів, висвітленні історичних особливостей становлення фізичних теорій, яскравому підтвердженні важливості фізичного знання для розвитку сучасної техніки та виробництва.

«Нарис фізики» є яскравим втіленням ідеї запровадження української фізичної термінології у шкільній фізичній освіті. Це єдиний у 1930-х роках вітчизняний підручник фізики, в якому приділяється значна увага досягненням української науки та техніки. З урахуванням цих особливостей можна зробити висновок, що він став першим підручником нового типу, а З. Храпливий автором методичної системи навчання фізики, актуальність якої не втратилась і до сьогодні, що, в свою, чергу, визначає доцільність подальших ґрунтовних наукових досліджень творчих надбань талановитого вченого та методиста.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гавецькі В. Підручник фізики для III класи середніх загальноосвітніх шкіл. Переклад з польської І.Сітницького.-Л.: ВШК, 1938.- 221с.
2. Головач Ю.В. Фізика – дійсні члени Наукового товариства ім. Т. Шевченка у Львові //Аксіоми для нащадків: Українські імена у світовій науці. Зб. Нарисів / Упоряд. І передм. О.К. Романчука.- Львів: Меморіал, 1992.- С. 49 – 72. С. 69.
3. Гривнак Н. Про методику викладання фізики у працях Зенона Храпливого // Фізичний збірник НТШ. Т. 6.- Львів, 2006.- С. 236 – 245.
4. Нові підручники фізики, хемії й математики для українських гімназій //Вільна українська школа.- 1938.- № 7-12.- С. 152-157.
5. Тацуняк П. До 100-річчя професора Зенона Храпливого // Фізичний збірник НТШ. Т. 6.- Львів, 2006.- С. 197 – 201.
6. Трагедія з українськими підручниками //Вільна українська школа.- 1938.- № 7-12.- С. 168-170.
7. Українські фізики та астрономи [Текст] : посібник-довідник / авт.-уклад. В. Р. Шаромова. - Вид. 2-ге, доп. - Т. : Підручники і посібники, 2009. - 352 с.
8. Фізика та астрономія у школі: українознавчий аспект. Позакласні заходи [Текст] : посібник / В. Р. Шаромова. - Т. : Підручники і посібники, 2008 . Ч. 1. - [Б. м.] : [б.в.].
9. Храпливий З. Основні поняття електродинаміки і унітарна теорія поля // Збірник матеріалів математично-природописно-лікарської секції НТШ.- 1936.- С. 51 – 56.
10. Храпливий З. Нарис фізики. Підручник для IV класи гімназії.- Л.: PWKS, 1938.- 288 с.
11. Chraplyvyj Z.W. O cjemnych poziomach energii w terji Diraca //Acta Physic Polon. II.- 1933.- P. 193 – 204.
12. Czaplyvy Z.V. Reduction of the Relativistic Two-Particle Wave Equatio to Approximate Form. I. Phys. Rev.- 1953.- №2.- P. 386-391.
13. Chraplyvy Z.V. Reduction of the Relativistic Two-Particle Wave Equation to Approximate From. II. Phys. Rev.- 1953.- №25.- P. 1310-1315.
14. Chraplyvy Z. On Definition in the Teaching of Physics // Am. J. Phys, 1952.- № 9.- P. 562 – 565.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Головко Микола Васильович – кандидат педагогічних наук, доцент, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник лабораторії математичної і фізичної освіти Інституту педагогіки НАПН України.

Коло наукових інтересів: питання історії дидактики фізики в Україні.

ВИКОРИСТАННЯ ПОВІДОМЛЕНЬ МАС-МЕДІА ІНФОРМАЦІЇ У НАВЧАЛЬНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РІДИНИ

Євгеній ДІНДІЛЕВИЧ, Іванна ТКАЧУК

У даній статті розглянути приклад застосування та організації використання повідомлень ЗМІ з фізичним змістом при вивченні курсу «методика навчання фізики». Продемонстрований досвід, який набувають студенти при обробці повідомлень та подальшому його застосуванню у викладанні фізики у школі.

In this paper, we give an example application and use of media reports of physical meaning in the study of the course "Methodology of Teaching Physics." Demonstrated experience in which students acquire the processing of messages and its further application in the teaching of physics in schools.

Експеримент у фізиці, як науці, зайняв своє місце не відразу, а лише в результаті боротьби словесних та експериментальних методів, які продовжувалася кілька століть. Ще в XIII столітті Роджер Бекон (1214-1294) виступив проти умоглядного підходу до вивчення природних явищ. Продовжив боротьбу за експериментальний метод великий вчений-енциклопедист Леонардо да Вінчі (1452-1519). Остаточно затвердив експериментальний метод Галілео Галілей (1564-1642). Його визнають батьком експериментального методу в фізиці.[1]

Фізика займає одне з важливих місць серед дисциплін у школі. Як навчальний предмет вона створює в учнів уявлення про наукову картину світу. Викладання фізики передбачає