

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

# НАУКОВІ ЗАПИСКИ

Випуск 5

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

ЧАСТИНА 1

Кіровоград – 2014

**ББК 22.3-Р**  
**Н 24**  
**УДК 53(07)**

**Наукові записки.** – Випуск 5. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 1. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2014 – 238с.

**ISBN 978-966-7406-67-7**

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

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

**РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:**

- |                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Величко С.П.</b>    | – доктор педагогічних наук, професор (головний редактор)   |
| <b>Вовкотруб В.П.</b>  | – доктор педагогічних наук, професор   |
| <b>Гайдарова Мая</b>   | – доцент, доктор наук (Болгарія, Софійський університет «Св. Климент Охридски»)  |
| <b>Карапетков С.М.</b> | – доктор техн. наук, професор (Болгарія, м. Слівен)  |
| <b>Коновал О.А.</b>    | – доктор педагогічних наук, професор   |
| <b>Кушнір В.А.</b>     | – доктор педагогічних наук, професор (заст. головного редактора)   |
| <b>Радул В.В.</b>      | – доктор педагогічних наук, професор   |
| <b>Садовий М.І.</b>    | – доктор педагогічних наук, професор   |
| <b>Самойленко П.І.</b> | – доктор педагогічних наук, професор Московського державного університету технологій та управління (Росія, м. Москва)                        |
| <b>Семченко І.В.</b>   | – доктор фіз-мат. наук, професор (Білорусь, м. Гомель)   |
| <b>Царенко О.М.</b>    | – кандидат технічних наук, професор (відповідальний секретар)  |
| <b>Шершнев Є.М.</b>    | – кандидат технічних наук, доцент, зав. кафедри загальної фізики УО Гомельського державного університету ім. Ф.Скоріни (Білорусь, м. Гомель) |

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

Статті подано у авторській редакції.

**ISBN 978-966-7406-67-7**

© Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, 2014.

## КОМП'ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНІ ПЕДАГОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ШКІЛЬНОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

**Валерій БИКОВ, Степан ВЕЛИЧКО, Юрій ЖУК,  
Олександра СОКОЛЮК**

*У статті висвітлено результати творчої співпраці Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України і кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В.Винниченка в галузі використання комп'ютерно орієнтованих педагогічних технологій у шкільному навчальному експерименті за період 2005–2014 рр.*

*The article highlights the results of creative collaboration of the Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAPS of Ukraine and the Department of Physics and Methodology of Teaching of Kirovohrad Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University in the area of using of computer-oriented educational technologies in the school educational experiment for the period 2005 - 2014.*

У 2014 році виповнюється 15 років з часу створення Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Однією з характерних особливостей організації наукових досліджень в Інституті є тісна співпраця з вищими педагогічними навчальними закладами України. Продуктивною формою реалізації спільних наукових досліджень стала організація на базі деяких педагогічних вишів України Науково-дослідних центрів, в роботі яких брали активну участь наукові співробітники Інституту, який на той час мав назву Інститут засобів навчання АПН України. Координація Інститутом науково-дослідних робіт, спрямованих на вирішення проблем зі створення та впровадження у навчальний процес сучасних засобів навчання, інформатизації навчального процесу надала можливості залучити співробітників Центрів до виконання таких наукових досліджень, як «Науково-методичне забезпечення використання у дидактичному процесі засобів навчання нового покоління», «Методика застосування комп'ютерно орієнтованих засобів навчання з фізики в пілотних загальноосвітніх навчальних закладах», «Методика застосування мультимедійних систем як засобів інтерактивного навчання», «Науково-методичні засади застосування комп'ютерно орієнтованих засобів у навчанні предметів природничого циклу в профільній школі» та інших.

Вагомий внесок у вирішення актуальних проблем в галузі створення та впровадження у навчальний процес сучасних засобів навчання здійснено співробітниками кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка, яка стала «ядром» Наукового Центру розробки засобів навчання для загальноосвітніх навчальних закладів.

Двостороння угода між Інститутом засобів навчання АПН України (згодом з 2008 року - Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України) та КДПУ ім. В. Винниченка про створення Наукового Центру розробки засобів навчання для загальноосвітніх навчальних закладів була укладена у 2000 році. Основним напрямком діяльності Центру визначалася наукова робота з проблем розробки та систематизації засобів навчання для реалізації завдань, сформульованих у Концепції створення засобів навчання нового покоління для середніх закладів освіти України [7], виконання якої координувалося Інститутом засобів навчання АПН України. Серед основних форм реалізації співробітництва науковців Інституту і Центру основна увага приділялася здійсненню прикладних і пошукових досліджень у галузі розробки засобів навчання нового покоління, розробленню і створенню системи засобів навчання для розв'язання основних завдань, які ставляться до навчально-виховного процесу з природничих дисциплін у загальноосвітніх навчальних

зкладах, у тому числі розробленню загальнопедагогічних та науково-методичних рекомендацій щодо використання засобів навчання нового покоління.

Аналіз світових тенденцій технологічного розвитку, який було проведено науковцями Інституту і Центру, показав, що основні проблеми впровадження засобів навчання нового покоління все більше зосереджуються у напрямі використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі загальноосвітніх навчальних закладів. Особливо це стосувалося природничих дисциплін, що знайшло своє відображення у Концепції інформатизації загальноосвітніх навчальних закладів, комп'ютеризації сільських шкіл [1] та Концепції створення та впровадження в навчальний процес сучасних засобів навчання з природничо-математичних і технологічних дисциплін [8]. Отже, творчі зусилля науковців Інституту і Центру значною мірою були спрямовані на вирішення проблем застосування ІКТ у навчальному процесі середньої загальноосвітньої школи, зокрема при здійсненні шкільного навчального експерименту з природничо-математичних дисциплін.

Основні результати наукових робіт співробітників Інституту було опубліковано у Наукових записках КДПУ ім. В. Винниченка: Теоретико-методологічні засади моделювання навчального середовища педагогічних систем відкритої освіти (В. Биков, 2008), Науково-педагогічне супроводження створення сучасного навчального середовища кабінетів-лабораторій природничо-математичного циклу загальноосвітніх навчальних закладів (Ю. Жук, 2007), Навчальна діяльність, яка потребує засобів, і навчальні засоби, які потребують діяльності (Ю. Жук, 2009), Феномен розподілу складу лабораторного обладнання для навчального експерименту з фізики у середній школі (Ю.Жук, 2013), Закономірності формування контрольно-оцінювальних умінь в учнів середньої школи при вивчення предметів природничо-математичного циклу (Ю. Жук, О.Соколюк, 2008), Особливості формування в учнів умінь і навичок проведення навчальних досліджень в комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі на базі кабінету фізики середньої школи (О.Соколюк, 2007), Формування структури навчальних дій учнів в процесі виконання лабораторних робіт дослідницького характеру з фізики з використанням засобів інформаційно-комунікаційних технологій (О. Соколюк, 2009), Формування умінь і навичок учнів у навчальному процесі з використанням мережних технологій (О. Соколюк, 2013) та у матеріалах щорічної науково-практичної конференції «Засоби і технології сучасного навчального середовища» на базі Наукового Центру розробки засобів навчання: До проблеми «віртуальної лабораторії фізики» в загальноосвітньому навчальному закладі (Ю.Жук, 2010), Педагогічні ризики інформатизації навчального процесу (Ю.Жук, 2011), Концептуальна модель полікомпонентного навчального середовища на базі кабінету-лабораторії фізики (Ю.Жук, 2012), Особистісний простір учня як поведінковий сеттінг в паттерні шкільного навчального дослідження (Ю.Жук, 2013), Особливості контрольно оцінювальної діяльності старшокласників в комп'ютерно орієнтованому середовищі (О.Соколюк, 2010), До питання про навчальний фізичний експеримент у профільній школі (О.Соколюк, 2011), До питання про оновлення навчального експерименту (О.Соколюк, 2012), Особливості контрольно-оцінювальної діяльності учнів в процесі розв'язування навчальних задач з використанням засобів інформаційно-комунікаційних технологій (О.Соколюк, 2013), Окремі аспекти впливу інтернет технологій на розвиток інформаційної компетентності учнів (О.Пінчук, О.Соколюк, 2013).

Науковці Інституту долучалися до апробації та експертизи педагогічного програмного засобу "Віртуальна фізична лабораторія вивчення властивостей рідких кристалів", що було створене С.Величком, В.Неліповичем, низки комплектів засобів та навчального обладнання з фізики («Оптична міні-лава», «Універсальний спектральний комплект», «Джерело еталонного випромінювання», «Фотометр інтегральний» та ін.), розробленої під керівництвом С.П.Величка на кафедрі фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету ім. Володимира Винниченка.

Впровадження комп'ютерно-орієнтованих технологій навчання в систему освіти України призводить до змін в організації навчально-виховного процесу загальноосвітньої школи. Разом з цим стають більш актуальними дидактичні проблеми науково-обґрунтованого використання можливостей інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному



процесі, розробка та експериментальна перевірка ефективності методик використання комп'ютерно орієнтованих засобів у навчанні предметів природничого циклу в профільній школі. За результатами дослідження «Науково-методичні засади застосування комп'ютерно орієнтованих засобів у навчанні предметів природничого циклу в профільній школі» опубліковано монографію «Експеримент на екрані комп'ютера» [2], у якій висвітлено актуальні проблеми, що пов'язані з визначенням дидактичних функцій, місця і методики застосування комп'ютерно орієнтованих засобів навчання, з впливом структури та складових комп'ютерно орієнтованих засобів навчання на результати навчального процесу; з декомпозицією навчальних технологій, орієнтованих на реалізацію комп'ютерно орієнтованих засобів навчання в основній школі; з визначенням дидактичних вимог до створення і використання названих засобів; з визначенням функцій їх складових та комплексів для вдосконалення навчально-виховного процесу в загальноосвітніх навчальних закладах; з їх впливом на структуру навчального процесу у середній школі, розглянуто питання доцільності використання навчального демонстраційного обладнання, що поєднується з ПК, призначеного для організації й здійснення експериментально-дослідницької діяльності.

Особлива увага була приділена аналізу можливостей програмних засобів, систем навчального призначення і педагогічної доцільності їхнього використання в процесі навчання. Широке своє відображення знайшла психолого-педагогічна компонента в розкритті питань щодо організації навчальної діяльності з використанням комп'ютерно орієнтованих засобів навчання, особливостей планування навчальної діяльності з урахуванням використання цих засобів, характерних особливостей поведінки суб'єкта навчальної діяльності з використанням сучасних інформаційних технологій. Розкрито проблему інтеграції новітніх комп'ютерно орієнтованих засобів навчання і тих засобів, які традиційно використовуються при вивченні фізики і підтверджують свою корисність в практиці.

З урахуванням зазначених аспектів спільної науково-дослідної діяльності вагомим є визнання науковцями і дослідниками тих результатів, які склали основу у завершених під керівництвом С.П. Величка дисертаційних дослідженнях аспірантів кафедри фізики, котрі успішно захистили кандидатські дисертації з проблеми співвідношення реального і віртуального фізичного експерименту у процесі навчання фізики в основній (А.Н. Петриця, 2010 р.), удосконалення методики вивчення оптики в умовах профільного навчання фізики (О.С. Кузьменко, 2011 р.), розвитку експериментальних умінь і навичок учителя в умовах інтеграції (К.Г. Чернобай, 2011 р.), з організації самостійної роботи студентів в процесі навчання фізики (О.В. Слободяник, 2012 р.) та ін.

Системний підхід до аналізу навчально-виховного процесу в сучасній школі з урахуванням діяльнісного підходу та суб'єкт-суб'єктної основи його організації дозволяє стверджувати, що інформаційно-комунікаційні технології і комп'ютерно орієнтовані системи та засоби навчання слід розглядати як такі, що формують сучасне навчальне середовище загальноосвітнього навчального закладу. В посібнику «Організація навчальної діяльності у комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі» [6] розкриті питання стосовно системних особливостей навчально-виховного процесу в умовах широкого використання інформаційних технологій навчання. Досліджена проблема суб'єкт-об'єктних відносин в процесі пізнавальної діяльності, яка націлена на використання комп'ютерно орієнтованих засобів навчання як невід'ємної складової комп'ютерно спрямованого навчального середовища.

Велику увагу приділено питанням формування в учнів умінь і навичок проведення навчальних досліджень в комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі на базі кабінету фізики загальноосвітньої школи, формування структури навчальних дій учнів у процесі виконання лабораторних робіт дослідницького характеру з фізики з використанням засобів інформаційно-комунікаційних технологій, розвитку контрольно-оцінювальних умінь в процесі навчання фізики в умовах комп'ютерно орієнтованого середовища.

Поряд з цим достатньо переконливо була викладена позиція колективу авторів щодо психолого-педагогічних проблем використання засобів ІКТ у навчальному процесі середньої

школи, характерних особливостей комп'ютерно орієнтованого навчального середовища і організації у ньому навчальної діяльності.

На підставі аналізу тенденцій розвитку ІКТ сформульовані основні напрямки створення сучасного комп'ютерно орієнтованого навчального середовища. запропоновано модель облаштування і використання кабінетів природничих дисциплін загальноосвітніх навчальних закладів, орієнтованих на використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій.

Науково-дослідна робота «Методика застосування комп'ютерно орієнтованих засобів навчання з фізики в пілотних загальноосвітніх навчальних закладах» присвячена актуальним проблемам, що пов'язані з визначенням дидактичних функцій, місця і методики застосування комп'ютерно орієнтованих засобів навчання з фізики в навчальних закладах, з впливом структури та складових комп'ютерно орієнтованих засобів навчання (КОЗН) на результати навчального процесу; з декомпозицією навчальних технологій, орієнтованих на реалізацію КОЗН в основній школі; з визначенням дидактичних вимог до створення і використання КОЗН в загальноосвітніх навчальних закладах; з визначенням функцій складових КОЗН та їх комплексів для вдосконалення навчально-виховного процесу; з впливом КОЗН на структуру навчального процесу загальноосвітнього навчального закладу.

З урахуванням подальшого впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в навчально-виховний процес всіх рівнів освіти доповнені та уточнені положення, що пов'язані з такими напрямками:

- визначення впливу комп'ютерно орієнтованих засобів навчання з фізики на результати навчального процесу і формування особистісних якостей учасників навчально-виховного процесу;
- визначення психолого-педагогічних вимог до дидактично-орієнтованих програмних засобів навчання з фізики;
- розроблення методики визначення впливу комп'ютерно орієнтованих засобів навчання з фізики на результати навчального процесу і формування особистісних якостей учасників навчально-виховного процесу;
- розв'язання організаційно-технологічних проблем створення і впровадження дидактично-орієнтованих засобів інформаційно-комунікаційних технологій в навчально-виховний процес;
- вивчення організаційно-технологічних проблем створення системи моніторингу впливу КОЗН з фізики на результати навчального процесу і формування особистісних якостей учасників навчально-виховного процесу.

В НДР Інституту і Наукового Центру достатньо повно висвітлені основні моменти, що складають:

- загальні питання використання ІКТ у навчально-виховному процесі загальноосвітнього навчального закладу;
- проблеми використання КОЗН у процесі викладання предметів природничого циклу загальноосвітнього навчального закладу;
- проблеми створення та упровадження комп'ютерно орієнтованих засобів навчальної діяльності, а також спецкурсів для майбутніх учителів фізики;
- визначені характерні особливості КОЗН та організації навчально-пізнавальної діяльності школярів і студентів. Зокрема на кафедрі фізики та методики її навчання в КДПУ ім. В.Винниченка успішно працює і постійно розвивається спецкурс для студентів фізико-математичного факультету «ЕОТ у навчально-виховному процесі з фізики», який корисним може бути, взагалі, для всіх студентів педагогічного навчального закладу і особливо для майбутніх учителів природничо-технологічного напрямку підготовки.

Дослідження психолого-педагогічної компоненти знайшли своє відображення в розкритті питань щодо організації навчальної діяльності з використанням КОЗН, використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі середньої школи, особливостей планування навчальної діяльності з урахуванням використання засобів ІКТ, характерних особливостей поведінки суб'єкта навчальної діяльності з використанням КОЗН.

У посібнику «Комп'ютерно орієнтовані засоби навчання з фізики в школі» [3] розглянуто актуальні проблеми, що пов'язані з визначенням дидактичних функцій, місця і методики застосування комп'ютерно орієнтованих засобів навчання з фізики в навчальних закладах, з впливом структури та складових комп'ютерно орієнтованих засобів навчання на результати навчального процесу; з декомпозицією навчальних технологій, орієнтованих на реалізацію комп'ютерно орієнтованих засобів навчання в школі та з визначенням дидактичних вимог до створення і використання названих засобів і з визначенням функцій їх складових та комплексів для вдосконалення навчально-виховного процесу в загальноосвітніх навчальних закладах. Знайшла своє відображення психолого-педагогічна компонента в розкритті питань щодо організації навчальної діяльності з використанням комп'ютерно орієнтованих засобів навчання, особливостей планування навчальної діяльності з урахуванням використання цих засобів, характерних особливостей поведінки суб'єкта навчальної діяльності з використанням сучасних інформаційних технологій.

Важливість та актуальність науково-дослідної роботи «Методика застосування мультимедійних систем як засобів інтерактивного навчання» обумовлена і визначається необхідністю забезпечення ефективного використання інформаційних, зокрема мультимедійних та електронних засобів навчання, створення мережі інформаційного забезпечення сфери освіти, запровадження інтерактивних методів навчання.

Однією з основних сфер застосування систем мультимедіа є освіта — у широкому розумінні слова, включаючи як навчальні програми і курси, так і відео-енциклопедії, довідники, словники, інтерактивні путівники, тренажери, ситуаційно-рольові ігри й ін. Вирішення проблеми поєднання навчальної інформації різної модальності (звук, текст, графіка, відео) робить мультимедійні системи (ММС) універсальним навчальним і інформаційним інструментом практично в будь-якій галузі знання і людської діяльності.

В ході дослідження були доповнені та уточнені положення, що пов'язані із:

- визначенням впливу інтерактивного навчання на базі комп'ютерно орієнтованих засобів, зокрема ММС, на результати навчального процесу і формування особистісних якостей школярів, студентів та інших учасників навчально-виховного процесу;
- визначенням психолого-педагогічних вимог до організації навчально-виховного процесу з широким використанням ММС;
- розробленням методики визначення впливу інтерактивних технологій навчання на базі комп'ютерно орієнтованих засобів навчання як на результати навчального процесу, так і на формування особистісних якостей усіх учасників навчально-виховного процесу;
- розв'язанням організаційно-технологічних проблем створення і впровадження дидактично-орієнтованих програмних засобів навчання для застосування ММС і технологій в навчально-виховний процес ;
- організаційно-технологічними проблемами створення системи моніторингу для відстеження впливу інтерактивних технологій навчання з використанням ММС на результати навчального процесу.

За наслідками виконання зазначеної НДР видано посібник «Мультимедійні системи як засоби інтерактивного навчання» [4], де приділено увагу актуальним проблемам забезпечення ефективного використання інформаційних, зокрема мультимедійних та електронних засобів навчання, створенню мережі інформаційного забезпечення сфери освіти, запровадження інтерактивних технологій навчання. Викладена авторська позиція щодо визначення впливу мультимедійних систем на результати навчального процесу і формування особистісних якостей учасників навчально-виховного процесу; визначення психолого-педагогічних вимог до організації навчально-виховного процесу з широким використанням ММС, а також розв'язання організаційно-технологічних проблем створення і впровадження дидактично-орієнтованих програмних засобів навчання для застосування мультимедійних систем і технологій у навчально-виховному процесі та організаційно-технологічних проблем створення системи моніторингу для відстеження впливу інтерактивних технологій навчання з використанням ММС на результати навчального процесу.

На підставі аналізу тенденцій розвитку ІКТ сформульовані основні напрямки впровадження і використання мультимедійних систем як засобів інтерактивного навчання.

Досить переконливим прикладом реалізації наукових здобутків є розроблення та реалізація у процесі підготовки вчителів фізики вже зазначеного спецкурсу «ЕОТ у НВП з фізики», який з 2008 року запроваджений на фізико-математичному факультеті КДПУ ім. В.Винниченка у процесі підготовки фахівців за напрямом «Фізика».

На лекційних заняттях цього спецкурсу розкриваються основні аспекти використання комп'ютерно орієнтованих засобів навчання у навчально-виховному процесі з метою вирішення різних дидактичних цілей, аналізуються доцільність та особливості використання КОЗН під час лекційних, практичних і лабораторних занять у процесі навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах, а також психолого-педагогічні й дидактичні аспекти організації самостійної навчально-пошукової діяльності школярів і студентів у процесі індивідуальної пізнавальної діяльності та реалізації в ній теоретичної й експериментальної складових у формуванні інтегрованих фундаментальних уявлень і фізичних знань. Згідно програми спецкурсу студентам рекомендовано змістовний лабораторний практикум [4], який передбачає вивчення та лабораторне випробування комплектів КОЗН «L-мікро» з механіки і теплових явищ з метою реалізації їх у демонстраційному навчальному експерименті, а також з метою організації цікавих нових і досить вагомих лабораторних досліджень як в обсязі шкільного курсу фізики, так і в процесі вивчення курсу загальної фізики. До того ж майбутні вчителі опановують робоче місце учня і вчителя та особливості їх реалізації у комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі в загальноосвітньому та вищому навчальному закладі.

У підсумку зазначимо, що спільні науково-педагогічні дослідження дають підставу позитивно оцінювати таку співпрацю і стверджувати ефективність поєднання академічної і вузівської освітнянської діяльності.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Биков В.Ю., Жалдак М.І., Жук Ю.О., Руденко В.Д. та ін. Концепція інформатизації загальноосвітніх навчальних закладів, комп'ютеризації сільських шкіл / Комп'ютер в школі та сім'ї. - № 3.-2001. - С. 3-10.
2. Експеримент на екрані комп'ютера: монографія/ авт. кол.: Ю.О. Жук, С.П. Величко, О.М. Соколюк, І.В. Соколова, П.К. Соколов / За редакцією Жука Ю.О. - К.: Педагогічна думка, 2012. – 179 с.)
3. Комп'ютерно орієнтовані засоби навчання з фізики в школі: посібник / авт. кол.: Ю.О. Жук, О.М. Соколюк, І.В. Соколова, П.К. Соколов / за заг. ред. Ю.О.Жука – К. Педагогічна думка. 2011. – 152 с.
4. Лабораторний практикум зі спецкурсу «ЕОТ у навчально-виховному процесі з фізики»: посібник для студентів/авт.кол. С.П. Величко, Д.В. Соменко, О.В. Слободяник/За ред. С.П. Величка. – Кіровоград: РВВ КДПУ, 2012. – 176с.
5. Мультимедійні системи як засоби інтерактивного навчання: посібник / ав.: Жалдак М.І., Шут М.І., Жук Ю.О., Дементієвська Н.П., Пінчук О.П., О.М. Соколюк., П.К. Соколов / За редакцією: Жука Ю.О. – К.: Педагогічна думка, 2012. – 112 с.
6. Організація навчальної діяльності у комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі: посібник / ав.: Жук Ю.О., Соколюк О.М., Дементієвська Н.П., Пінчук О.П. / За редакцією: Жука Ю.О. – К.: Педагогічна думка, 2012. – 128 с.)
7. Савченко О.Я., Гуржій А.М., Жук Ю.О. та ін. Концепція створення засобів навчання нового покоління для середніх закладів освіти України / Проблеми освіти // Науково-методичний збірник. – Вип. 10.- Київ, 1997. - С. 207-218.
8. Сторіжко В.Ю., Биков В.Ю., Жук Ю.О. Основні положення Концепції створення та впровадження в навчальний процес сучасних засобів навчання з природничо-математичних і технологічних дисциплін/ Фізика та астрономія в школі. – 2, 2006. – С.2-8.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Биков Валерій Юхимович** – дійсний член НАПН України, доктор технічних наук, професор, директор Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.

**Величко Степан Петрович** – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри фізики і методики її викладання Кіровоградського педагогічного університету ім. В.Винниченка.

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

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

*Коло наукових інтересів:* проблеми створення сучасних інноваційних технологій навчання та запровадження їх у навчально-виховному процесі з природничо-математичної і технологічної освіти.

# I. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

## INSTRUMENTATION AND AUTOMATION SYSTEM DEFECTS DETECTION

*J. Italo Cortez, G. Trinidad García, P. Garcia Juarez, Cortez Lilian, Oxana Semernia, Natalia Sosnitskaya, M. Hurtado Madrid, M. Aguilar Rodriguez*

*У статті подано методуку, що використовується для автоматизації механотронної системи, з метою отримання інформації про стан зубів. Автоматизована система включає мікроконтролер, що дозволяє її реконфігурацію і порти комунікації та уведення-виведення. Було розроблено систему вимірювання відстаней, яка дозволяє мікроконтролеру надавати інформацію про поточний стан кожної осі механізму. Розроблено програми управління, що забезпечують вільне переміщення механізму по кожній осі. Таким чином, програми забезпечують незалежне управління, що, в свою чергу, сприяє позиціонуванню механізму в будь-якій точці робочого простору для отримання інформації про стан зубів.*

*This paper presents the methodology used for the automation of a mechatronic system, which will be used for information of teeth, the work was done using a microcontroller, which allows the reconfiguration of the system, the use of different ports communication and input-output ports, It was made a distance measuring system which allows the microcontroller to provide information about current position of each axis of the mechanism. Control routines are performed which allow manipulation mechanism on each axis independently of thus obtained independent control shaft which facilitates its positioning in any point of the working space of the mechanism to obtain about the theet.*

**1. Introduction.** Currently the development of technology in recent decades has resulted in the ability to perform tasks requiring increasingly greater accuracy and complexity. One of main requirements presented in these activities is the need to perform tasks with a high degree of automation. [1] Automation is defined as the integration of various elements applied to a system, which perform a specific task, with a minimal intervention possible [2].

The automation process is performed with the implementation of a control system which governs the operation of a plant, or a system of self feedback and coordinated management of material [3]. The field where automation can be applied in covers human activities which require repeatability, accuracy, reduced operating time.

Autonomous systems provide to industry, trade, among other activities, the tools to increase their yields, faster production processes and minimal staff necessary for these systems to work properly.

Some of the elements of a system are automated, automate the process to be called a plant, the control module will generate the necessary commands to automate this process called control, and the elements responsible for carrying out such orders, in this if actuators, finally has the sensors, which obtain process information, they transmit information from the control system, which performs actions depending on the state of the plant [2,4].

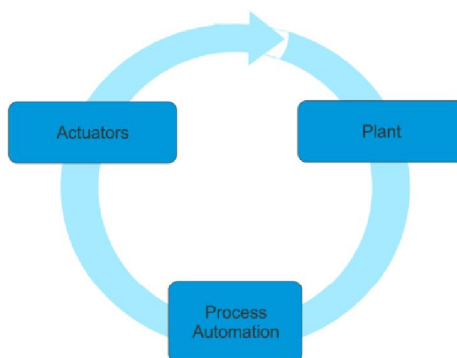


Figure 1. Automation system.

The interaction between the elements described is carried out cyclically, that is, the output of one stage is the input of the subsequent stage. Where the plant receives from the actions of the actuators, the control module gets information through sensors on the current state of the plant, and finally the automation process where this integrated control system provides the necessary orders to the actuators, thus restarting a new cycle in the process (Fig. 1).

Both the process control system, actuators and the process itself can be or be comprised of mechanical and electronic elements, within the electronics, it is possible to manipulate and control using physical variables of voltage, current, resistance and load, which are immersed in many of the automated systems currently providing, a branch of study for the area of electronics.

A mechatronic system consists of precision mechanical components, electronics and in some cases computational elements, which interact synergistically to perform a task.

Automation can be defined mechatronics, as a branch of science, in which different elements interact to obtain a system able to perform a particular task [4].

An automated mechatronic system (SMA) is based on the desired behavior of a dynamic system, and get this behavior autonomously. For a given dynamic system, there may be more than one possible application.

One of the main applications of the SMA is in robotics, which is defined as the design, manufacture and use of machines to perform a specific task. In the area of medical instrumentation applications have SMA as a system capable of evaluating the arterial endothelium, which obtains information on heart rate, as well as an evaluation according to predetermined parameters, which controls a solenoid and a mini pump pressure [5].

Another application of SMA is proposed by [6] which uses an SMA for the control, management and maintenance of silos, in which operators are responsible for registering the data collected by the silos, a feature that is worth mentioning in this application is that automation has provided operator training because if it is necessary the operator can modify the operation of the system considering some system parameters obtained.

Where known both SMA configuration parameters and their operation, to be implemented automation, it is possible to obtain the desired system operation, with the minimum amount of feedback elements, because the system is able to obtain various types of information from several sensors.

**2. Methodology for automating a process.** The methodology used in the automation is made up of several stages, which in turn are composed of stages, activities and tasks that must be performed to achieve a goal. The phases in the methodology are: system description, flow chart, description of system elements, customer requirements, selecting the type of system automation, design, implementation, testing and validation.

The methodology provides a sequential structure (Fig. 2), ie it requires checking each phase to continue with the next stage, thus if one phase fails to meet the specifications, it is necessary to redesign this stage [5].

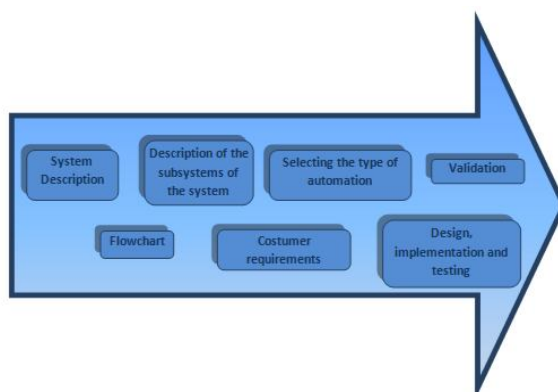


Figure 2. Methodology for automation

**2.1. Elements of the automation.** The system with which the account is a gantry robot of three degrees of freedom (Fig. 3), this robot is characterized by a shift shaft by a micrometer, which is achieved

with the use of a gearbox with a 4:1 ratio. To perform the displacements in the X and Y axis, it has DC motors.

To make the Z axis movement, there is a stepper motor. On the X axis is required micron accuracy estimates but due to the time it takes to perform the desired displacement would take about 7 months, which is not viable, which was determined by using a DC motor, for obtaining a lower travel time.

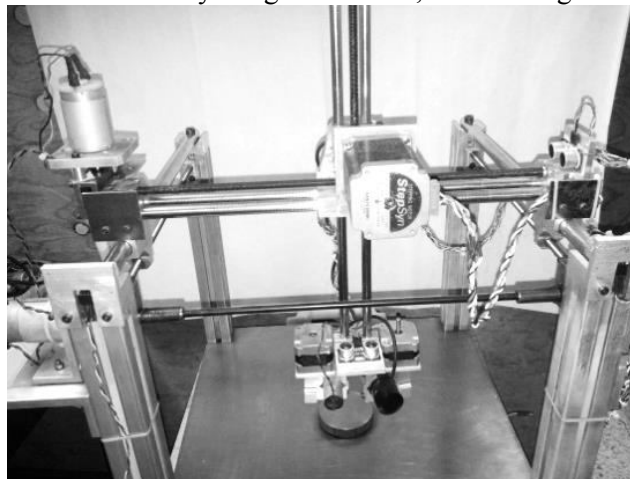


Figure 3. Mechanical system developed

**2.2. Design Automation.** As a result of the application of the methodology to obtain this general block diagram of the system (Fig. 4), which consists of the interaction of various modules, such as: distance measurement, data forwarding module, control module speed, power amplifier for each axis angle control module for sample acquisition system and a comprehensive control system which receives information about the current position of the robot and generates the necessary instructions to perform a particular task.

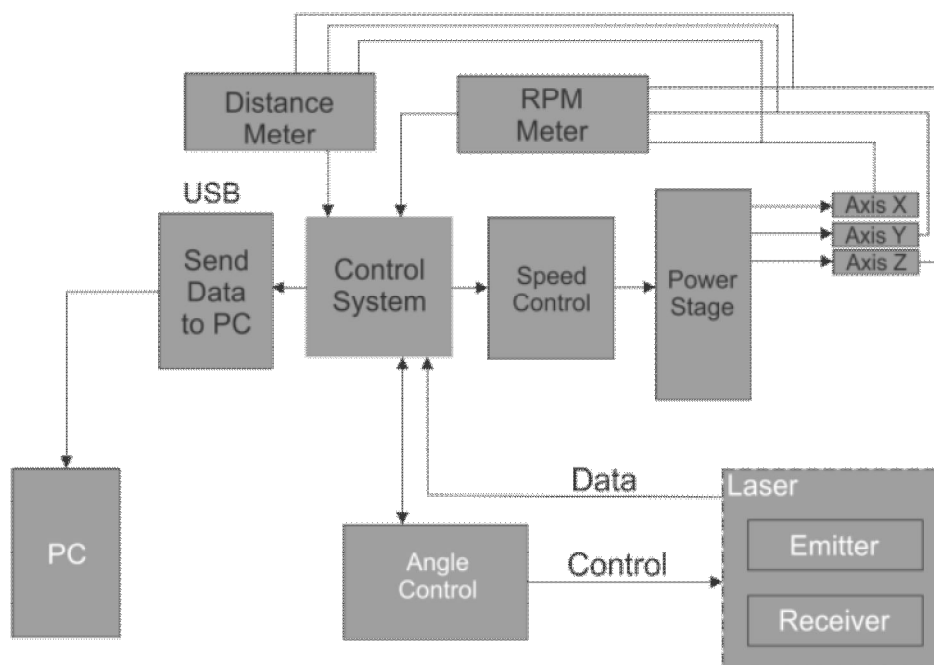


Figure 4. Block diagram of the system

The development of this system is divided into the design of both hardware elements and in the design of firmware, and finally designing a combinational digital system, the electrical circuit used for automating design detailed hardware in which divided into a power stage and a control stage. This diagram presents the



connections between the control stages and the power system in addition to indicating the physical connectors present in the final circuit board, to facilitate understanding and the wiring thereof.

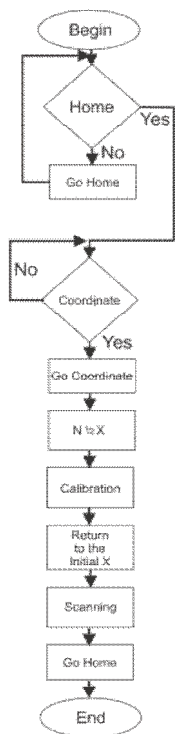


Figure 5. Algorithm system central Figure

Automating this mechanical system allows is the basis on which further work be undertaken within this work is to perform the scanning of teeth for further study, for this reason in the present work, a algorithm (Fig. 5) which provides for this possibility. So if you want to change the system programming simply change a stage. No need for full system programming.

**3. Tests and results.** We developed a data acquisition card which presents the elements necessary for operating the mechanical system (Fig. 6), also incorporates the necessary power for the system to work properly.

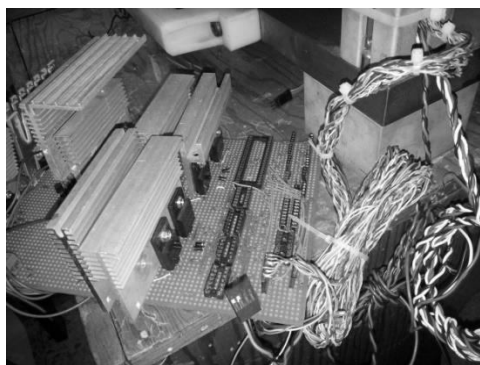
With the card developed for this application tests were developed which were found with the proper functioning of the mechanism as well as checking of control algorithms implemented in the card development.

The communication between the system and the computer is through a USB communications port, which allows two-way communication, making it possible to configure the system and acquire data from it.

Tests were conducted to verify communication between the card and the computer development using software capable of communication being the PC and the system was successfully tested communication between the system and the PC.

**4. Conclusions.** Automation developed a mechatronic system using a microcontroller. The application of this system is the scanning of teeth in order to determine defects on the surface of the tooth.

Was designed and implemented a card consisting of a control stage which allows manipulation of sensors, and a control stage, which gives the system the necessary elements for the operation of the system according to user settings.



6. Data acquisition board incorporated in the system



Figure 7. Communication port connected to the data acquisition card.

We developed a firmware which allows manipulation control step motors, servo motors, stepper motors, as well as a laser and an optical receiver according to various configurations introduced to the microcontroller via a USB protocol.

REFERENCES

1. Miguel Eduardo López Flores. Identify physical changes in tooth enamel using PIC's technology, BUAP. México. 2003.
2. Gonzalo Lorenzo Lledó. Industrial Plant Automation, PhD Interuniversitario en Automática y Robótica, Buenos aires, 2007.
3. José Guadalupe Castro Lugo, Juan José Padilla Ybarra, Eduardo Romero A. Methodology for automation using PLC.Revista Impulso. México. 2008.
4. Sánchez Carmona Arturo. Automation and flexibility of the industry, México. 2002.



5. Michael G. Christel, Kyo C. Kang. Issues in Requirements Elicitation, Technical Report, CMU/SEI-92-TR-12, ESC-TR-92-012, September, México, 1992.
6. Baca Urbina Gabriel. Project Evaluation. No V, Mc Graw Hill, España, 2005.
7. Bobadilla Díaz, P., Del Águila Rodríguez, L. y Morgan, M. de la L. Design and Evaluation of Development Projects. Lima-Perú, 1998.
8. FABER, Industrial Technologies. Gantry Robot Systems and Linear Modules, High Speed Automation. Belt Driven Modules, Estados Unidos, 2003.
9. Fraile Mora Jesús. Electrical Machines, Madrid. McGraw-Hill, España, 2008

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**І. Кортес, Т. Гарсія, Г. Хуарез, Л. Кортес, Х. Мадрид, А. Родригез** – Заслужений автономний університет Пуебла (Мексика); лабораторія цифрових систем і поновлювальних джерел енергії, факультет комп'ютерних наук. (Faculty of Computer Science, Facultad of Electronic Sciences Benemerita Universidad Autonoma de Puebla, Mexico)

**Сосницька Наталя Леонідівна** – доктор педагогічних наук, професор кафедри фізики та методики викладання фізики, завідувач кафедри-професор кафедри методики викладання фізико-математичних дисциплін та інформаційних технологій у навчанні, Бердянський державний педагогічний університет.

**Семерня Оксана Миколаївна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри методики фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі. Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка.

*Коло наукових інтересів:* формування і розвиток змісту фізико-математичної освіти (історико-методологічний контекст), застосування ІКТ у процесі навчанні фізики в середній та вищій школі.

## ГОТОВНІСТЬ ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ ДО ІННОВАЦІЙНОЇ ОСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ: ТЕОРЕТИЧНИЙ АСПЕКТ

*Віталій АЧКАН*

*Готовність вчителя математики до інноваційної освітньої діяльності: теоретичний аспект. У статті проаналізовано погляди іноземних та вітчизняних науковців на поняття інноваційна діяльність та готовність до інноваційної діяльності, запропоновано авторське трактування поняття “готовність вчителя математики до інноваційної діяльності” та виділено компоненти цієї готовності.*

*The willingness of teachers of mathematics to for innovative of educational activity theoretical aspects. The article analyzes the views of foreign and domestic scholars on the concept of innovation activities and willingness to innovate, the author proposed interpretation of the term “teacher of mathematics willingness for innovation” and the allocation of the components of this commitment.*

**Постановка проблеми.** Сучасний етап розвитку національної освіти характеризується тим, що освіта має бути інноваційною, тобто повинна постійно змінюватися і сприяти формуванню особистості, здатної до сприйняття змін упродовж життя, яка може застосовувати набуті знання в практичній діяльності. Досягнення цієї мети неможливе без використання педагогами інноваційних методів, форм, засобів та технологій навчання.

Інновацію в освіті розглядають як реалізоване нововведення – у змісті, методах, прийомах і формах навчальної діяльності та виховання особистості (методиках, технологіях), у змісті і формах організації управління освітньою системою, а також в організаційній структурі закладів освіти, у засобах навчання та виховання і в підходах до соціальних послуг в освіті, що суттєво підвищує якість, ефективність та результативність навчально-виховного процесу. Відповідно процес сприйняття та використання на практиці новацій називають інноваційних процесом. Його особливістю є циклічний характер. Зокрема, академік В.І. Загвязинський, який досліджував життєві цикли інноваційних процесів, зазначає, що часто, отримавши позитивні результати від засвоєння нововведення, педагоги необґрунтовано намагаються його універсалізувати, розповсюдити на усі сфери педагогічної практики, що вряди годи закінчується невдачею та призводить до розчарування та охолодження до інноваційної діяльності [7]. З огляду на це важливою проблемою є розробка теоретичних

основ створення педагогічних нововведень та підготовки вчителя (зокрема, вчителя математики) до усвідомленого вибору, апробації, адаптації та впровадження інновацій у навчально-виховний процес школи.

**Аналіз актуальних досліджень.** У вивченні інноваційної діяльності на сьогодні накопичена значна теоретична база. Досить розвиненою є загальна теорія інноваційної діяльності, визначаються її соціальні та філософські аспекти (І.В. Бестужев-Лада, Ю. Вооглайд, А.І. Пригожин, А. Райєр, Е. Роджерс та ін.), обґрунтовані теоретичні основи педагогічної інноватики (К. Ангеловські, Х. Барнет, Дж. Бассет, І.М. Дичківська, В.І. Загвязинський, М.В. Кларін, І.П. Підласий, О.Я. Савченко, В.О. Сластьонін, О.Г. Хомерікі, Н.Р. Юсуфбекова та ін.). Останнім часом різні аспекти підготовки до інноваційної діяльності в процесі отримання професійної освіти досліджували як російські (О.Ф. Балакіреєв, Т.М. Іванова, М. М. Маліванов, Г.М. Овчиннікова, Л.С. Подимова, З.Г. Найденова та ін.), так і українські (М.В. Артюшина, Л.В. Буркова, Н.В. Василенко, Л.М. Ващенко, І.В. Гавриш, Л.І. Даниленко, Т.М. Демиденко, Н.І. Клокар, В.М. Олексенко, О.В. Попова, О.Л. Шапран та ін.) науковці.

Водночас питання формування готовності до інноваційної діяльності майбутніх вчителів у переважній більшості досліджень розглядається без урахування їх предметної специфіки. Зокрема, питанню підготовки до інноваційної діяльності вчителів предметників присвячені деякі дослідження російських (С.В. Осіна – підготовка магістрів техніки та технологій, О.А. Крисанова – підготовка майбутніх вчителів фізики) та українських науковців (О.І. Іваницький – підготовка майбутнього вчителя фізики до впровадження інноваційних технологій навчання; Т.О. Скрябіна – інноваційний стиль діяльності вчителя історії та Т.М. Демиденко – підготовка вчителя трудового навчання до інноваційної діяльності).

Окремим аспектам використання та інноваційних технологій у математичній освіті присвячені розвідки Л.І. Колесникової, Ю.В. Триуса, Т.О. Фадєєвої, Д.І. Юнусової та ін.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** У той же час теоретичні аспекти формування готовності вчителя математики до інноваційної діяльності залишається майже недослідженим.

**Мета статті** полягає у з'ясуванні сутності поняття “готовність вчителя математики до інноваційної діяльності” та виділенні компонентів цієї готовності.

**Виклад основного матеріалу.** В останні десятиріччя різним аспектам інноваційної діяльності присвячені понад сто дисертаційних робіт в Україні та Росії, Казахстані та Білорусі. У цих дослідженнях інноваційна діяльність розглядається у трьох аспектах: за етапами розвитку інноваційних процесів розробки, освоєння й використання нововведень (Л.І. Даниленко, Н.І. Клокар, І.П. Підласий, В.О. Сластьонін, Л.С. Подимова та ін.); як вищий ступінь педагогічної творчості, педагогічного винахідництва (В.І. Ковальчук, Н.Є. Мойсеюк, В.Ф. Паламарчук, О.В. Попова, О.І. Шафран та ін.); як введення нового в педагогічну практику та науково-практичне дослідження й інноваційний експеримент (І.М. Дичківська, І.В. Гавриш, Т.М. Демиденко, Н.І. Лапін та ін.). Тож і погляди на саме поняття “інноваційна діяльність” існують різні. Так, російські дослідниці Н.І. Раїтіна інноваційну діяльність вчителя розглядає як мотивований процес засвоєння, апробації та використання вчителем педагогічних новацій, спрямованих на досягнення цілей сучасної освіти [15, с. 11].

Українські педагоги також наводять чимало потрактувань “інноваційної діяльності учителя”. Зокрема, Л.О. Петриченко це поняття трактує як засновану на осмисленні педагогічного досвіду творчу педагогічну діяльність, що спрямована на прогресивні зміни й розвиток навчально-виховного процесу, формування якісно іншого педагогічного знання та якісно іншої педагогічної практики [13, с. 8].

Ю.О. Будас під інноваційною педагогічною діяльністю, розуміє найвищий ступінь педагогічної творчості, процес генерації інноваційних ідей, їхнього запровадження і розповсюдження, оновлення педагогічної теорії та практики, альтернатива консервативному, усталеному та авторитарному стилю діяльності, нестандартний підхід до вирішення буденних, звичних професійних проблем [2, с. 10].

Т.М. Демиденко розглядає інноваційну педагогічну діяльність як складне, інтегральне утворення, сукупність різних за цілями та характером видів робіт, що відповідають основним

етапам розвитку інноваційних процесів та спрямовані на створення і внесення педагогами змін у власну систему роботи. Зміст інноваційної педагогічної діяльності як системної, складає реалізація нововведень на основі використання та впровадження нових наукових знань, ідей, підходів, трансформація відомих результатів наукових досліджень та практичних розробок у новий або вдосконалений продукт [5, с. 10].

Ми поділяємо думку І.В. Гавриш, яка вважає, що інноваційна педагогічна діяльність – це комплексна діяльність, спрямована на створення, впровадження та розповсюдження нового (новацій) у педагогічній теорії та практиці [3, с. 19].

Важливою особливістю інноваційної педагогічної діяльності вчителів є її дослідницька спрямованість. Адже інноваційна діяльність вчителя є творчою діяльністю.

Будь-яка діяльність може успішно здійснюватися тільки за умови готовності до її виконання. Спробуємо з'ясувати потрактування “готовності до педагогічної діяльності”. Перш за все звернемось до поглядів на саме поняття “готовність”. За словником С.І. Ожегова “готовність” — це “стан, при якому все зроблено, все готове до чого-небудь” [12, с. 55].

Ми поділяємо думку А.Ф. Линенко, яка розглядає готовність як цілісну інтегровану якість особистості, що характеризує її емоційно-когнітивний та вольовий стан у момент включення в діяльність певної спрямованості. [10, с. 9].

Серед науковців існують різні потрактування “готовності вчителя до інноваційної діяльності”. Так, Н.І. Раїтіна під цим поняттям розуміє інтегративну професійно значущу якість особистості вчителя, до складу якої входять структурні (мотиваційно-ціннісний, когнітивний, операційно-діяльнісний, емоційно-вольовий) і функціональні (функції – спонукальна, виконавча, регулююча) компоненти [15, с. 12].

Ю.О. Будас у своєму дисертаційному дослідженні розглядає готовність майбутніх учителів до інноваційної діяльності як сформовану компетентність щодо оптимального розв'язання освітніх завдань у контексті впровадження, розповсюдження, створення педагогічних інновацій [2, с. 10].

І.В. Гавриш поняття “готовність учителя до інноваційної професійної діяльності” – визначає як інтегративну якість його особистості, що є регулятором та умовою успішної професійної діяльності, спрямованої на створення, запровадження і розповсюдження освітніх новацій [3, с. 19].

Згідно з означенням І.М. Дичківської готовність до інноваційної педагогічної діяльності – особливий особистісний стан педагога, який передбачає наявність у нього мотиваційно-ціннісного ставлення до професійної діяльності, володіння ефективними способами і засобами досягнення педагогічних цілей, здатності до творчості й рефлексії [6, с. 175].

Важливим для нашого дослідження, окрім загально педагогічних трактувань готовності вчителя до інноваційної діяльності, є розгляд цього поняття з урахування предметної специфіки діяльності. Так, О.А. Гончарова тлумачить “готовність майбутнього вчителя іноземної мови до інноваційної діяльності” як стійке новоутворення у структурі особистості студента, що проявляється у спрямованості його дій на постійне вдосконалення, оптимізацію та оновлення професійної діяльності у зв'язку з навчанням, розвитком та вихованням майбутнього учня через: поінформованість про закономірності та сучасні тенденції розвитку іншомовної освіти; нові технології та авторські методики викладання іноземної мови; володіння способами інноватизації професійно-педагогічної діяльності; емоційно-позитивне ставлення до проблем оновлення змісту, методів та форм організації іншомовної освіти [4, с. 17].

Л.О. Петриченко визначає готовність до інноваційної педагогічної діяльності вчителя початкової школи як особливий особистісний стан, що передбачає в учителя сформованість інноваційної компетентності [13, с. 8].

Т.М. Демиденко характеризує готовність вчителів трудового навчання до інноваційної педагогічної діяльності як складне, системне, особистісне утворення (інтегровану якість особистості), яке охоплює мотиваційно-ціннісний, інформаційно-діяльнісний та оцінювально-рефлексивний компоненти у їх взаємодії [5, с. 11].

Розглянемо структуру готовності до інноваційної діяльності, що виділяється вітчизняними та іноземними дослідниками.

**Компоненти готовності вчителя до інноваційної діяльності у дослідженнях вітчизняних та іноземних науковців**

Таблиця 1

Автор	Елементи (компоненти) готовності до інноваційної діяльності
<b>Погляди науковців (без урахування предметної специфіки)</b>	
Н.І. Раїтіна [15]	Структурні (мотиваційно-ціннісний, когнітивний, операційно-діяльнісний, емоційно-вольовий) і функціональні (функції – спонукальна, виконавча, регулююча).
Н.І. Клокар [9]	мотиваційний, когнітивний та процесуальний.
Ю.О. Будас [2]	мотиваційний, особистісно-креативний, технологічний і рефлексивний.
М.В. Артюшина [1]	пізнавальний, мотиваційний, поведінковий, особистісний.
О.А. Дубасенюк [14]	цільовий, мотиваційний, когнітивний (змістовий), діяльнісно-операційний та оцінно-результативний.
І.М. Дичківська [6]	мотиваційний, когнітивний, креативний та рефлексивний.
<b>Погляди науковців щодо готовності вчителів конкретної дисципліни (галузі)</b>	
О.А. Гончарова [4]	Для вчителів іноземної мови: мотиваційний, когнітивний, операційно-діяльнісний, рефлексивний.
Т.М. Демиденко [5]	Для вчителів трудового навчання: мотиваційно-ціннісний, інформаційно-діяльнісний та оцінювально-рефлексивний.
О.М. Трифонова [16]	Для вчителів фізики: мотиваційно-ціннісний, оцінно-регулятивний та оцінно-результативний.

Науковий аналіз та довід педагогічної діяльності дозволив сформулювати поняття готовності вчителя математики до інноваційної діяльності та виділити його основні компоненти. Тож під “готовністю вчителя математики до інноваційної діяльності” будемо розуміти інтегративну якість його особистості, що є умовою успішної педагогічної діяльності, спрямованої на створення, розповсюдження та свідоме і доцільне використання інновацій.

До основних компонентів готовності вчителя математики до інноваційної діяльності ми відносимо мотиваційно-ціннісний, когнітивний та оцінювально-рефлексивний.

Мотиваційно-ціннісний компонент передбачає наявність особистісно-ціннісного відношення до математики як науки та до професії вчителя, ціннісні орієнтації, що відбиваються у формулюванні цілей майбутньої педагогічної діяльності та визначенні статусу учня; зацікавленість модернізаційними процесами, що відбуваються в математичній освіті в Україні та закордоном, усвідомлення зв’язку педагогічної, дослідницької та наукової роботи, бажання проводити експериментальну роботу в школі, прагнення до самовираження, творчості, професійного росту.

Когнітивний компонент відповідає за наявність у майбутнього вчителя математики базових, опорних знань, з основ педагогічної інноватики, вмінь та досвіду використання цих знань на практиці, озброєність засобами, прийомами, технологіями викладання математики та здатність до самонавчання; володіння методикою організації та проведення педагогічного експерименту; обізнаність щодо форм і методів стимулювання інноваційної активності майбутніх учнів.

Оцінювально-рефлексивний компонент передбачає здатність до рефлексії власного досвіду, до аналізу власної діяльності, діяльності учнів і досвіду колег та вміння запозичувати цей досвід, прогнозувати дидактичний ефект від інновації, що запроваджується, впроваджувати її, виявляти недоліки та вдосконалювати.

Формування готовності майбутніх учителів математики до інноваційної педагогічної діяльності є об’єктивним процесом їхньої цілеспрямованої підготовки до створення, впровадження та розповсюдження освітніх нововведень, який ґрунтується на: 1) адаптації студентів до навчання у ВНЗ, реалізації принципу наступності між старшою та вищою школою; 2) максимальній реалізації у процесі вивчення дисциплін математичного циклу

інноваційної діяльності, надання навчальному процесу студентів творчого, інноваційного характеру; 3) поглибленні інтеграції психолого-педагогічних і фахових знань майбутніх вчителів математики; підготовці студентів з урахуванням специфіки діяльності вчителя математики; застосуванні у навчальному процесі інноваційних інформаційних технологій; 4) використанні системного принципу навчання майбутніх спеціалістів проектуванню, створенню і частковій перевірці моделей роботи вчителя математики у вигляді загальної схеми або плану діяльності при здійсненні навчального процесу, основу чого складає переважаюча діяльність учнів, організована і створювана вчителем; 3) розробці і застосуванні “прогностичної акмеологічної підготовки” (за О.І. Іваницьким [8]) майбутнього вчителя математики до інноваційної педагогічної діяльності. Прогностичність цієї підготовки означає її орієнтацію на школу майбутнього з урахуванням основних тенденцій розвитку технологій навчання математики. Її впровадження на контекстній основі передбачає узгоджене використання всіх видів підготовки майбутнього вчителя математики: пропедевтичної, базової математичної, загальнопедагогічної, методичної та спеціальної.

**Висновки.** Таким чином готовність вчителя математики до інноваційної педагогічної діяльності є інтегративною якістю його особистості, яка передбачає наявність мотиваційно-ціннісного, когнітивного та оцінювально-рефлексивного компонентів.

Нагальною і важливою є проблема розробки концепції формування готовності майбутнього вчителя математики до інноваційної педагогічної діяльності у процесі навчання предметів математичного циклу.

#### БІБЛОГРАФІЯ

1. Артюшина М.В. Психолого-педагогічні засади підготовки студентів економічних спеціальностей до інноваційної діяльності : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д.-ра пед. наук : 13.00.04 “Теорія і методика професійної освіти” / М.В. Артюшина. – Київ, 2011. – 43 с.
2. Будас Ю.О. Підготовка майбутніх учителів до інноваційної педагогічної діяльності засобами ділової гри : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : 13.00.04 “Теорія і методика професійної освіти” / Ю.О. Будас. – Вінниця, 2010. – 25 с.
3. Гавриш І.В. Теоретико-методологічні основи формування готовності майбутніх учителів до інноваційної професійної діяльності : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д.-ра пед. наук : / 13.00.04 “Теорія і методика професійної освіти” / І.В. Гавриш. – Луганськ, 2006. – 46 с.
4. Гончарова О.А. Педагогічні умови підготовки майбутнього вчителя іноземної мови до інноваційної діяльності : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : / 13.00.04 “Теорія і методика професійної освіти” / О.А. Гончарова. – К., 2008. – 22 с.
5. Демиденко Т.М. Підготовка майбутніх учителів трудового навчання до інноваційної педагогічної діяльності : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : 13.00.04 “Теорія і методика професійної освіти” / Т.М. Демиденко. – Луганськ – 2004. – 22 с.
6. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології: навчальний посібник / І.М. Дичківська. – К., 2004. – 352 с.
7. Загвязинский В.И. Педагогические основы интеграции традиционных и новых методов в развивающем обучении / В.И. Загвязинский. – Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2008. – 120 с.
8. Іваницький О.І. Теоретичні і методичні основи підготовки майбутнього вчителя фізики до впровадження інноваційних технологій навчання: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д.-ра пед. наук : 13.00.02 “Теорія і методика навчання фізики” / О.І. Іваницький. – К., 2005. – 44 с.
9. Клокар Н.І. Психолого-педагогічна підготовка вчителя до інноваційної діяльності : дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / Клокар Наталія Іванівна ; Інститут педагогіки і психології професійної освіти АПН України. - К., 1997. – 227 с.
10. Линенко А.Ф. Теорія і практика формування готовності студентів педагогічних вузів до професійної діяльності : автореф. дис... д.-ра пед. наук: 13.00.01 “Загальна педагогіка й історія педагогіки”, 13.00.04 “Теорія і методика професійної освіти” / А.Ф. Линенко. – К., 1996. – 44 с.
11. Олексенко В.М. Теоретичні і методичні засади реалізації інноваційних технологій у підготовці майбутніх фахівців інженерних спеціальностей : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д.-ра пед. наук : 13.00.04 “Теорія і методика професійної освіти” / В.М. Олексенко. – К., 2008. – 43 с.
12. Ожегов С.И. Словарь русского языка / С.И. Ожегов. – М.: Русский язык, 1984. – 798 с.
13. Петриченко Л.О. Підготовка майбутнього вчителя початкової школи до інноваційної діяльності в позааудиторній роботі : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : 13.00.04 “Теорія і методика професійної освіти” / Л.О. Петриченко. – Кіровоград, 2007. – 22 с.
14. Професійна педагогічна освіта: інноваційні технології та методики: монографія / За ред. О. А. Дубасенюк. – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2009. – 564 с.
15. Раитина Н.И. Подготовка учителя к инновационной деятельности в условиях повышения квалификации как фактор профессионального развития : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. пед. наук : 13.00.08 “Теория и методика профессионального образования” / Н.И. Раитина. – Чита, 2011. – 24 с.

16. Трифонова О.М. Формування готовності до інноваційних дій у навчальному процесі / О.М. Трифонова – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [zavantag.com/tw\\_files2/urls\\_13/2145/d-2144942/7z-docs/26.pdf](http://zavantag.com/tw_files2/urls_13/2145/d-2144942/7z-docs/26.pdf)

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Ачкан Віталій Валентинович** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри методики викладання фізико-математичних дисциплін та інформаційних технологій у навчанні Бердянського державного педагогічного університету.

*Коло наукових інтересів:* підготовка вчителя математики до інноваційної педагогічної діяльності, реалізація компетентнісного підходу у процесі підготовки вчителів фізики та математики.

## ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТОК КОНСТРУКТИВНИХ УМІНЬ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

*Лариса ГОЛОДЮК*

*У статті окреслений компонентний склад навчально-дослідницького завдання та розкриті теоретичні аспекти формування і розвитку конструктивних умінь. Наведені приклади навчально-пізнавальних завдань як складових навчально-дослідницького завдання, виконання яких сприяє формуванню та розвитку конструктивних умінь учнів у процесі навчання математики.*

*The component composition of educational and research tasks and exposed theoretical aspects of constructive skills' formation and development are outlined in the article. Educational cognitive tasks as components of educational and research tasks, the fulfillment of which promotes formation and development of students' constructive skills in the process of teaching mathematics are given as examples.*

**Постановка проблеми.** У інформаційному суспільстві роль математики зростає в розв'язуванні завдань цілеспрямованого управління природою і суспільством. Без попереднього математичного вивчення і виявлення функціональних залежностей між процесами, що досліджуються, неможливо створювати нові й удосконалювати вже існуючі технологічні процеси. Вивчення різноманітних математичних моделей, що виникають при цьому, потребує розширення не тільки змісту шкільного курсу математики, а й оновлення задачного матеріалу, методичних підходів навчання предмету.

Сучасними стандартами освіти не передбачено збільшення часу на вивчення математики. Разом з тим, слід звернути увагу на зміни та пріоритети у формулюванні мети навчання математики, а саме: «основною метою є формування в учнів математичної компетентності на рівні, достатньому для забезпечення життєдіяльності в сучасному світі, успішного оволодіння знаннями з інших освітніх галузей у процесі шкільного навчання, забезпечення інтелектуального розвитку учнів, розвитку їх уваги, пам'яті, логіки, культури мислення та інтуїції» [1].

У Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти математична компетентність, розглядається у двох аспектах:

– *предметна*, яка набувається у процесі вивчення навчальних предметів математика, алгебра та геометрія. Розглядаємо вказану компетентність як загальну предметну компетентність «набутий учнями у процесі навчання досвід специфічної для певного предмета діяльності, пов'язаної із засвоєнням, розумінням і застосуванням нових знань» [1]. Конкретизувавши поняття «предметна математична компетентність», розглядаємо його як «особистісне утворення, що характеризує здатність учня (учениці) створювати математичні моделі процесів навколишнього світу, застосовувати досвід математичної діяльності під час розв'язування навчально-пізнавальних і практично зорієнтованих задач» [2];

– *ключова*, розглядається як «спеціально структурований комплекс характеристик (якостей) особистості, що дає можливість їй ефективно діяти у різних сферах життєдіяльності і належить до загальногалузевого змісту освітніх стандартів» [1].

Таким чином, виникає ряд питань, що стосуються оновлення підходів щодо навчання математики в умовах компетентнісно зорієнтованої освіти.

Метою статті є окреслення компонентного складу навчально-дослідницького завдання з математики та розкриття методичних аспектів формування конструктивних умінь учнів у процесі вивчення математики.

**Виклад основного матеріалу.** Для забезпечення якісного засвоєння учнями навчального матеріалу необхідно інтенсифікувати процес навчання математики за рахунок: упровадження в систему професійної діяльності вчителя інноваційних методів навчання; оновлення методичного супроводу процесу навчання математики та постійного моніторингу рівня знань учнів і здійснення вчителями корекційної роботи.

Аналіз досліджень і публікацій показав, що проблема набуття учнями графічних умінь різноаспектна, і розглядається у ряді навчальних предметів, зокрема, «Креслення», «Математика», «Трудове навчання». Психологи, педагоги, методисти досліджували питання формування графічних умінь у контексті: значення графіки для розвитку мислення (Л. Анциферова, Л. Бланк, В. Зикова, Е. Кабанова-Меллер, З. Калмикова, М. Менчинська, Дж. Сохїлл, Л. Рубінштейн, П. Якобсон,); сприйняття графічних зображень (О. Галкіна, Л. Гурова, Н. Лінькова, Б. Ломов, Л. Румянцева, Н. Ткаченко, Н. Четверухін, І. Якиманська); динаміки формування зорового образу (Б. Ананьєв, М. Александрова, Б. Варський, М. Гузева, Р. Грановська, В. Ганзер); проведення аналітичних дій (Н. Бескін, В. Брадїс, А. Єфімов, Н. Ізвольський, В. Латишев, Н. Нікітіна, М. Осинський); знаково-символічні засоби у навчанні математики (Н. Тарасенкова). Утім, не заперечуючи вагомості внеску в розв'язання даної проблеми, зробленого вищезгаданими авторами, варто зазначити, що поняття «графічні уміння» потребує розгляду у компонентному зв'язку з поняттям «конструктивні уміння».

Однією з важливих цілей навчання математики є розвиток графічних умінь учнів, що включають в себе вміння зображати різні геометричні фігури, проводити додаткові побудови, аналізувати рисунки. Відсутність задач на побудову під час вивчення геометричного матеріалу гальмує розвиток мислення, пізнавальних здібностей, просторових уявлень, формування практичних умінь і навичок дитини і, тим самим, істотно знижує якість навчання.

Аналіз змісту програми з математики [4] дозволяє стверджувати, що для учнів основної школи графічні уміння є не тільки базовими вміннями, які дозволяють графічно інтерпретувати поняття. Завдяки сформованим графічним вмінням учень зможе доволіно актуалізувати образи на основі заданої графічної інформації, видозмінювати їх і створювати нові образи, суттєво змінені порівняно з початковими (табл. 1).

Таблиця 1

<i>Зміст навчального матеріалу</i>	<i>Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учня (учениці)</i>
Математика, 5 клас	
Тема 1. Натуральні числа і дії з ними. Геометричні фігури і величини.	<i>Зображує та знаходить на малюнках:</i> відрізок даної довжини та кут даної градусної міри; бісектрису кута за допомогою транспортира; вказані в змісті геометричні фігури за допомогою лінійки, косинця, транспортира; координатний промінь та натуральні числа на координатному промені.
Математика, 6 клас	
Тема 3. Відношення і пропорції.	<i>Зображує та знаходить на малюнках:</i> коло і круг; стовпчасті та кругові діаграми; циліндр, конус, кулю.
Тема 4. Раціональні числа та дії з ними.	<i>Будує та знаходить на малюнках:</i> координатну пряму; координатну площину; перпендикулярні й паралельні прямі за допомогою лінійки і косинця; графіки залежностей між величинами по точках.
Алгебра, 7 клас	
Тема 2. Функції.	<i>Ілюструє на прикладах</i> способи задання функції. <i>Описує</i> побудову графіка функції, зокрема лінійної та її окремого виду – прямої пропорційності.

	<i>Розв'язує вправи, що передбачають:</i> побудову графіка лінійної функції; знаходження за графіком функції значення функції за даним значенням аргументу і навпаки.
Тема 3. Лінійні рівняння та їх системи.	<i>Будує графіки лінійних рівнянь із двома змінними.</i>
Геометрія, 7 клас	
Тема 1. Елементарні геометричні фігури та їх властивості.	<i>Вимірює та обчислює довжину відрізка, градусну міру кута, відстань між двома точками, бісектрису кута, використовуючи властивості їх вимірювання. Зображує та знаходить на малюнках геометричні фігури: точка, пряма, відрізок, промінь, кут.</i>
Тема 2. Взаємне розміщення прямих на площині.	<i>Вимірює та обчислює відстань від точки до прямої. Зображує та знаходить на малюнках: паралельні й перпендикулярні прямі; перпендикуляр; кути, утворені при перетині двох прямих січною.</i>
Тема 3. Трикутники. Ознаки рівності трикутників.	<i>Зображує та знаходить на малюнках: рівносторонні, рівнобедрені, прямокутні трикутники та їх елементи; зовнішній кут трикутника; рівні трикутники.</i>
Тема 4. Коло і круг. Геометричні побудови.	<i>Зображує та знаходить на малюнках: коло та його елементи; дотичну до кола; коло, вписане в трикутник; коло, описане навколо трикутника. Будує за допомогою циркуля і лінійки: трикутник за трьома сторонами; кут, що дорівнює даному; бісектрису кута; середину відрізка; пряму, яка перпендикулярна до даної прямої. Застосовує вивчені означення і властивості до розв'язування задач, у т.ч. на побудову.</i>
Геометрія, 8 клас	
Тема 1. Чотирикутники.	<i>Наводить приклади геометричних фігур: чотирикутника, паралелограма, прямокутника, ромба, квадрата, трапеції, вписаних та описаних чотирикутників. Зображує та знаходить на малюнках чотирикутники різних видів та їх елементи, вписані та описані чотирикутники.</i>
Тема 2. Подібність трикутників.	<i>Наводить приклади подібних трикутників. Зображує та знаходить на малюнках подібні трикутники.</i>
Тема 4. Многокутники. Площі многокутників.	<i>Зображує та знаходить на малюнках: многокутник і його елементи; многокутник, вписаний у коло; многокутник, описаний навколо кола.</i>
Тема 1. Нерівності.	<i>Зображує на координатній прямій: об'єднання та переріз числових множин; задані нерівностями числові проміжки, виконує обернене завдання.</i>
Алгебра, 9 клас	
Тема 2. Квадратична функція.	<i>Розв'язує вправи, що передбачають:</i> побудову графіка квадратичної функції; побудову графіків функцій із використанням зазначених перетворень графіків.
Тема 3. Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей та статистики.	<i>Наводить приклади:</i> подання статистичних даних у вигляді таблиць, діаграм, графіків. <i>Розв'язує задачі, що передбачають</i> подання статистичних даних у вигляді таблиць, діаграм, графіків.
Геометрія, 9 клас	
Тема 1. Метод координат на площині.	<i>Зображує та знаходить на малюнках геометричну фігуру (пряму, коло) за її рівнянням у заданій системі координат. Будує систему координат у певному розміщенні відносно заданої фігури.</i>



Тема 2. Розв'язування трикутників.	<i>Зображує та знаходить на малюнках елементи трикутника, необхідні для обчислення його невідомих елементів.</i>
Тема 3. Правильні многокутники. Довжина кола. Площа круга.	<i>Будує правильний трикутник, чотирикутник, шестикутник.</i>
Тема 4. Вектори на площині.	<i>Зображує і знаходить на малюнках: вектор; вектор, рівний або протилежний даному, колінеарний із даним, у т. ч. за його координатами; вектор, що дорівнює сумі (різниці) векторів, добутку вектора на число.</i>
Тема 5. Геометричні перетворення.	<i>Зображує і знаходить на малюнках фігури, в які переходять дані фігури при різних видах переміщень та перетворенні подібності.</i>
Тема 6. Початкові відомості зі стереометрії.	<i>Зображує і знаходить на малюнках: взаємне розміщення прямих, площин, прямої і площини; многогранники і тіла обертання та їх елементи; розгортки призми, піраміди, циліндра, конуса.</i>

Так, в 5-6 класах основу курсу математики становить розвиток поняття числа та формування міцних обчислювальних і графічних навичок: вимірювання довжини відрізка й градусної міри кута, знаходження площ і об'ємів деяких фігур, побудови геометричних фігур за допомогою лінійки, косинця, транспортира і циркуля. Розширюються уявлення учнів про вимірювання геометричних величин на прикладах вимірювання і порівняння відрізків і кутів, побудови відрізків даної довжини і кутів із заданою градусною мірою, оперування формулами периметрів, площ і об'ємів геометричних фігур. Побудова кута за допомогою транспортира або косинця (прямого кута), прямої та відрізка за допомогою лінійки використовується у процесі побудови трикутників, прямокутників, перпендикулярних і паралельних прямих.

У 7-9 класах під час вивчення алгебри, завдання вчителя полягає в залученні учнів до використання рівнянь і функцій як засобів математичного моделювання реальних процесів і явищ, розв'язування на цій основі прикладних та інших задач з використанням графічної інформації.

Істотне місце у вивченні курсу геометрії займають побудови фігур циркулем і лінійкою. У процесі розв'язування задач на побудову фігур, учень застосовує вміння не тільки зображати геометричні фігур та їх елементи, а й виконує допоміжні побудови, що дозволяє висловити думку про вихід за межі простого графічного інтерпретування, таким чином графічні вміння набувають обрисів конструктивних умінь.

Розв'язуванню завдань на побудову, в школі приділяється недостатня увага. Така ситуація спричинена багатьма чинниками, які визначають вчителі, а саме:

- для роботи з циркулем і лінійкою потрібні спеціальні навички;
- побудова за допомогою циркуля і лінійки, як правило, є досить громіздкою і займає багато навчального часу;
- у зв'язку з появою сучасних засобів навчання (комп'ютерів, планшетів) і програмного забезпечення (графічних редакторів) знижується актуальність набуття навичок роботи з креслярськими інструментами (циркулем і лінійкою);
- кількість видів завдань на побудову, які учні можуть розв'язувати, обмежена;
- результат побудови часто має велику погрішність;
- геометричні задачі на побудову відсутні у переліку завдань із зовнішнього незалежного оцінювання з математики.

На нашу думку, всі перераховані чинники є суб'єктивними, разом з тим обмежують, а можливо й гальмують, розвиток конструктивних умінь учнів.

Так, на думку В. Тименка, «гіпотетично поняття «конструктивне мислення» і «конструктивний задум», а також поняття «конструктивні дії» можна розглядати як складові компоненти «конструктивних умінь» [3].

О. Кочерга у своєму дослідженні «Взаємозв'язок мислення, почуттів та уяви у розвитку критичності людини», зазначає, що конструктивні уміння – це спроможність учня оперувати трьома основними інформаційними аналогами: словесним, графічним, архітектонічним (предметно-пластичним) [4].

Способи поєднання завдань репродуктивного й пошукового спрямування у навчально-виховному процесі початкової школи запропонувала О. Савченко. На її думку, розвивальна система пізнавальних завдань молодших школярів включає виконання готових і створення учнями різних конструктивних, фантазійних, перетворюючих творчих завдань засобами слова, образу, моделі, практичної дії; насичення навчального процесу завданнями комплексного впливу, в яких провідна навчальна дія підживлюється, збагачується за рахунок інших [6].

Отже, на даному етапі дослідження, під конструктивними уміннями ми розуміємо уміння, які характеризуються свідомим виконанням учнями інтегрованих дій для побудови графічного образу.

В основі створення графічного образу лежить низка послідовно взаємопов'язаних психологічних процесів:

Завдання → сприйняття → уява → мислинневі операції, образне мислення, пам'ять → образ → практичні дії, спрямовані на відображення образу у вигляді конкретного зображення → зображення (результат виконання завдання).

Розглянемо приклади компонентів навчально-дослідницького завдання (завдання на доповнення зображень відсутніми на них елементами; завдання на виконання графічних побудов; завдання на побудову графічних зображень; завдання на відтворення (репродукцію) зображень; завдання, які не містять орієнтовної основи для графічних дій), виконання яких дозволяє формувати та розвивати конструктивні вміння учнів у процесі навчання математики.

*Завдання на доповнення зображень відсутніми на них елементами*

Математика, 6 клас. Використовуючи циркуль, побудуй коло, якщо відомий радіус. Продовжуючи радіус, побудуй діаметр кола та, не виконуючи обчислень, сформулуй висновок про співвідношення діаметра і радіуса.

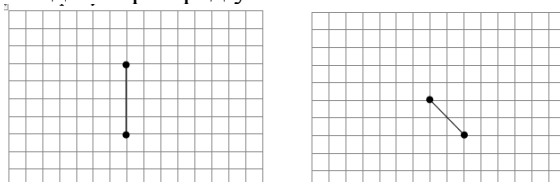


Рис.1

Геометрія, 7 клас. Через точку К проведи відрізок паралельний відрізку АС.

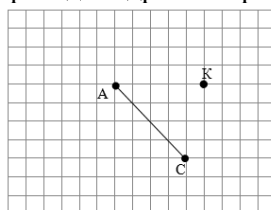


Рис.2

*Завдання на виконання графічних побудов*

Математика, 5 клас. Скористайся властивостями прямокутника і квадрата та виконай такі завдання.

1. Побудуй прямокутник, діагоналлю якого є відрізок BD, а вершини А і С знаходяться у вузлі клітинки.
2. Побудуй квадрат ОСМК, якщо відомо, що ОК – сторона цього квадрата.

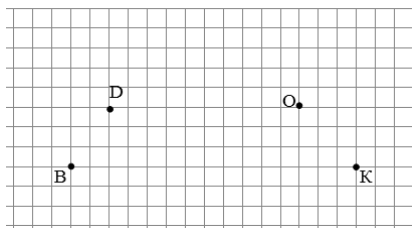


Рис.3

*Задачі на побудову графічних зображень*

Математика, 5 клас. Для того, щоб навчитися зображати прямокутний паралелепіпед, уважно виконай завдання та пригадай визначення прямокутного паралелепіпеда.

Будуємо прямокутний паралелепіпед.

1. З'єднай точки відповідно до запропонованої умови:  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ ;  $A \rightarrow M$ ,  $B \rightarrow N$ ,  $C \rightarrow K$ ,  $D \rightarrow P$ ;  $M \rightarrow N \rightarrow K \rightarrow P \rightarrow M$ .

2. Зафарбуй прямокутник AMPD жовтим кольором.

3. Наведи суцільною лінією синього кольору відрізки AM, MP, PD, AD.

4. Наведи суцільною лінією синього кольору відрізки, які не перекриті прямокутником жовтого кольору.

5. Наведи пунктирною лінією синього кольору відрізки, які перекриті прямокутником жовтого кольору.

6. На рисунку 3 зображено прямокутний паралелепіпед ABCDMNKP.

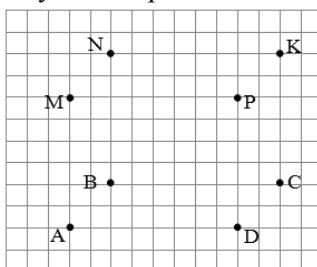


Рис. 4

Математика, 6 клас. Поміркуй, які практичні дії ти маєш виконати, щоб поділити коло на 7 рівних частин. Підготуйся розповісти на уроці про те, як можна поділити коло на 7 рівних частин, та продемонструвати однокласникам свій варіант виконання завдання.

*Завдання на відтворення (репродукцію) зображень*

Математика, 5 клас. Будь спостережливим, встановлюючи градусні міри кутів. За допомогою тільки лінійки побудуй кути заданої градусної міри. Сформулюй висновки.

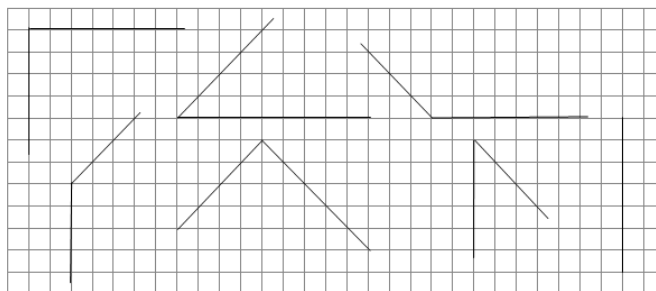


Рис.5

Математика, 6 клас. Поміркуй, які практичні дії ти маєш виконати з аркушем паперу, щоб, не використовуючи жодного інструмента, продемонструвати паралельні і перпендикулярні прямі.

*Завдання, які не містять орієнтовної основи для графічних дій*

Математика, 6 клас. Поміркуй та зобрази паралельні і перпендикулярні прямі, не використовуючи креслярські інструменти. Познач побудовані прямі. Відповідь запиши, використовуючи символічний запис. Сформулюй поради, яких, на твою думку, варто дотримуватися, щоб побудувати паралельні і перпендикулярні прямі в зошиті в клітинку.

Геометрія, 8 клас. Рівнобічну трапецію, у якій градусна міра внутрішнього кута дорівнює  $135^{\circ}$ .

Геометрія, 8 клас. Побудуйте відрізок, довжина якого дорівнює  $\sqrt{13}$ .

Математика, 6 клас. Під час поклейки шпалер потрібно будувати горизонтальні і вертикальні прямі лінії. Встанови цінний факт, давши відповідь на питання: «Як на стіні накреслити горизонтальні і вертикальні лінії?».

Завдання для моделювання. Пофантазуйте разом та створіть малюнок:

**Висновок.** Для розвитку конструктивних умінь учнів необхідно широко використовувати моделювання та конструювання на уроках математики, геометрії, застосовувати як предметні, так і графічні моделі, приділяти увагу динамічному моделюванню. Комплексне застосування завдань сприяє підвищенню якості знань і умінь учнів.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF>
2. Державний стандарт початкової загальної освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.mon.gov.ua/ua/activity/education/56/692/state\\_standards/](http://www.mon.gov.ua/ua/activity/education/56/692/state_standards/).
3. Тименко В.П. Концептуальні засади формування конструктивних умінь в учнів початкової школи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eprints.zu.edu.ua/1413/1/72.pdf>
4. Кочерга О.В. Взаємозв'язок мислення, почуттів та уяви у розвитку критичності людини: Автореф. Дис. ... канд. пед. наук – К.: Вид-во КМПУ ім. Б.Д. Грінченка, 2003. – 16 с.
5. Математика. Навчальна програма для учнів 5-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів / М. І. Бурда, Ю. І. Мальований, Є. П. Нелін, Д. А. Номіровський, А. В. Паньков, Н. А. Тарасенкова, М. В. Чемерис, М. С. Якір [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.mon.gov.ua/ua/activity/education/56/general-secondary-education/educational\\_programs/1349869088/](http://www.mon.gov.ua/ua/activity/education/56/general-secondary-education/educational_programs/1349869088/).
6. Савченко О.Я. Дидактика початкової школи: Підручник для студентів педагогічних факультетів / О.Я. Савченко. – К.: Абрис, 1997. – 416 с.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Голодюк Лариса Степанівна** – заступник директора з науково-методичної діяльності комунального закладу «Кіровоградський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти імені Василя Сухомлинського», кандидат педагогічних наук, доцент.

*Коло наукових інтересів:* методика навчання математики.

## ВИКОРИСТАННЯ СКМ SAGE У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКІВ

*Олена ДУШКЕВИЧ*

*Стаття присвячена розгляду можливостей використання системи комп'ютерної математики Sage у процесі підготовки майбутніх вчителів при вивченні математичних дисциплін. Акцентовано увагу на перевагах використання СКМ Sage у навчальному процесі з математики у вищій школі.*

*The article is devoted to the possibilities of using the computer algebra system Sage in the professional training of future teachers in the study of mathematics. Attention is focused on the benefits of using CAS Sage in the educational process of higher education.*

**Постановка проблеми.** Серед основних напрямків та завдань удосконалення системи сучасної вищої освіти є організація навчального процесу з використанням здобутків науково-технічного прогресу та залученням новітніх технологій. Сьогодні випускник вищого навчального закладу має бути конкурентоспроможним на ринку праці, а рівень підготовки фахівця повинен відповідати умовам, запитам і потребам суспільства. Особливе місце займає підготовка майбутніх вчителів, адже від рівня їх інформаційно-комунікаційної грамотності, сформованості ІКТ-компетентності, володіння навичками роботи із різного роду програмним забезпеченням залежить адаптованість їх учнів до життя в інформаційному суспільстві.

Ситуація, що склалася, вимагає пошуку і розробки нових засобів, форм та способів організації навчання, спрямованих на запровадження та використання у навчальному процесі з математики в педагогічних ВНЗ сучасних інформаційно-комунікаційних технологій.

**Аналіз актуальних досліджень.** Проблемам використання ІКТ у навчальному процесі присвячено роботи В.Ю. Бикова, М.І. Жалдака, А.П. Єршова, С.А. Ракова, О.М. Спіріна, Н.В. Морзе, С.О. Семерікова, Ю.Г. Лотюка, Ю.В. Триуса та інших. Як свідчать дослідження, серед великої кількості ІКТ, що входять до методичного забезпечення навчального процесу у вищій школі, особливе місце посідають системи комп'ютерної математики як один із найбільш ефективних засобів розв'язання проблеми активізації пізнавальної діяльності студентів та підвищення результативності навчального процесу взагалі [4, с. 274-278].

**Метою статті** є розгляд основних можливостей використання СКМ Sage у процесі вивчення математичних дисциплін студентами педагогічних ВНЗ.

**Виклад основного матеріалу.** Взаємозв'язок математичних дисциплін з інформаційними технологіями сприяв виникненню комп'ютерної підтримки математики – особливого роду програмного забезпечення, здатного значною мірою підвищити ефективність та автоматизувати роботу користувачів у різних математичних галузях. На даний час, основним програмним продуктом, що широко використовується у різних сферах, зокрема і в освіті, є системи комп'ютерної математики. До більшості навчальних планів математичних спеціальностей у вузах включено дисципліни, спрямовані на вивчення СКМ або такі, що передбачають використання цих систем.

Переважна більшість СКМ мають стандартний набір можливостей, зокрема, оперування основними математичними об'єктами, використання різних режимів роботи, підтримку ряду офісних пакетів та інших програмних засобів. До найбільш розповсюджених СКМ належать системи Mathematica, Maple, Maxima, Matlab, Mathcad.

Останнім часом все більшого поширення набуває концепція Open Source, що передбачає конструювання ПЗ із відкритим вихідним кодом. Використання такого ПЗ дає можливість користувачеві самостійно вносити зміни, виправляти помилки, адаптувати, допрацьовувати, а отже, оперативно пристосовувати програму до швидкозмінних потреб. «Відкрите» ПЗ є більш універсальним та мобільним і має суттєву перевагу перед «закритим», оскільки останнє потребує значно більше часу на внесення змін та його пристосування розробниками до нових вимог користувачів.

Сьогодні існує велика кількість різноманітного «відкритого» ПЗ, що задовольняє широке коло потреб користувачів, однак більшість систем комп'ютерної математики, які на даний час впроваджені у практику навчання у вищій школі, є програмним забезпеченням, що потребує ліцензування, а це, певним чином, обмежує доступ до навчальних ресурсів.

СКМ Sage (System for Algebra and Geometry Experimentation) – це програмне забезпечення із відкритим вихідним кодом, що надає користувачеві широкі можливості для роботи у різних галузях математики, об'єднуючи в собі функціонал цілого ряду математичних пакетів, таких як Magma, Maple, Matlab, Mathematica та ін. Перша версія Sage вийшла 24 лютого 2005 р. у вигляді вільнорозповсюдженого ПЗ із ліцензією GNU GPL. Розробником Sage є Вільям Стейн – математик Вашингтонського університету [2].

Початковою метою проекту була розробка відкритого ПЗ, альтернативного Magma, Maple, Matlab, Mathematica. Однак, натомість, щоб створити нову систему, було прийнято рішення об'єднати все спеціалізоване математичне програмне забезпечення у систему зі спільним інтерфейсом (таблиця 1). Крім того, СКМ Sage використовує одну з найпоширеніших сьогодні мов програмування – Python.

Основними характеристиками системи Sage є:

- 1) безкоштовність та відкритість системи;
- 2) невимогливість до апаратної складової обчислювальної системи;
- 3) індиферентність до використовуваного браузера;
- 4) підтримка інтерфейсів до комерційних систем комп'ютерної математики, таких як – Maple, Magma, Mathematica і Matlab;
- 5) подання математичних виразів природною мовою не вимагає встановлення спеціального програмного забезпечення – достатньо дозавантажити математичні шрифти;

6) наявність потужного інструментарію для побудови статичних та динамічних графічних зображень (на площині та у просторі);

7) можливість публікації робочих листів (worksheets) записника (notebook) у мережі Internet;

8) підтримка технології Wiki [3].

Sage має зручний веб-інтерфейс, що повністю повторює функціональність основної програми. Доступ до нього здійснюється за допомогою сервера, тому, якщо у навчального закладу є потреба в математичному програмному забезпеченні, Sage має значні переваги, адже його можна встановити на одній машині, запустити веб-сервер Sage Notebook і програмою зможуть користуватися всі, хто має браузер із підтримкою Javascript.

Таблиця 1

**Програмні пакети, що входять до СКМ Sage**

<b>Математичні пакети</b>	
Алгебра	GAP, Maxima, Singular
Алгебраїчна геометрія	Singular
Арифметика довільної точності	GMP, MPFR, MPFI, NTL
Арифметична геометрія	PARI, NTL, mwrank, ecm
Математичний аналіз	Maxima, SymPy, GiNaC
Комбінаторика	Symmetrica, Sage-Combinat
Лінійна алгебра	Linbox, IML
Теорія графів	NetworkX
Теорія груп	GAP
Чисельні розрахунки	GSL, SciPy, NumPy, ATLAS
<b>Інші пакети</b>	
Інтерфейс командного рядка	IPython
Бази даних	ZODB, Python Pickles, SQLite
Графічний інтерфейс	Sage Notebook, jsmath
Графіка	Matplotlib, Tachyon3d, GD, Jmol
Інтерпретатор команд	Python
Мережеві можливості	Twisted

Як можна бачити з вищенаведеної таблиці 1, СКМ Sage, інтегруючи в собі велику кількість різних програмних пакетів, надає користувачеві широкий спектр засобів та потужні можливості для розв’язання завдань із багатьох розділів математики. СКМ Sage підтримує всі базові математичні операції, багато математичних функцій, лічильники дають можливість здійснювати ітерації по інтервалу цілих чисел. Sage можна використовувати, зокрема, для розв’язування таких задач як пошук коренів рівняння, диференціювання, інтегрування, розв’язання диференціальних рівнянь, перетворення Лапласа.

Серед можливостей розглядуваної системи є також побудова графіків. У двовимірному просторі Sage дозволяє будувати різноманітні лінії, полігони, графіки функцій, полярні, контурні графіки та графіки векторних полів. Sage також можна використовувати для побудови тривимірних графіків, є підтримка побудови графіків параметричних поверхонь (рис. 1).

Програма підтримує роботу зі стандартними об’єктами лінійної алгебри, такими як матриці, вектори, групи, кільця, поля. Дозволяється створення та використання одно- та багатовимірних поліномів. Sage властива широка функціональність в області теорії чисел, програма містить велику кількість теоретичних функцій.

Загалом, СКМ Sage забезпечує широкі можливості для реалізації освітніх та дослідницьких цілей у галузях алгебри, геометрії, математичного аналізу, теорії ймовірностей та багатьох інших сферах математики.

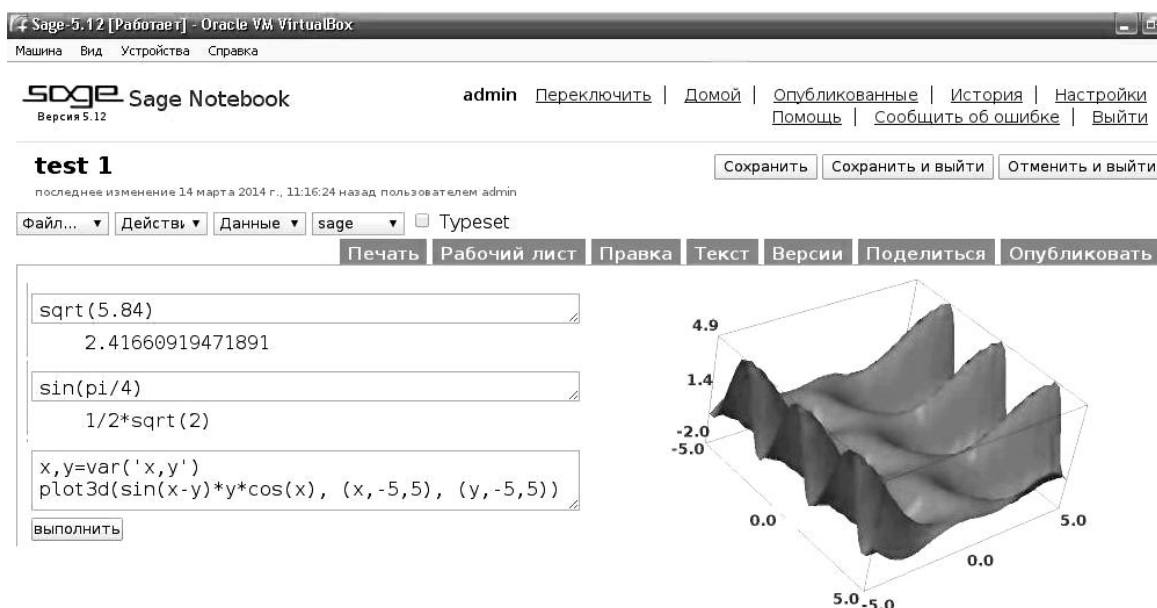


Рис. 1. Приклад реалізації деяких математичних задач у середовищі Sage

Основними напрямками застосування СКМ Sage у процесі вивчення математичних дисциплін є: графічна інтерпретація математичних моделей та теоретичних понять, автоматизація рутинних обчислень, підтримка самостійної роботи, організація математичних досліджень [5].

Серед основних переваг СКМ Sage можна виділити наступні:

1. Програма розрахована на широку аудиторію. Sage можуть використовувати школярі-старшокласники, студенти, вчителі, викладачі та науковці. Це ПЗ є корисним для вивчення та досліджень за допомогою математичних конструкцій в алгебрі, геометрії, математичному аналізі, теорії чисел і т. ін. Sage спрощує інтерактивне експериментування з допомогою математичних об'єктів.

2. Sage побудовано із використанням високооптимізованого ПЗ, що дозволяє значно підвищити швидкість виконуваних операцій.

3. Вихідний код програми знаходиться у вільному доступі, тим самим, надаючи можливість її користувачам глибше розуміти як виконуються ті чи інші операції і самостійно здійснювати доповнення.

4. СКМ Sage досить легка у компілюванні для користувачів Linux, OS X і Windows. Це дозволяє користувачам модифікувати та оптимізувати систему відповідно до своїх потреб і уподобань.

5. Можливість використання надійних інтерфейсів до багатьох інших алгебраїчних систем, таких як PARI, GAP, Singular, Maxima, KASH, Magma, Maple і Mathematica та ін. Адже Sage створено для того, щоб об'єднати та розширити можливості існуючого математичного ПЗ.

6. Sage має досить детально розроблену документацію. Користувачам доступні навчальний посібник, посібник із програмування, довідкові матеріали, що включають численні приклади та їх математичне обґрунтування.

7. Дозволяється визначати нові типи даних чи розширювати вбудовані та використовувати код, написаний на різних мовах програмування.

8. Sage має дружній інтерфейс, що дає можливість легко розуміти функціональність будь-якого об'єкту, а також переглядати документацію та вихідний код. Також має місце високий рівень підтримки користувачів [1].

**Висновки.** Отже, розглянуті можливості СКМ Sage разом становлять сукупність надзвичайно потужних засобів, які дозволяють значно збагатити навчальний процес з позицій використання інформаційно-комунікаційних технологій, підвищити ефективність вивчення математики студентами, сприяти формуванню у них стійкого пізнавального

інтересу, навичок самостійної роботи, а також розвитку ІКТ-компетентності та науково-технологічної культури майбутніх учителів математики.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Introduction: Longterm goals for Sage [Електронний ресурс] / Sage Tutorial v6.1.1 // Sage: Open Source Mathematic Software [сайт]. – Режим доступу: <http://www.sagemath.org/doc/tutorial/index.html> (10.03.2014). – Заголовок з екрану.
2. Sage [Електронний ресурс] // Вікіпедія. Вільна енциклопедія [сайт]. – Режим доступу: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Sage> (11.03.2014). - Заголовок з екрану.
3. Семеріков С.О. Організація розподілених обчислень засобами Web-CKM SAGE [Електронний ресурс] // Інформаційно-аналітична система контролю і оцінювання навчальної діяльності студентів ВНЗ [сайт]. – Режим доступу: <http://cdtu.wikispaces.com> (09.03.2014). - Заголовок з екрану.
4. Сінько Ю.І. Системи комп'ютерної математики та їх роль у математичній освіті // Інформаційні технології в освіті: [зб. наук. праць / голов. ред. О.В. Співаковський та ін.]. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2009. – Вип. 3. – С.274-278.
5. Словак К. І. Застосування мобільного математичного середовища SAGE у процесі навчання вищої математики студентів економічних ВНЗ // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології: науковий журнал. – Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2010. – № 2 (4). – С. 345-354.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Душкевич Олена Олексіївна** – старший викладач кафедри фінансів, менеджменту та адміністрування Кіровоградського інституту розвитку людини Відкритого міжнародного університету розвитку людини «Україна».

*Коло наукових інтересів:* використання ІКТ у навчанні математики, інтеграція знань і вмінь студентів при вивченні математичних дисциплін.

## НАВЧАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕРЕЖНИХ ТЕХНОЛОГІЙ: АНАЛІЗ СТРУКТУРИ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНЯ

*Юрій ЖУК*

*У статті розглянуто структури діяльності учня в процесі виконання навчального дослідження з активним використанням мережних технологій.*

*The article deals with the structure of the student in the course of academic research on the use of active networking technology.*

**Постановка проблеми.** Реальні можливості запровадження у середній загальноосвітній школі особистісно-орієнтованого навчання з'явилися завдяки впровадженню у початковий процес інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) за рахунок можливості індивідуалізації навчальної діяльності в системі «учень – засоби ІКТ». Окрім того, використання засобів ІКТ сприяють формуванню таких видів навчальної діяльності, які відповідають особливостям поведінки у сучасному комп'ютерно орієнтованому середовищі [3]. Педагогічні спостереження та аналіз стану вивчення процесу навчання з активним використанням засобів ІКТ дають підстави стверджувати, що продуктивна поведінка учня в ситуації навчального дослідження з використанням мережних технологій потребує більш детального аналізу з точки зору саме структури діяльності. Це пов'язано, в першу чергу, з тим фактом, що звичний процес спільної діяльності учня та вчителя, як організатора та керівника навчального процесу, здійснюється через засоби ІКТ, а використання мережних технологій ще більше віддаляє учня від вчителя, знижує керованість процесу навчання. Така декомпозиція навчального процесу у бік превалювання самостійної діяльності учня формує низку проблем, пов'язаних з необхідністю розроблення спеціальних методик навчання учнів поведінки в інтелектуальних інформаційних системах.



**Проблема дослідження.** Наш науковий пошук присвячено аналізу деяких структур діяльності учня в процесі реалізації ним навчального дослідження з використанням мережних технологій, які, на нашу думку, можуть бути покладені в основу розробки підходів до створення мережно орієнтованої методики навчання природничо-математичних дисциплін у старшій школі. Взагалі кажучи, аналіз діяльності відноситься до області психології, яка ґрунтується на фундаментальних дослідженнях і формулює своє розуміння поведінки людини виходячи з інтерпретації результатів цих досліджень. Так, у міру розвитку дослідження проблеми, яка пов'язана з різними формами поведінки, з'являються нові напрями, зокрема, усе більше приділяється уваги сеттінговим факторам. Поведінкові сеттінги, з погляду еко-біхевіоральної психології, що вивчає механізми впливу навколишнього середовища й поведінкового сеттінга на поведінку, розглядаються як зони, у яких відбувається взаємодія між людською діяльністю й фізичними умовами, в яких відбувається ця діяльність [7].

З цієї точки зору можна стверджувати, що коли учень перебуває у ситуації «навчальне дослідження», він включається в певні структури поведінки як у відношенні до засобів дослідження (речові/апаратні комунікації), так і у відношенні з однокласниками й учителем (особистісні комунікації). У цьому випадку всі учасники навчального процесу підпорядковані очікуваним паттернам конкретного сеттінга, а їхня індивідуальність не має при цьому практично ніякого впливу, тобто люди із зовсім різними особистісними характеристиками підпорядковані подібним паттернам, опинившись у тому або іншому сеттінгу. Саме це гарантує схожість структур поведінки, які формуються в процесі діяльності, що розгортається в особистісному просторі учня [3].

**Стан дослідження проблеми.** Вивчення психолого-педагогічної літератури, яка присвячена проблемам використання засобів навчання, зокрема тих, які потрібні для виконання навчального дослідження, показує, що найчастіше проблема зводиться до опанування учнем певних навичок оперування тим чи іншим набором засобів, які надані учню для виконання поставленого завдання, доцільності використання тих чи інших засобів навчальної діяльності та якості побудови цих засобів. Більш детально ця проблема розглянута у роботах [1, 2, 5, 6]. У 40 роках ХХ століття Роджер Баркер (один з авторів «екологічної психології») і його співробітники сфокусували увагу на феномені обставин, в яких відбувається поведінка і в якій і поведінка людини, і просторово-фізичні властивості «природно» організовані в середовище. Для опису цих обставин Р. Баркер застосовує термін «the behavior setting» (behavior — поведінка, setting — обставини, оточення). Аналізуючи термінологічний апарат екологічної психології, Л.В. Смолова приходять до висновку, що залежно від контексту дослідження, термін «the behavior setting» може бути перекладено як «місце поведінки», «конкретні обставини поведінки», «середовище поведінки» [8]. На наш погляд, всі ці означення рівноцінні та відображають суттєві ознаки впливу середовища на поведінку особистості (місце та обставини поведінки). Але з точки зору педагогіки ще одним з факторів, який впливає на поведінку суб'єкта, є мотивація. Отже, середовище навчальної поведінки це об'єктивна просторово-часова ситуація, у якій розгортається діяльність суб'єкта навчання, налаштованого (мотивація) на виконання встановлених навчальних цілей.

**Методика дослідження.** Ситуація навчального дослідження є частковим випадком навчальної ситуації, а залучення мережних технологій до виконання навчального дослідження є конкретизацією місця, в якому реалізується поведінка учня. У нашому випадку, саме місце поведінки «мережний інформаційний простір» визначає особливості діяльності суб'єкта навчального дослідження. У педагогічній літературі знайшов широке застосування термін «Інтернет-простір», якій можна вважати синонімом терміну «мережний інформаційний простір». Для запобігання ускладненню розуміння нашої думки надалі будемо використовувати саме цей термін.

Для аналізу структури навчальної діяльності в Інтернет-просторі ми обрали метод графічної презентації. Такий метод аналізу відповідає не тільки дидактичним принципам наочності, але й притаманний аналізу процесів у галузі ІКТ. Наведені приклади розкривають структури діяльності з різною мірою повноти. Це пояснюється тим, що педагогічні

спостереження, на підставі яких сформовані ці приклади, також суттєво відрізняються. Метод педагогічного спостереження має чітко виражений суб'єктивний характер та залежить від багатьох факторів, найважливішим з яких є можливість спостерігати за діяльністю учня протягом певного часу, який, у нашому випадку, обмежений часом уроку. Окрім того, відомо, що навіть нормативна діяльність завжди приймає індивідуально виражений характер. Індивідуальний характер діяльності є наслідком виразу діяльності (її структури і характеру) через особистісні якості суб'єкта діяльності.

Основою нашого дослідження є припущення, що сутність навчання методом самостійного навчального дослідження полягає у засвоєнні суб'єктом навчання визначеної предметної діяльності безвідносно до того, виступають предмети вивчення в їх матеріальному або інформаційному (віртуальному) вигляді. З іншого боку, ми зробимо спробу наповнення архітектури навчальної діяльності конкретним змістом, який відображає специфіку навчальної дослідницької діяльності в інформаційному просторі мережних технологій.

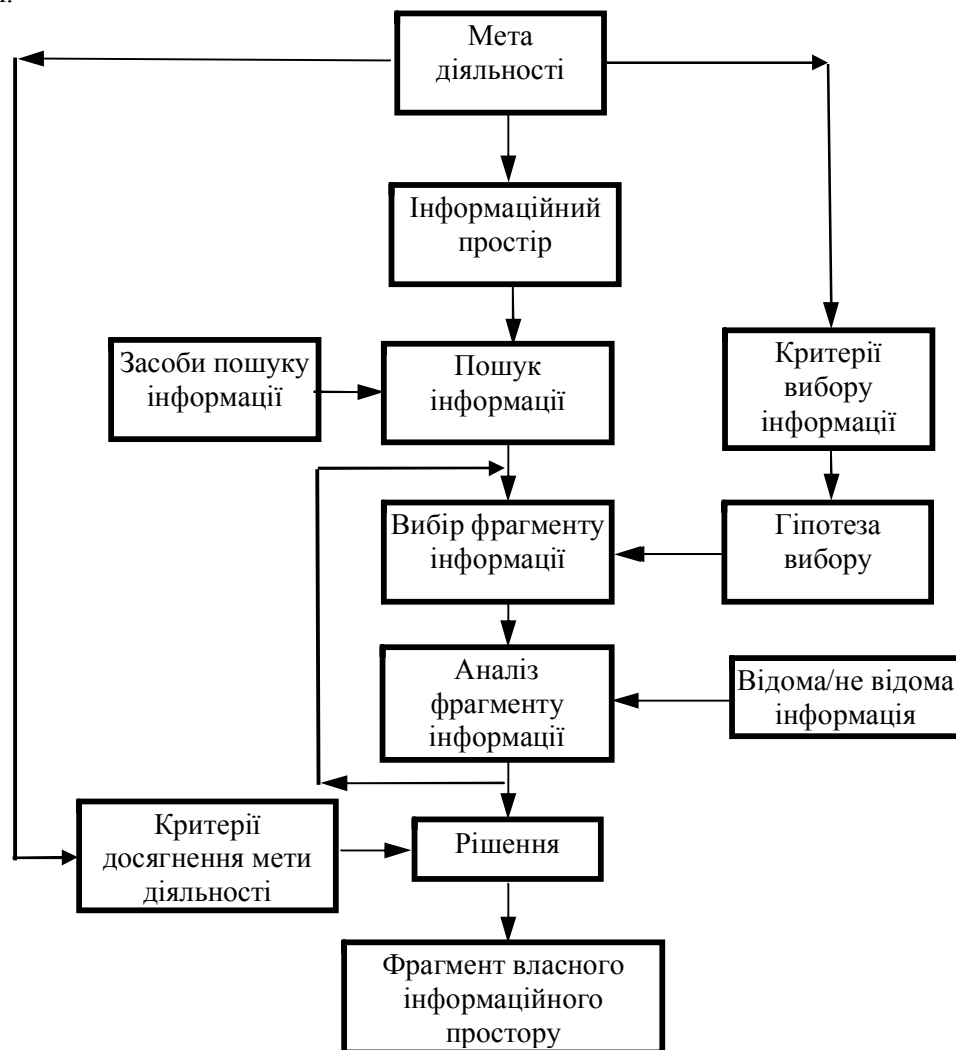


Рис. 1. Основні етапи прийняття рішення в процесі відбору інформації та формування власного інформаційного простору

Починаючи роботу в Інтернет-просторі учень формує власний інформаційний простір шляхом відбору потрібної йому інформації (рис. 1).

Власний інформаційний простір це «віртуальний простір», у якому відбувається активна діяльність учня з відбраною за певними ознаками інформацією. Фрагментом власного інформаційного простору є «робоче поле», тобто та зона інформаційного простору, яка в

даний час відображена на екрані, та в межах якої здійснюється активна діяльність учня по перебудові екранного образу згідно до мети діяльності. Тут всі «простори» розуміються як зовнішні відносно людини. Внутрішні «простори» ми будемо називати «ментальні» на відміну від трактування внутрішнього простору як «механічного» віддзеркалення простору зовнішнього.

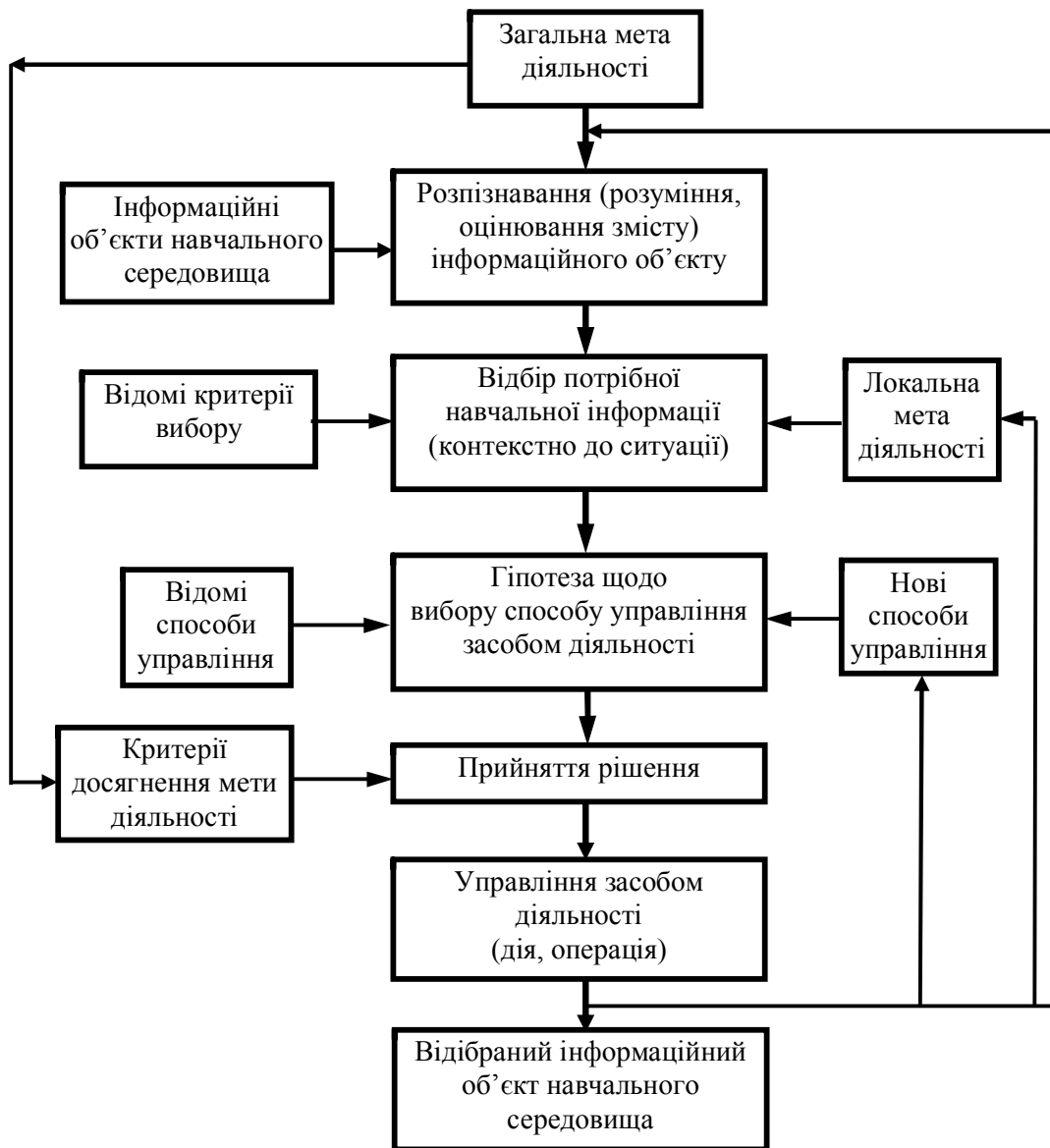


Рис. 2. Процес прийняття рішення щодо управління засобом ІКТ в процесі самостійної навчальної діяльності

Як показують педагогічні спостереження, після вибору об'єкта навчального дослідження та організації на екрані комп'ютера робочого поля, в якому передбачається виконання навчального завдання, діяльність учня, в основних рисах, мало відрізняється від діяльності з ППЗ, яка описана нами у [1]. Основною ознакою їх спорідненості є схожість процесів прийняття рішення щодо управління засобом ІКТ в процесі самостійної навчальної діяльності (рис. 2).

Тут ми розглядаємо той етап діяльності, який є наступним після формування учнем фрагменту власного інформаційного простору, тобто такої множини об'єктів навчального середовища, в межах якого від має діяти, здійснюючи маніпулювання середовищем через управління засобом діяльності. Загальна мета діяльності, у даному випадку, може бути

сформульована як пошук у множині інформаційних об'єктів навчального середовища такого об'єкту, характеристики якого можуть задовольнити подальшу продуктивну навчальну діяльність. Локальна мета діяльності полягає у співвіднесенні доступних для сприйняття характеристик інформаційного об'єкту з бажаними для користувача характеристиками. При цьому прийняття рішення відбувається згідно до критеріїв, які формулюються в процесі постановки загальної мети діяльності.

Зрозуміло, що відбір потрібної навчальної інформації здійснюється після розпізнавання (розуміння, оцінювання змісту тощо) інформаційного об'єкту, який стає доступним учню для сприйняття у вигляді екранного образу в процесі пошуку у мережному інформаційному просторі. «Приріст» знання у даному випадку може відбуватися за рахунок формування в учня нових способів управління засобом діяльності. Найчастіше це відбувається в процесі опанування сервісними можливостями апаратно-програмного комплексу, який презентовано користувачу у вигляді доступного для сприйняття та маніпулювання інформаційного об'єкту.

Відображені на екрані комп'ютера об'єкти, хоча і мають вигляд засобів діяльності (у нашому випадку, «засобів навчальної діяльності»), але управління ними відбувається через «посередника», яким, у даному випадку, є інтерфейс комп'ютера. Отже, засобом діяльності учня однозначно виступає засіб ІКТ, а «предмети», які відображені на його екрані, є тільки об'єктами маніпулювання через управління учнем засобом ІКТ. Маніпулювання екранними образами дозволяє досягти певних цілей діяльності, але в межах можливостей засобу ІКТ.

Особливості структури організації самостійних навчальних досліджень в інформаційному просторі мережних технологій показано на (рис. 3).

Загальною метою (результатом) діяльності учня виступає з'ясування сутності досліджуваного фізичного явища (процесу). Опанування методикою дослідження виступає як локальна мета (вкладений цикл діяльності). Відібраний фрагмент інформаційного простору містить у собі, поряд з набором програмно-апаратних можливостей, які дозволяють здійснити дослідження, певну методику дослідження, яка базується на можливостях апаратно-програмного комплексу з урахуванням особливостей фрагменту предметної галузі, яка вивчається.

Отже, учень опанує саме таку методику дослідження, яка може бути реалізована тільки у середовищі даного фрагменту інформаційного простору і даного апаратно-програмного комплексу. Педагогічні спостереження показують, що зміна фрагменту інформаційного простору і іншого апаратно-програмного комплексу спонукає учня перенавчатися відносно оволодіння іншою методикою дослідження, яка базується, в першу чергу, на інших сервісних можливостях апаратно-програмного комплексу.

Більш детально етапи аналізу результатів маніпулювання в процесі навчальної діяльності в просторі мережних технологій показано на рис. 5.

Етапи аналізу результатів маніпулювання є етапами, на яких учнем здійснюється самооцінювання результатів власної діяльності на основі сформульованих критеріїв досягнення мети діяльності. На етапі формулювання мети діяльності задаються критерії досягнення кінцевої мети навчальної діяльності. Досягнення локальної мети діяльності на проміжних етапах здійснюється учнем самостійно на основі власного розуміння відповідності результату «кроку» маніпулювання кінцевої мети. Отже, учень поступово «будує» власну траєкторію досягнення кінцевої мети діяльності методом поступового наближення до бажаного результату, який виступає як доступний до сприйняття екранний образ.

Інтерпретація учнем результату навчальної діяльності на кінцевому етапі ґрунтується, в першу чергу, на ступені збігу отриманого в результаті власної діяльності екранного образу з певним «розумовим образом», який сформувався в учня на етапі сприйняття навчального завдання. Використання можливості циклічної діяльності (з правом на помилку) в управлінні екранним образом через засіб ІКТ дозволяє учню в решті решт сформувати такий алгоритм діяльності, який є продуктивним в контексті даної навчальної ситуації.

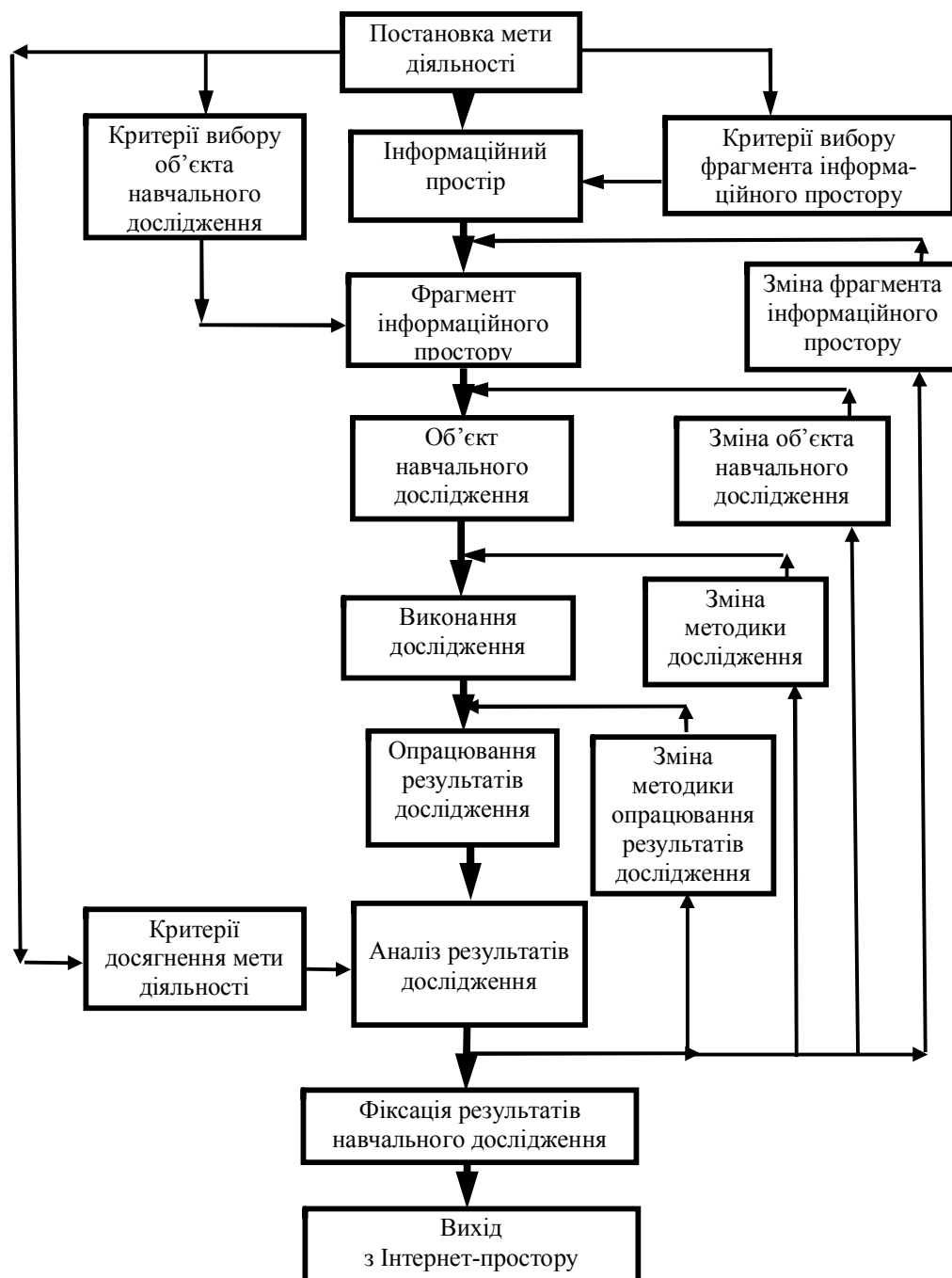


Рис. 3. Структура організації самостійних навчальних досліджень в інформаційному просторі мережних технологій

З іншого боку, інтерпретація результатів діяльності базується на розумінні учнем особливостей предметної галузі, яка вивчається за допомогою відібраного інформаційного фрагменту, та впливає на формулювання навчальних цілей самостійної діяльності учня. Одночасну діяльність в предметній та інформаційній галузях можна розглядати як діяльність у двоцільовому режимі. Спеціальні дослідження показують, що «... на початкових етапах освоєння діяльності людина не в змозі здійснювати ефективне регулювання по двом напрямкам, які інтерферують. Робота у двоцільовому режимі збільшує час формування трудових навичок і призводить до збільшення напруженості» [9, С. 37]. Автор приходить до висновку, що двоцільова діяльність формує двофакторний простір діяльності. Використовуючи обрану автором метафору «двофакторний простір діяльності» можна, з

метою аналізу, окремо розглянути «просування» процесу формування структури діяльності, який відбувається під впливом кожного фактору. У нашому випадку йдеться про просування в предметній та інформаційній галузях.

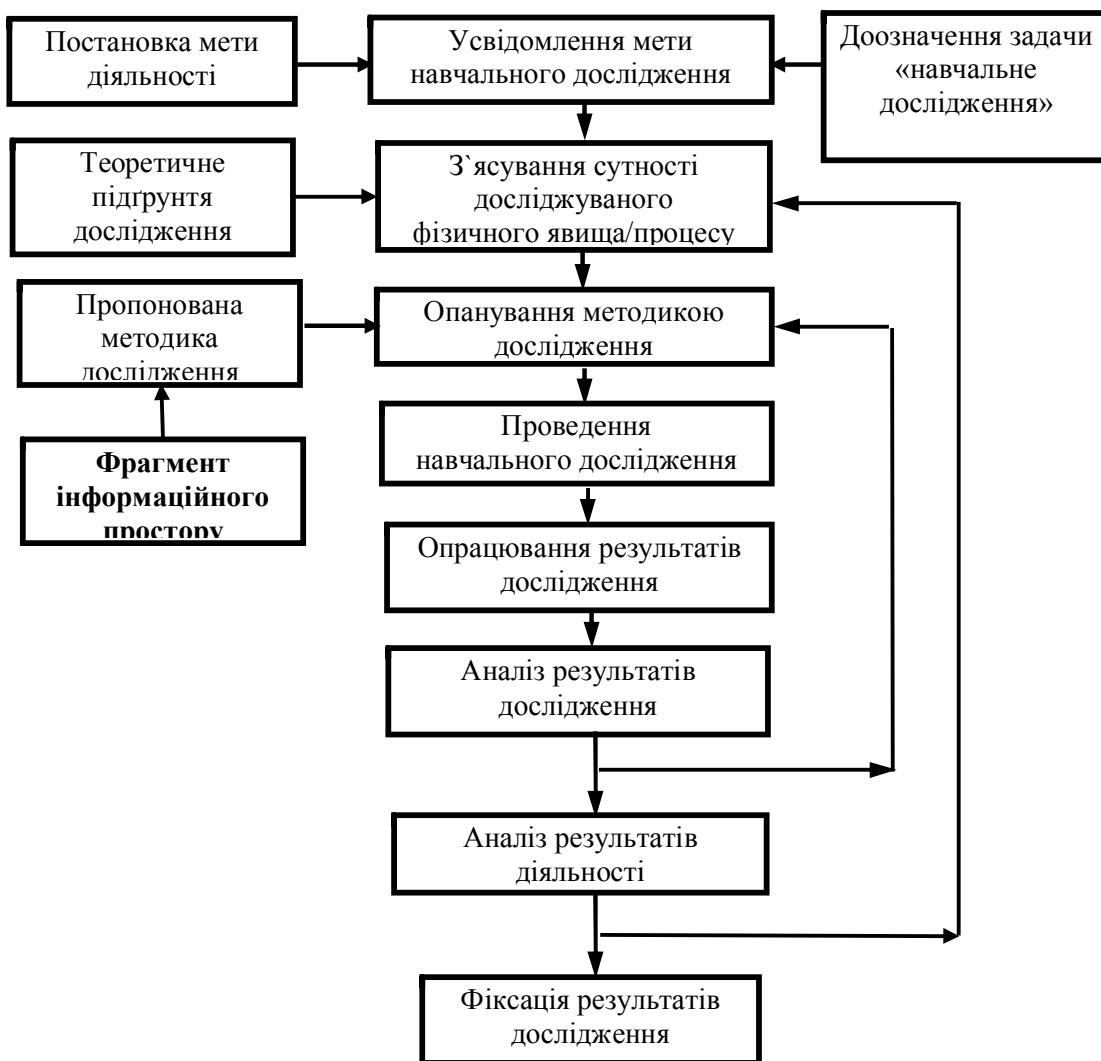


Рис. 4. Реалізація стратегії «мета - результат» у процесі самостійного навчального дослідження в інформаційному просторі мережних технологій

Виходячи з того факту, що навчальна діяльність може бути розглянута з точки зору її продуктивності відносно цілей діяльності, ми маємо врахувати її чітку детермінованість, а, відповідно, і обмеженість. У випадку використання засобів ІКТ така детермінованість і обмеженість визначається апаратно-програмними властивостями засобів та «ідеологією» пошуку і маніпулювання інформацією в мережному просторі.

**Висновки.**

1. В роботі здійснено спробу звернутися до проблеми навчальної діяльності з точки зору її структурного аналізу. Наведені структури дають уявлення щодо складності навчальної діяльності учня в процесі навчального дослідження в Інтернет-просторі.

2. Характерна циклічність діяльності (наявність вкладених циклів) визначається саме пошуковою діяльністю в умовах поступового наближення до бажаного результату. Як побачимо далі, така циклічність присутня у більшості структур діяльності, в які залучені засоби ІКТ.

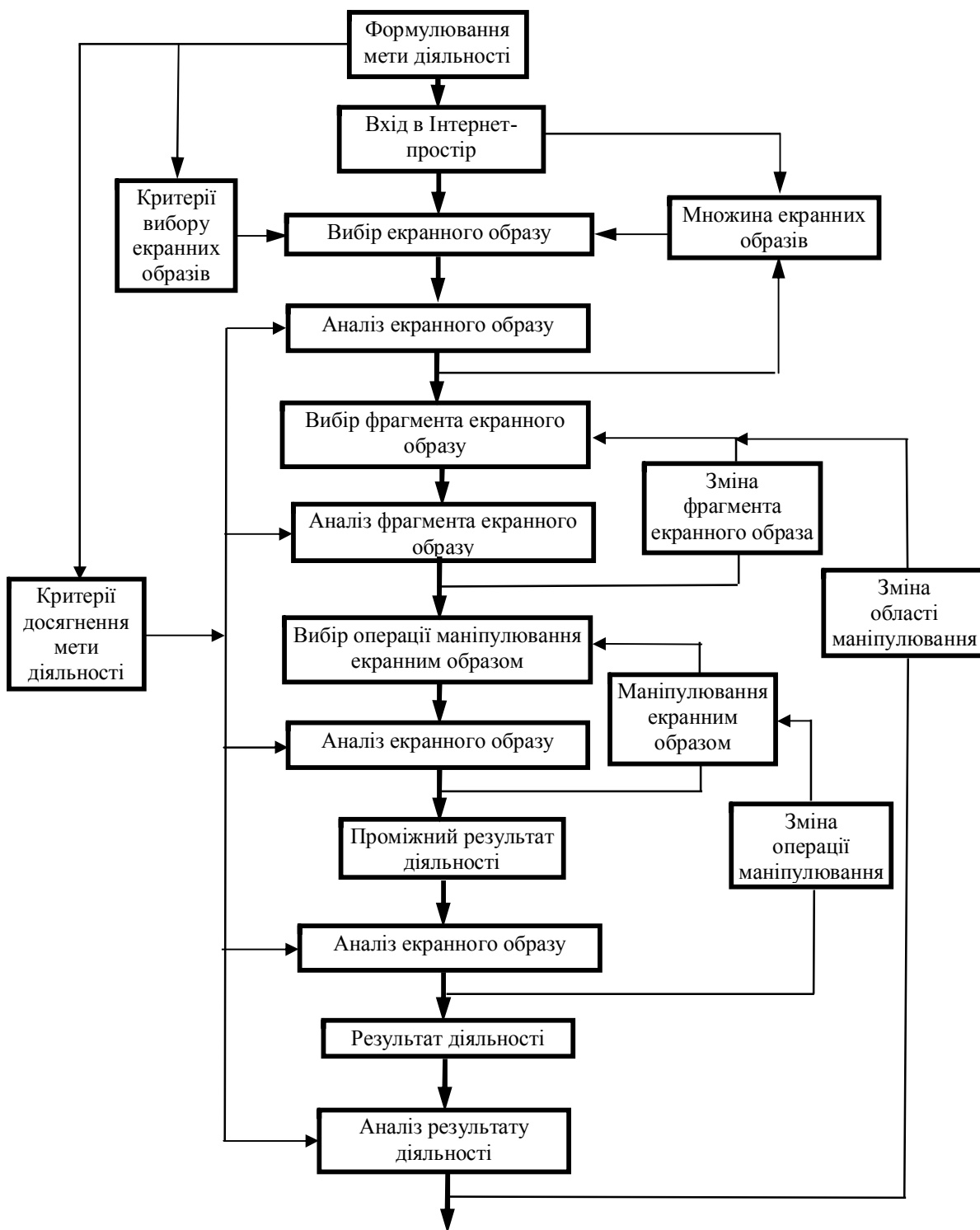


Рис. 5. Етапи аналізу результатів маніпулювання в процесі навчальної діяльності в просторі мережних технологій

3. Аналіз наведених структур свідчить про те, що ми розглядаємо навчальну діяльність як певну ідеальну модель, яку можна, у свою чергу, розглядати як деяке теоретичне узагальнення. Такий підхід надає можливості поєднати різні види і форми навчальної діяльності до визначеного модельного відображення, в якому відображаються загальні для різної діяльності компоненти та їх зв'язки.

**БІБЛІОГРАФІЯ**

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., Дементієвська 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 **ТСExam**.

**ТСExam** – 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.).

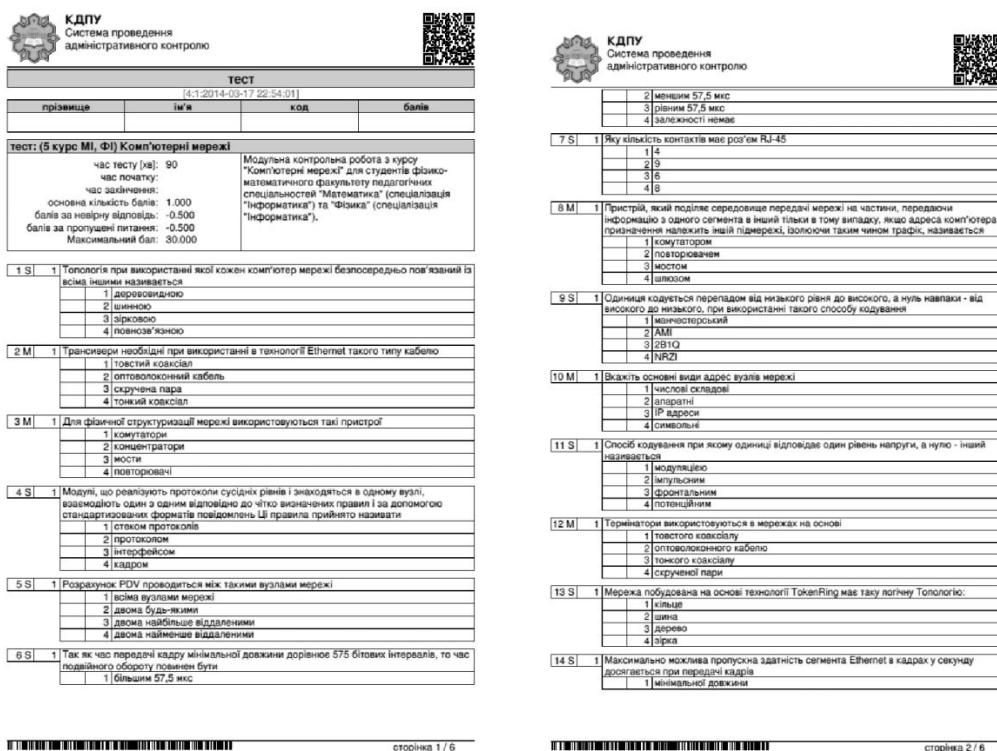


Рис. 1. Робочий зошит бланку тесту

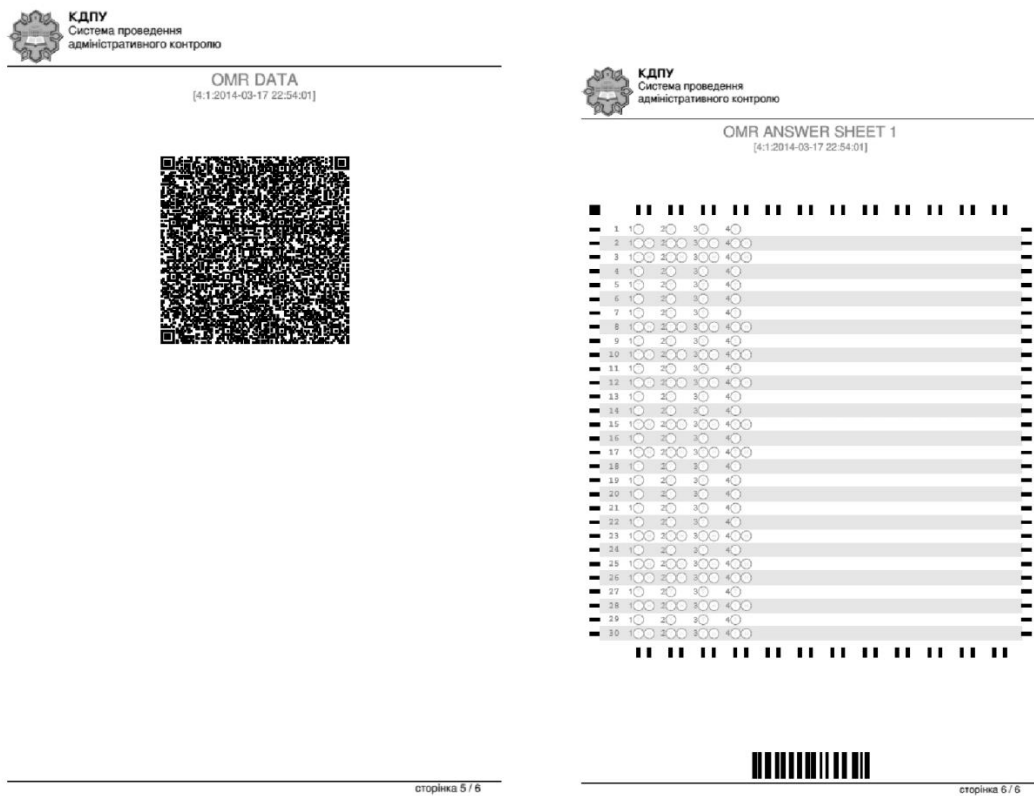


Рис. 2. Частина бланку для автоматичної обробки

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.

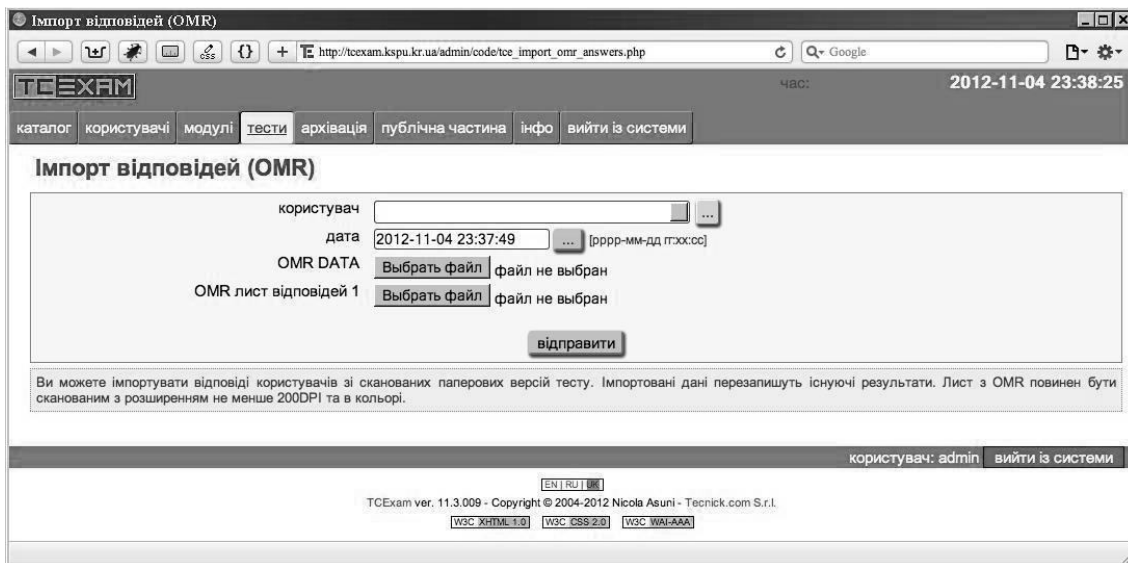


Рис. 3. Вікно імпорту друкованих версій тесту

**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.

Різноманітні 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**

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

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. Информационно-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		
<b>Нормативна частина</b>				
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	<b>43</b>
<b>Варіативна частина</b>				
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	<b>54</b>
Всього за 4 роки	8640	240	3448	<b>40</b>

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

Цикли підготовки	Загальний навчальний час		Самостійна робота, години	Самостійна робота, %
	академічних годин	кредитів ЕСТС		
<b>Нормативна частина</b>				
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	<b>49</b>
<b>Варіативна частина</b>				
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	<b>40</b>
Всього за 4 роки	8640	240	3664	<b>42</b>

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].

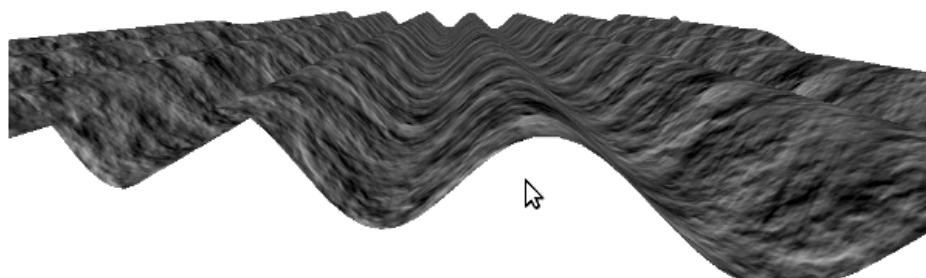
Отже, метою нашої роботи була демонстрація можливостей WebGL для розробки графічних об'єктів на прикладі візуалізації водної поверхні як реального об'єкту на веб-сайті.

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».

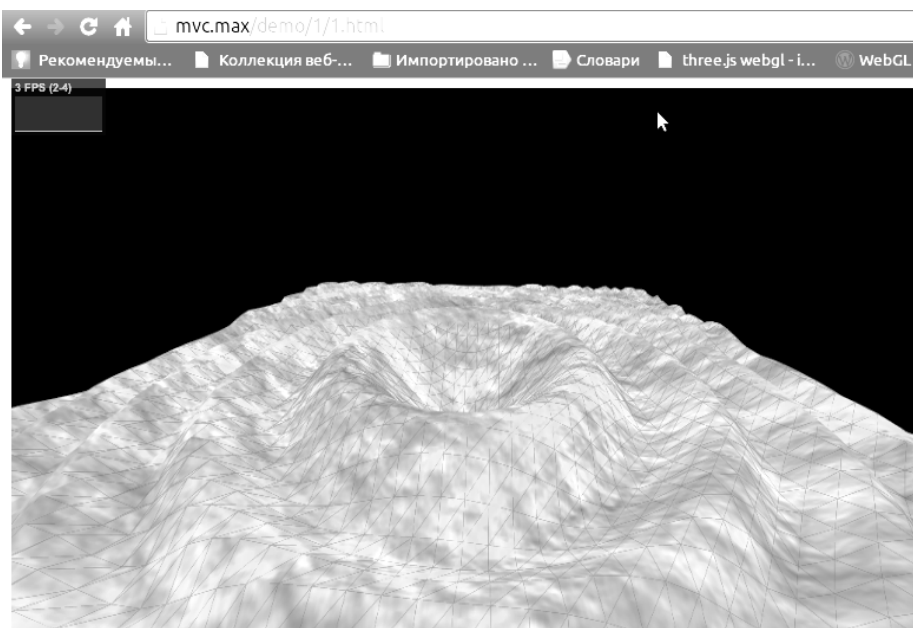


**Рис.1. Моделювання коливань і хвиль засобами WebGL та її бібліотеки three.js.**

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](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*); Стафлебіма 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].

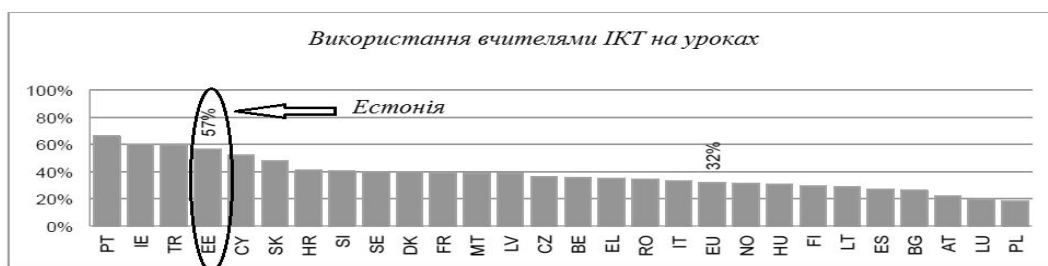


Рис. 1. Частота використання вчителями країн ЄС ІКТ на своїх уроках.

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 проектів, 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 проектом *DigiMina (DigitalMe in Estonian)* [8] в межах державної програми «Стрибок Тигра» (*Tiger Leap*), основне завдання якої впровадження національних проектів та проведення досліджень щодо інтеграції ІКТ в освіту для підвищення її якості.

Цей проект зосередився на розробці методології та інструментів оцінки умінь і навичок вчителів у галузі використання ІКТ у своїй професійній діяльності. В межах цього проекту 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.

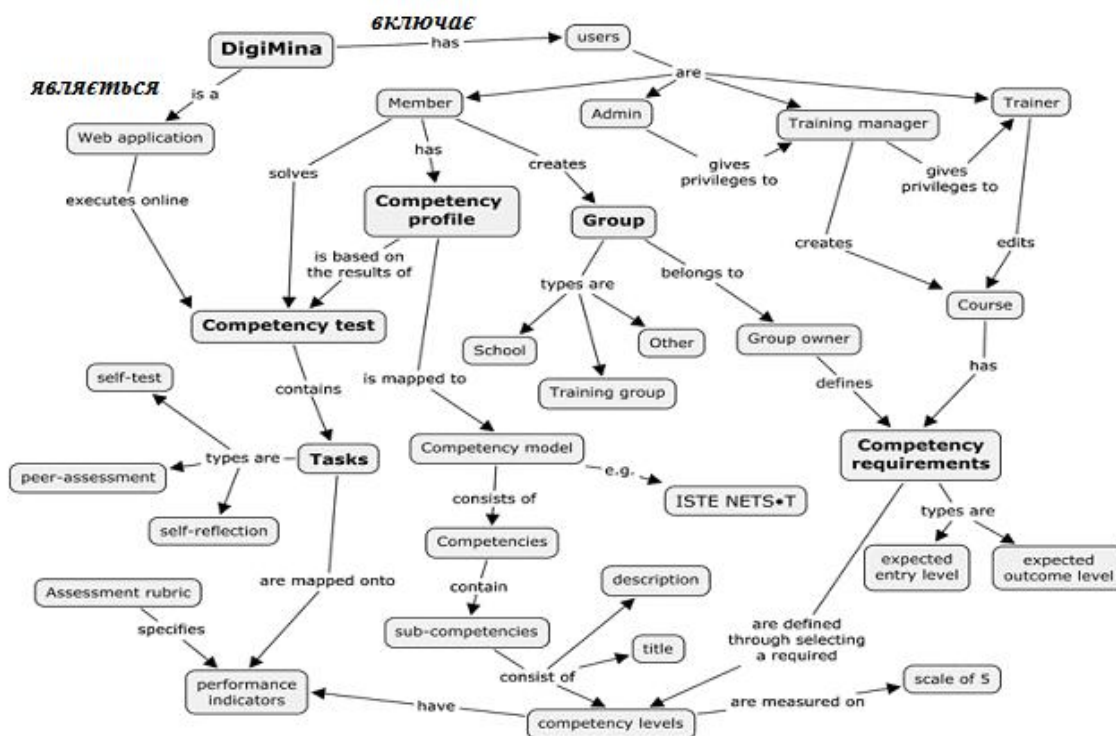


Рис. 2. Карта *DigiMina*.

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; швидку 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 функцій 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	<b>Перестановки</b>					<b>Сполучення з повтореннями</b>							
2	n=	5	P <sub>n</sub> =	120				n=	15	m=	7	$\tilde{C}_n^m =$	116280
3	Формула	=FACT(B3)						Формула	=COMBINA(I2;K2)				
4													
5	<b>Перестановки з повтореннями</b>					<b>Розміщення</b>							
6	n <sub>1</sub> =	5	n <sub>2</sub> =	4	n <sub>3</sub> =	3		n=	15	m=	7	$A_n^m =$	32432400
7	n=	12	P <sub>n</sub> (n <sub>1</sub> ,n <sub>2</sub> ,n <sub>3</sub> )=		27720			Формула	=PERMUT(I7;K7)				
8	Формула	=FACT(E4)/(FACT(E3)*FACT(G3)*FACT(I3))											
9													
10	<b>Сполучення</b>					<b>Розміщення з повтореннями</b>							
11	n=	15	m=	7	C <sub>n</sub> <sup>m</sup> =	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 <sub>1</sub>	к <sub>2</sub>	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 <sub>n</sub> (k <sub>1</sub> , k <sub>2</sub> )							
Знайти P <sub>n</sub> (k)			Розв'язання							
Розв'язання			а) P <sub>n</sub> (k <sub>1</sub> , k <sub>2</sub> )= 0,26							
а) P <sub>n</sub> (k)= 0,19			Формула =B(I2;L2;J2;K2)							
Формула =B(B2;D2;C2)			б) q= 0,2							
б) q= 0,2			x <sub>1</sub> = -1,25 x <sub>2</sub> = 2,50							
x= 1,25			Формула =(I3-I3*L3)/SQRT(I3*L3*J8)							
Формула =(C3-B3*D3)/SQRT(B3*D3*C8)			P <sub>n</sub> (k <sub>1</sub> , k <sub>2</sub> )= 0,89							
P <sub>n</sub> (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 <sub>n</sub> (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)

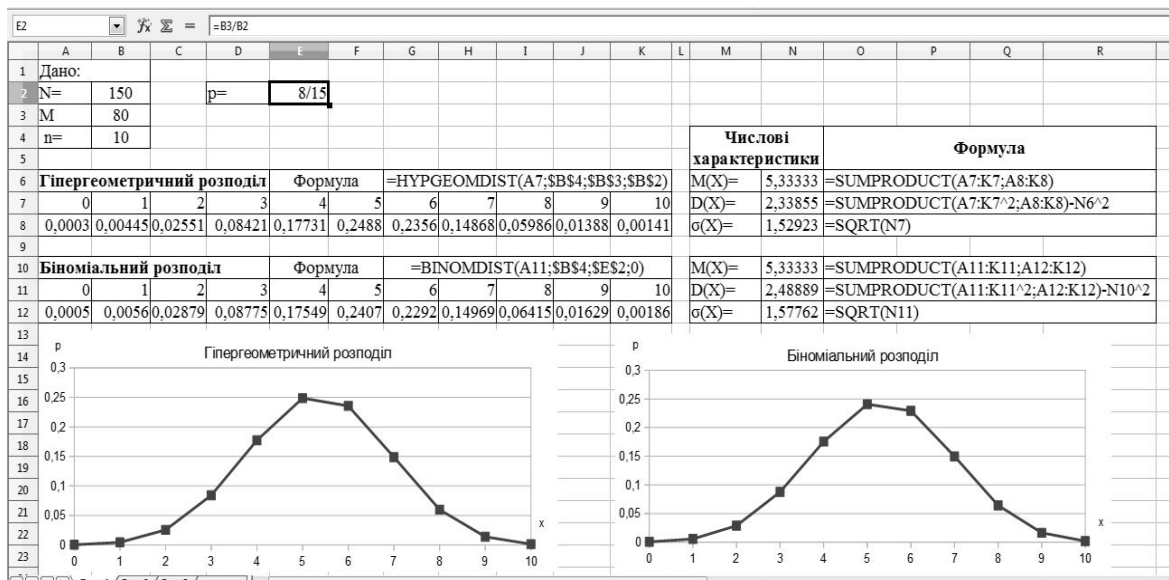


Рис. 3

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)

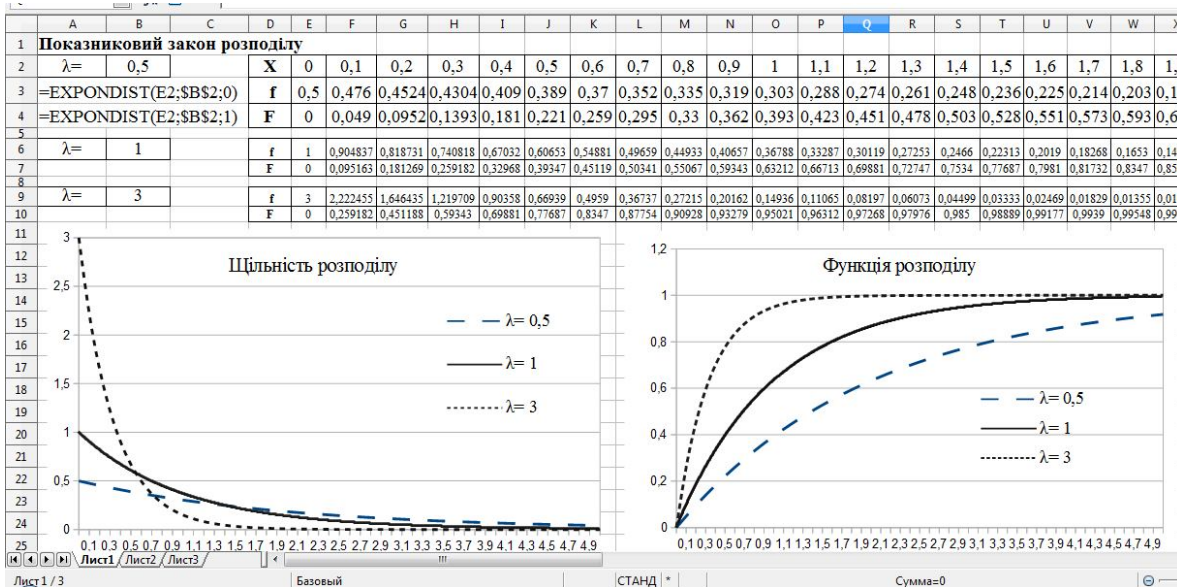


Рис. 4

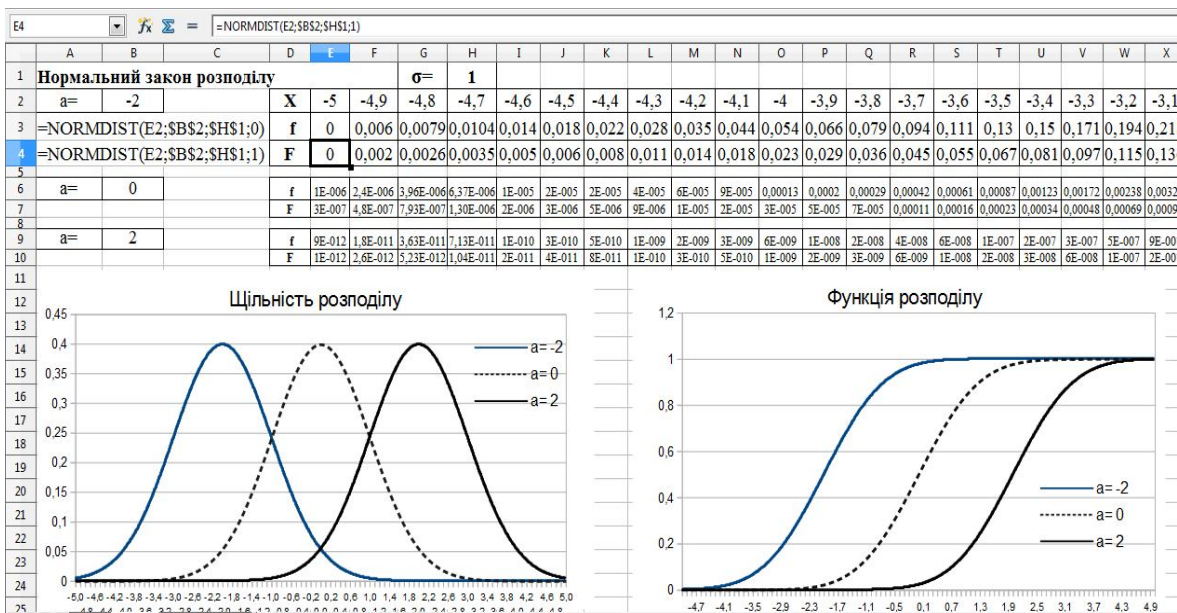


Рис. 5

**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/prepodavanie\\_ooo.pdf](http://www.raspo.ru/files/files/prepodavanie_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](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](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](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

**Агаманчук 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 формувати 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 м<sup>3</sup>. 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,  $F_m = m \cdot g$ .

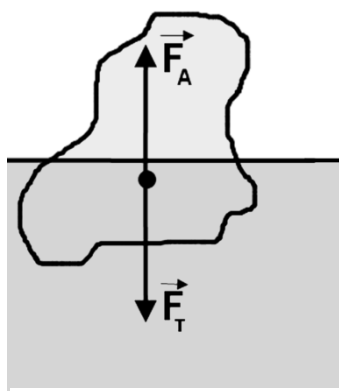


Рис. 2. До прикладу 2

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

$$V = \frac{m}{\rho_{\text{л}}}$$

Обчислимо:  $\{m\} = 1030 \cdot 90 = 92700$ ;

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

Відповідь: 92700 кг; 103 м<sup>3</sup>.

**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?)*

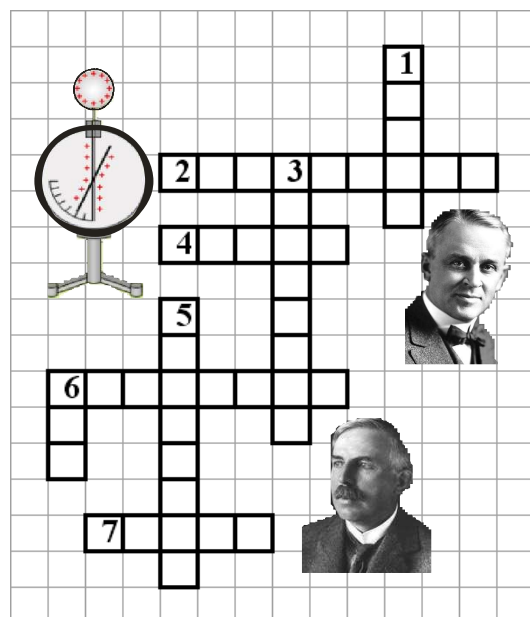


Рис. 3. До прикладу 4

**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. 6. Електрична заряджена частинка, яка утворюється при втраті або втратах приєднанні електронів атомами, молекулами.

**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.

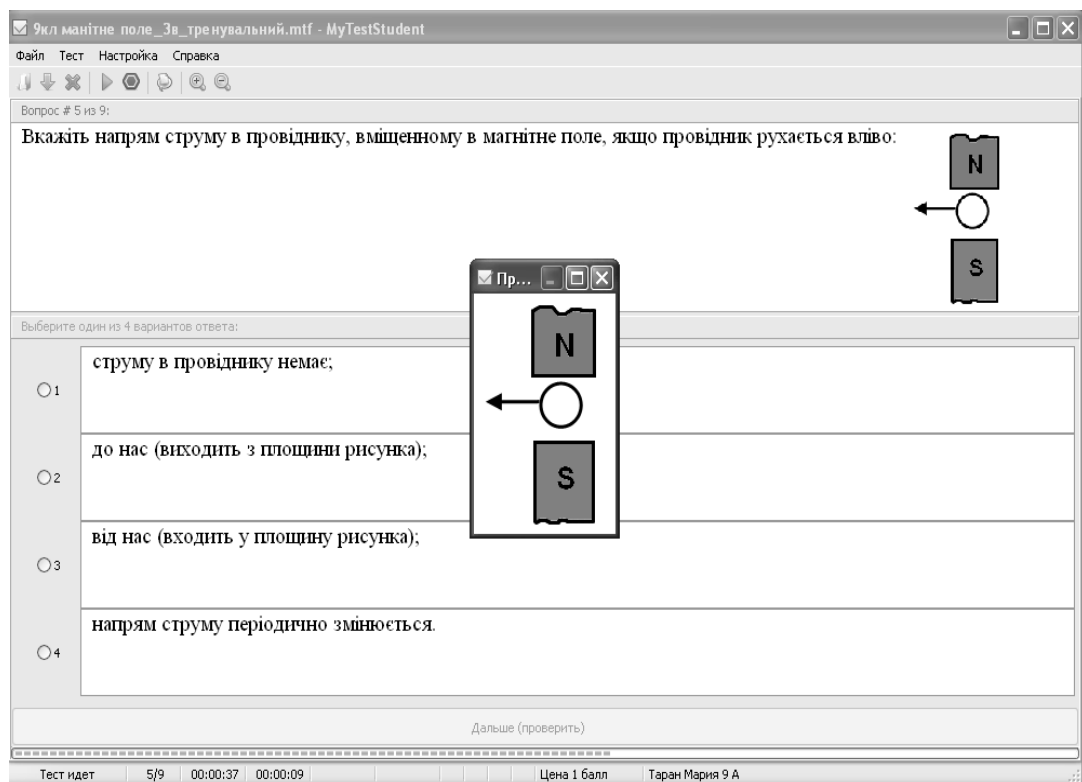


Рис. 5. До прикладу 5

### 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).

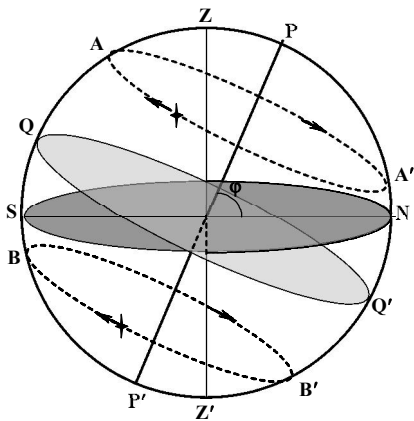


Рис. 1. Добові паралелі світил

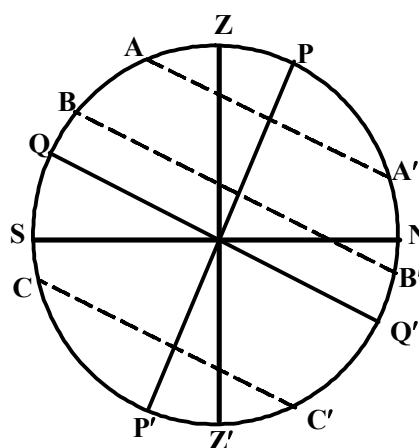


Рис.2. Проекція добових паралелей на площину небесного меридіану

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  $\varphi$ , зенітною віддаллю  $z$ , висотою  $h$  та схиленням  $\delta$  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

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

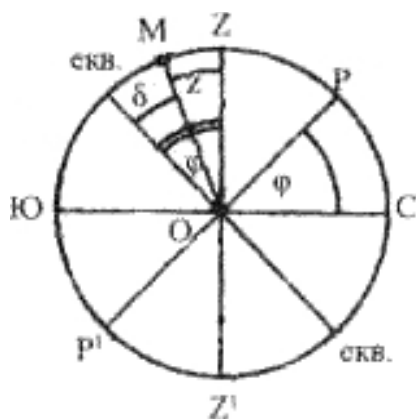


Рис.3. Верхня кульмінація на південь від зеніту

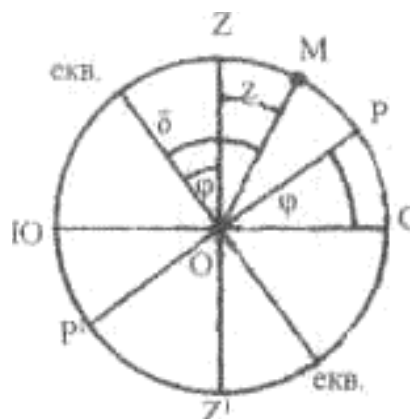


Рис.4. Верхня кульмінація на північ від зеніту

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  $\varphi$  умови видимості небесних світил залежать від співвідношення між  $\varphi$  і  $\delta$ . 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  $\varphi$  і

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

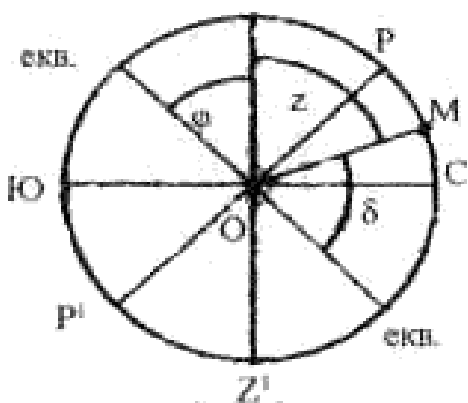


Рис.5. Нижня кульмінація на північ від надиру

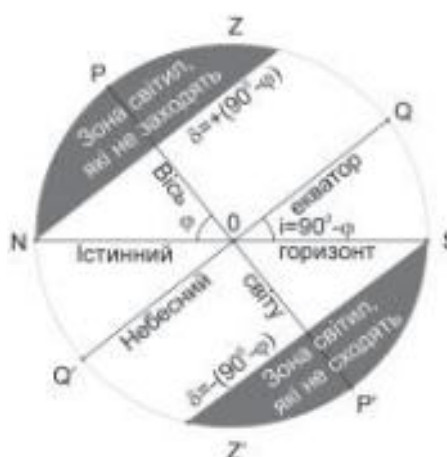


Рис.6. Умови видимості світил

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  $\alpha$  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.

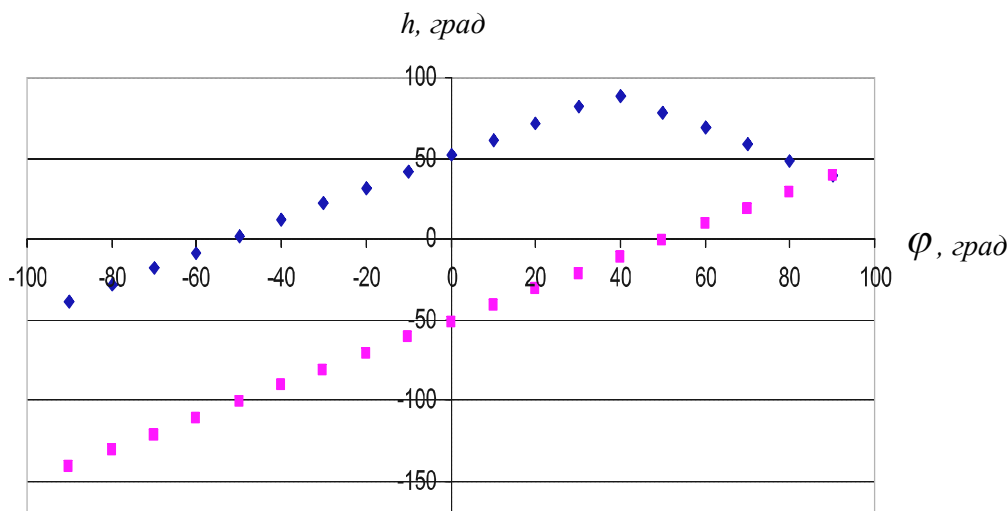


Рис.7. Графік залежності висоти  $\alpha$  Ліри в верхній ( $\diamond$ ) та нижній ( $\square$ ) кульмінаціях від географічної широти місця спостереження за традиційним підходом.

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  $\delta$  та  $\varphi$ , 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  $\alpha$  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.

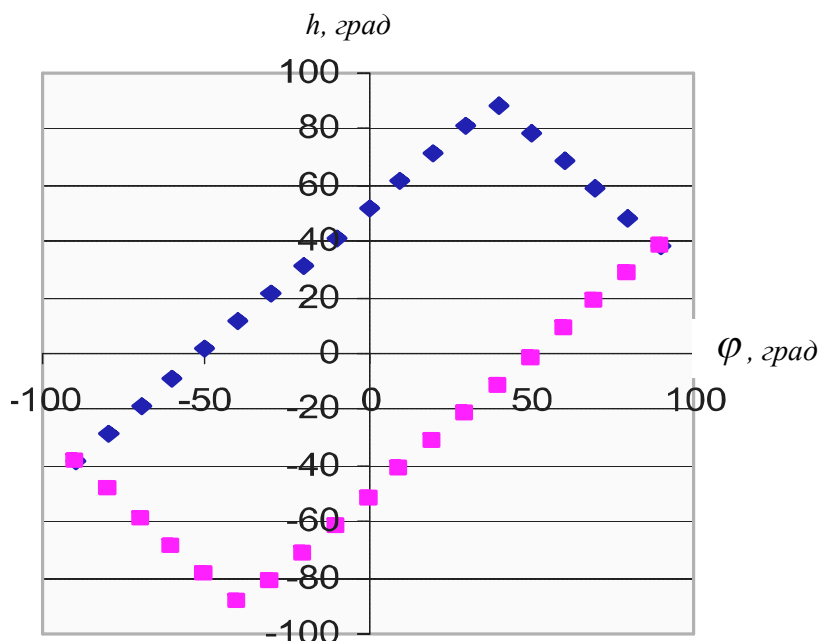


Рис.8. Графік залежності висоти  $\alpha$  Ліри в верхній ( $\diamond$ ) та нижній ( $\square$ ) кульмінаціях від географічної широти місця спостереження із врахуванням симетрії задачі.

**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 пивному 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'єма) 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. Колессою, 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

широке використання фізичного експерименту. Психологи відзначають, що складний матеріал краще сприймається на наочних прикладах, ніж на його опису. Дослідження Едгара Дейла показали, що люди запам'ятовують 20% того, що почули, 30% того, що побачили, 50% того, що почули й побачили й 70% того, про що говорять і пишуть. Тому демонстрація експерименту запам'ятовується краще, ніж розповідь вчителя про фізичний дослід. Основоположник вітчизняної науки М. В. Ломоносов зазначав: «Дослід цінніше тисячі думок, породжених уявою».

Застосування фізичного навчального експерименту сприяє не тільки більш якісному формуванню предметних знань, але й розвитку практичних, загальнонаукових вмінь учнів, зокрема вміння планувати експеримент, висувати гіпотезу, працювати з лабораторним устаткуванням, знімати показання приладів, обробляти й інтерпретувати результати експериментів, грамотно їх оформлювати. Особливого значення набуває навчальний фізичний експеримент при навчанні фізики в середніх загальноосвітніх навчальних закладах. Застосування цього методу дозволяє врахувати вікові особливості учнів і вести викладання, забезпечуючи не тільки необхідний рівень науковості, але також наочність й доступність, розвивати інтерес до фізики, підвищуючи тим самим ефективність і якість навчального процесу[2].

До числа тем, що часто відображаються ЗМІ відносяться актуальні питання сучасного життя, пов'язані з енергоресурсами, політикою, довкіллям. З кожним роком ці проблеми усе більш загострюються, тому, інтерес до них тільки зростає, викликаючи появу відповідних повідомлень в ЗМІ. У журнальних, газетних статтях, Інтернет виданнях, по телебаченню нерідко з'являються відомості про нові наукові проекти, досягнення. Нерідко можна зустріти в ЗМІ повідомлення про різні галузі застосування пристроїв, що працюють на основі різних фізичних явищ.

Велику увагу серед студентів привертають інформаційні повідомлення у ЗМІ про різні наукові новинки. Застосування, створення, розробка, удосконалення нових приладів, що можуть поліпшити життя. Майбутні вчителі звертають увагу на цікаві досліди та експерименти. Ця зацікавленість приводить до пошуку та проведення додаткових досліджень з обраної теми. Прикладом такого повідомлення у ЗМІ є «СТРУКТУРА И СВОЙСТВА ВОДЯНОГО МОСТИКА КАК САМООРГАНИЗОВАННОЙ ВОДЫ ВО ВНЕШНЕМ ПОЛЕ» (автори Э.А. МАНЬКИН, В.Б. ОШУРКО, А.А. РОПЯНОЙ, М.В. ФЕДОСОВ, А.Н. ФЁДОРОВ). Студенти 3 курсу фізико-математичного факультету Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка при вивченні предмета «Методики викладання фізики» відтворили описаний дослід [3].

Якщо на дві посудини, заповнені дистильованою водою і знаходяться в контактні подати напругу 10-30 кВ, відбувається формування «висячого» циліндра води між склянками, яку в літературі називають водяним «містком». Дане явище відомо більше ста років, але в останні роки інтерес до неї пояснюється тим, що це явище включає в себе величезну кількість важко пояснених ефектів.

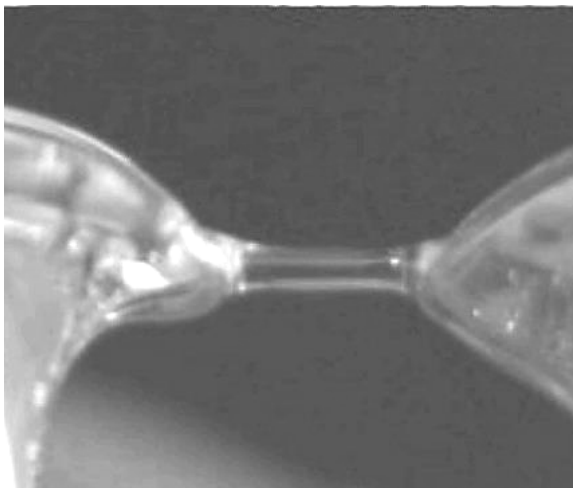


Рис. 1 Фотографія водного містка



Необхідність у вивченні такого об'єкта, як «ширяючий» водяний місток виникла з тим, що на сьогоднішній день відсутні пояснення великого числа фактів, що стосуються поведінки і властивостей такого містка. Для побудови потрібних пояснень важливу інформацію може дати знання розподілу структур води в містку. Одним з методів, що дозволяють опосередковано вивчати структуру водневих зв'язків води, є комбінаційне розсіювання. В результаті досліджень Є.А.Маникіна та В.Б. Ошурка було показано, що місток не є однорідною структурою. Структуру містка можна визначити як коаксіальну, в центрі знаходиться серцевина, що містить в основному воду «льдоподібної» структури, в той час як зовнішній шар, ймовірно, становить звичайна вода. Даний факт не суперечить існуванню некомпенсованого заряду на містку. Як було показано раніше, якщо до «містка» піднести позитивно заряджену скляну паличку, то він буде притягатися до неї, утворюючи арку. Це означає існування некомпенсованого від'ємного заряду.

Експериментально було підтверджено, що для появи «містка» з такою структурою принциповим є наявність електричного струму.

Експериментально показано наявність двох потоків речовини - з склянки з катодом в склянку з анодом і протилежний [3].

Пропонується навчальний фізичний експеримент демонстраційно-дослідного характеру, що забезпечує вивчення: закону Паскаля та сполучених посудин у 8 класі, гідравліки (гідростатики, кінематики рідини, гідродинаміки) 7-8 клас, фізичні властивості рідини (сила, тиск), основні властивості рідини (стисливість, в'язкість, поверхневий натяг) 10 клас та сприяє засвоєнню знань з таких розділів фізики, як механіка, молекулярна фізика, електродинаміка.

Для проведення експерименту ми використали, наступні прилади та обладнання: дві склянки 100-250 мл., два електроди, селеновий випрямляч ВС-4-12, перетворювач високовольтний шкільний «Розряд-1», з'єднувальні провідники та дистильована вода.

Дві склянки, наповнюємо дистильованою водою та встановлюємо на рівній поверхні на відстані міліметра один від одного. В склянки вводимо електроди, на один із яких подається постійна напруга 25 кВ. За рахунок перетворювача високовольтного «Розряд-1», який є джерелом високої напруги, перетворюємо постійну напругу 0-12 В, на вході від ВС-4-12, в постійну напругу 0-25 кВ.

Після увімкнення системи ми бачимо, що між поверхнями води виникає розряд, після чого вода піднімається по стінках склянок і з'єднується, створюючи місток. Поступово збільшуючи відстань між склянками від міліметра до 3-4 см, спостерігаємо збільшення розряду між склянками. Якщо такий місток розглядати у термографічній зйомці, можна бачити, що різко збільшується температура. Температура води у стаканах 28.1 °С, а на містку коливається від 50 до 80 градусів.

Таким чином, у викладанні фізики такий експеримент можна демонструвати вчителю як у 7-у класі під час вивчення теми: «Починаємо вивчати фізику»; «Будова речовини», «Закон Паскаля» 8-у класі; «Поверхневий натяг рідини» у 10-у класі. Що виступає не тільки як джерело знань, але й як критерій достовірності фізичних закономірностей, як вихідний пункт для проведення логічних і математичних операцій, як результат, що переконує у правильності висновків та як доказ зв'язку теорії із практикою.

Навчальний експеримент у школі є основою вивчення фізики, підводить учнів до розуміння сучасних фізичних методів дослідження.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Корсак К.В. Провідні глобальні процеси та перспективні шляхи змін освіти в Україні / К.В. Корсак // Наук. вістн. - 2005. - №90. - С. 277 - 285.
2. Лабораторный практикум по теории и методике обучения физике в школе: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Каменецкий С. Е., Степанов С.В., Петрова Е.Б. и др.; Под ред. С.Е. Каменецкого и С.В. Степанова. - М.: Академия, 2002. - 304 с.
3. Э.А. Маныкин, В.Б. Ошурко, А.А. Ропяной, М.В. Федосов, А.Н. Фёдоров, *Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», «Структура и свойства водяного мостика как самоорганизованной воды во внешнем поле»*

4. С.В. Коршак, Б.Ю. Миргородський «Методика і техніка шкільного фізичного експерименту» К. «Вища школа» 1981 – 278 с
5. Н.М. Шахмаєв, Н.І. Павлов «Физический эксперимент в средней школе» М. «Просвещение» 1991 – 223с.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Дінділевич Євгеній Михайлович** - асистент кафедри МВФ та ДТОГ Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.

**Ткачук Іванна** – студентка фізико-математичного факультету Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.

*Коло наукових інтересів:* роль засобів мас-медіа в дієвій підготовці вчителя.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ВНЕКЛАССНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ФИЗИКЕ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

**Тамара ЖЕЛОНКИНА, Светлана ЛУКАШЕВИЧ, Юрий НИКИТЮК**

*В статье рассматриваются формы проведения внеклассных мероприятий с целью вызвать интерес у школьников к познавательной деятельности по изучению курса физики в средней школе.*

*In the article are viewed forms of extra-curricular activities to arouse the interest of school children to the study of cognitive activity physics course in school.*

Внеклассная работа сравнительно давняя форма организации работы с учениками. Её корни прячутся в первых годах XX века, а массовое развитие приобрела лишь в середине XX века. Установились разные формы внеклассной работы. Одна из классификаций осуществляется мерой охватывания учеников [1], а именно: индивидуальная; групповая; массовая.

Более детально классификация внеурочной работы по физике представлена следующим образом:

- индивидуальные: а) чтение книг и журналов; б) подготовка рефератов; в) решение задач; г) выполнение физического эксперимента в домашних условиях; д) изготовление моделей и приборов;
- групповые: а) факультативные занятия; б) физические кружки; в) научное общество учащихся (НОУ); г) экскурсии;
- массовые: а) физическая олимпиада; б) недели и декады физики; в) выставка научно-технического творчества; г) вечера физики; д) конкурсы (физические КВН, физический «огонёк»); е) выпуск стенгазеты; ж) физические игры («поле чудес», «что? где? когда?» и др.)

Большое внимание уделяется индивидуальной работе с учащимися: оказание ненавязчивой помощи некоторым ученикам в поисках путей решения задачи, в подготовке к физическим олимпиадам, в подборе литературы для рефератов и их письменном оформлении, организации осуществлении физического самообучения. Наиболее глубоко и полно система учебной работы по развитию самостоятельности и творческой активности школьников реализуется при изучении факультативных курсов по физике. Одной из самых сложных, распространенных и основных групповых форм организации внеурочной работы в школе являются кружковые занятия. Физический кружок объединяет учащихся по интересам (10-15 человек), работает планомерно и систематически. Руководит кружком учитель или специалист соответствующей квалификации. Из членов кружка выбирают старосту; при проведении различных массовых мероприятий или выполнении разнообразных видов работ назначают ответственных за них. Все члены кружка имеют индивидуальные или групповые задания или поручения, о выполнении которых отчитываются на занятиях кружка. Большое воспитательное значение имеет ознакомление с итогами работы кружка всего коллектива учащихся школы. Они могут быть представлены в виде выставок, стендов, бюллетеней, или в форме конкурсов, олимпиад, вечеров и т.д.

По содержанию работы физические кружки можно разделить на физико-технические, теоретические и комплексные. В физико-технических кружках учащиеся выполняют практические работы, занимаются моделированием, конструированием. Однако это не исключает, а предполагает расширение и углубление теоретических знаний. Так, например, в радиотехническом кружке учащиеся не только собирают транзисторные приёмники, но и углубляют знания об электрических свойствах полупроводников, изучают режим работы транзисторов. Тематика физико-технического кружка определяется, исходя из запросов и склонностей учащихся, а так же возможностей и потребностей кабинета физики и школы в целом. По содержанию и структуре работы к кружку близко *школьное научное общество (НОУ)*. Цель НОУ – расширить объём научно-технических знаний учащихся, пробудить у них интерес к научной деятельности, привить умения проводить опыты с элементами исследований, развить некоторые приёмы технического творчества. Работа общества проводится обычно по двум направлениям: занятия различных секций и пропаганда научных знаний.

Из массовых форм внеклассной работы по физике наибольшее распространение получили вечера по физике и технике. При подготовке и проведении вечера физики и техники предоставляется возможным познакомить учащихся с выдающимися достижениями науки, техники и отдельных отраслей промышленности; рассказать отдельные эпизоды из истории физики; познакомить с биографиями крупнейших учёных и изобретателей; показать борьбу научных идей.

Можно выделить несколько основных видов физических вечеров: тематические, занимательной физики, юбилейные, итоговоотчётные, исторические, театрализованные, «Физика вокруг нас». Тематика каждого вида весьма разнообразна. Например, тематика вечеров, связанных с изучаемым на уроках материалом: «Атмосферное давление и жизнь на земле», «Трение в природе и технике», «Законы механики на службе человека», «Мир тепла и холода», «Человек и энергия», «Любовь к электричеству», «Тайны световых лучей», «В мире элементарных частиц» и т.д.

Юбилейные вечера: вечера, посвященные знаменательным дням (День радио, День космонавтики и т.д.), крупнейшим учёным и изобретателям и т.п.

Интересные материалы для подготовки вечеров можно найти в научно-популярных журналах, в книгах серии «Жизнь замечательных людей» и «Люди русской науки», «Занимательная физика для школьников» и другие.

Большой популярностью у учащихся пользуются именно вечера занимательной физики, где кроме показа занимательных опытов также используется показ пьес, блок вопросов и ответов, картинок-загадок, чтение рассказов или сказок, содержащих физические ошибки, а также демонстрацию схем, рисунков, фантастических проектов.

В последнее время в практике работы школ получили распространение такие массовые формы работы, как недели физики, которые, как и вечера по физике, могут быть посвящены какой-то определённой теме, знаменательной дате, юбилею выдающегося учёного и т.п. Они требуют длительной и тщательно продуманной подготовки. Их проведение должно найти отражение в общешкольном плане воспитательной работы. О проведении недели физики учащихся извещают красочно оформленным объявлением, в котором указывают срок проведения недели физики, перечисляются основные мероприятия, дата и время их проведения, указываются участники. Такая форма планирования внеклассной работы способствует методически правильной организации труда школьников: некоторое время их внимание концентрируется на учебном предмете, углубляются и расширяются знания – это развивает их интересы, позволяя сравнивать и выбирать, создает широкий простор для соревнований.

К началу недели соответствующим образом оформляется кабинет физики и коридор школы, вывешиваются специально выпущенные настенные газеты, фотомонтажи, газеты с кроссвордами, загадками, задачами повышенной сложности, ребусами и т.д.

В каждом классе проводятся мероприятия с защитой творческих работ. В младших классах выступают старшеклассники со специально подготовленными интересными сообщениями, сопровождающимися демонстрацией занимательных опытов. Ежедневно

выпускается бюллетень, в которых рассказывается о мероприятиях, прошедших за день, результатах тех или иных конкурсов. В конце недели подводятся общие итоги, проводится награждение победителей, отмечаются самые активные учащиеся, самый лучший класс и т.д.

Недели физики служат хорошим средством пропаганды научно-популярной литературы по физике, приобщая учащихся к самостоятельной работе с ней.

Физический КВН (конкурс весёлых и находчивых) очень оживляет внеклассную работу. КВНы пришли в школьную жизнь с экранов телевизоров и до сих пор являются популярной развлекательной передачей для молодёжи. Такие мероприятия, являясь развлекательными, одновременно имеют большую познавательную ценность. При подготовке и во время проведения КВНов, а также при обсуждении их итогов, можно решить целый комплекс общеобразовательных и воспитательных задач.

Как и другие формы внеклассной работы, физические газеты развивают у учащихся интерес к физике, способствуют выработке навыков работы с литературой, умения в сжатой форме изложить содержание прочитанного.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Сорокина, Т.В. Воспитание школьников во внеурочное время /Л.К.Балясной, Т.В. Сорокина. – М: Просвещение, 1999. – 165 с.

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

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

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

**Никитюк Юрий Валерьевич** – к.ф.-м.н., доцент, декан физического факультета, УО «Гомельский госуниверситет им. Ф. Скорины».

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

## МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ФІЗИЧНОГО ПРАКТИКУМУ У ПЕДАГОГІЧНОМУ ВНЗ НА ОСНОВІ СИНЕРГЕТИЧНОГО ПІДХОДУ ДО ЙОГО ОРГАНІЗАЦІЇ

**Олексій ЗАБАРА**

*У статті рекомендується нова методика організації самостійної роботи студента з використанням засобів ІКТ під час підготовки та виконання лабораторних робіт обов'язкового фізичного практикуму, яка передбачає запровадження елементів синергетичного підходу й ґрунтується на взаємозв'язку та взаємозумовленості реального і віртуального експериментів.*

*The paper recommended a new method of preparation and laboratory work mandatory physical works hophatin volves the introduction of elements of a synergistic approach and is based on the relations hipandinter dependence of real and virtual experiments.*

**Постановка проблеми.** Важливою складовою ефективної підготовки майбутнього вчителя фізики є фізичний практикум та присутній в ньому дослідницький метод навчання фізики, який поєднує теоретичну й експериментальну компоненти фахової фізичної підготовки. Цей метод більш за все пов'язаний з методами наукового дослідження і має використовуватися студентом при досягненні навчальних цілей у педагогічному ВНЗ, й вимагає самостійних дій від студента на всіх етапах пізнавальної діяльності: від збору фактів і до перевірки правильності розв'язання навчальної проблеми тасамеоцінки власної діяльності. Згідно із сучасними вимогами до підготовки майбутнього вчителя фізики студент повинен вміти модифікувати фізичну систему й виділяти її основні елементи, вміти прогнозувати зміни досліджуваного об'єкта, передбачати їх та узагальнювати.

Значну роль у забезпеченні ефективності фізичного практикуму відіграє методика організації самостійної (індивідуальної) роботи студентів(СРС) під час підготовки до практикуму та методика виконання навчальних експериментальних досліджень. Традиційна технологія проведення лабораторних робіт в педагогічному ВНЗ передбачає: наявність письмових вказівок, за якими студент ознайомлюється з темою, метою, обладнанням, короткими теоретичними відомостями та порядком виконання роботи; отримання у викладача дозволу на виконання експерименту (наявність у студента конспекту, відповідей на контрольні запитання, щодо конструкції і правил користування приладами; знання в загальних рисах запроваджуваного методу вимірювання та порядку виконання дослідження тощо); виконання дослідів та необхідних записів і зарисовок у конспекті; оформлення звіту про роботу з отриманими висновками та захист лабораторної роботи, коли викладач (або лаборант) перевіряє звіт про роботу, а студент відповідає на запитання викладача.

Проблема дослідження актуалізується тим, що подібна практика має суттєві недоліки, що обумовлені такими суперечностями:

- в сучасних умовах організації навчального процесу у будь-якому ВНЗ за кредитно-модульною системою взагалі, і зокрема з фізики, суттєво підвищується роль і значущість самостійної роботи студентів, однак, реально така самостійна (індивідуальна) робота кожного студента в університетах ще далеко не забезпечена (відсутні умови: методичні розробки, ППЗ та засоби ІКТ, що активують СРС та індивідуалізують її, не відпрацьована методика індивідуалізації процесу підготовки майбутнього вчителя фізики тощо);

- у змісті курсу загальної фізики, який у ВНЗ подається окремо теоретичною та експериментальною складовими фундаментальної фізичної підготовки майбутнього фахівця з напрямку «Фізика», а в кінцевому підсумковому результаті передбачає їхнє поєднання та інтеграцію, що ще недостатньо забезпечено традиційною методикою;

- на сучасному етапі подальшого розвитку фізичної освіти у ВНЗ досить широко запроваджуються засоби ІКТ, однак їхня ефективність в організації і проведенні фізичного практикуму обмежена низьким рівнем індивідуальної підготовки студентів, відсутністю відповідних ППЗ, які давали б можливість кожному студенту активно проявляти свій власний досвід, свій рівень готовності і бажання реалізуватися як суб'єкт навчання;

- між необхідністю запровадження у проведенні фізичного практикуму в педагогічних ВНЗ ефективних сучасних технологій і новітніх психолого-педагогічних досягнень, зокрема засобів ІКТ, та відсутністю необхідного методичного та програмного забезпечення з метою їх реалізації під час підготовки студентів для виконання дослідницьких завдань з фізики (включаючи й індивідуальні), що обумовлені різними варіантами взаємозв'язку реального та віртуального у навчальному експерименті.

Подолання зазначених суперечностей, на нашу думку, буде сприяти створення такої методики організації самостійної роботи студента під час підготовки та проведення фізичного практикуму, яка ґрунтується на основних поняттях і принципах синергетики: відкритості, нелінійності, самоорганізації начальної діяльності при підготовці та проведенні експериментального дослідження.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Окремі аспекти теорії самоорганізації з педагогічної точки зору знайшли відображення в працях В.І. Андрєєва [1], М.О. Федорової [10], В.М. Кваса, О. Туркмена. У цих працях йде мова про визначення основних понять педагогічної синергетики, можливості та ефективності їх застосування в навчально-виховному процесі.

У працях Петриці А.Н. [6], Сатородубцева В.А. [7;8], Величка С.П. [4;5] розглянуто можливості використання віртуального (комп'ютерного) експерименту у методиці проведення фізичного практикуму, комбінування реального і віртуального експериментів.

**Мета даної статті** – актуалізувати й описати методику проведення фізичного практикуму, яка передбачає запровадження елементів синергетичного підходу й ґрунтується на взаємозв'язку та взаємообумовленості реального і віртуального експериментів.

**Результати дослідження.** Нами виділено можливості методики проведення фізичного практикуму у курсі загальної фізики на основі взаємозв'язку та взаємообумовленості реального та віртуального експериментів:

1. Варіативність можливих шляхів виконання лабораторного дослідження, що відповідають власним уподобанням, досвіду, навичкам і вмінням студента. Це забезпечує нелінійність процесу проведення фізичного практикуму.

2. Можливість реалізації цілеспрямованої самовдосконалювальної діяльності, що ґрунтується на багаторівневості шляхів до вирішення поставленої мети.

3. Комп'ютерні технології значно збільшують швидкість опрацювання накопиченої інформації для обрання найбільш сприятливої для виконання поставленої перед студентом мети і згідно до обраного ним шляху її розв'язання. За цих умов забезпечується відкритість процесу проведення фізичного практикуму, здійснюється інтеграція нових методів розв'язання поставленого перед студентом завдання, самоорганізацію діяльності студента, як головного етапу на шляху його саморозвитку і становлення як творчої особистості високопрофесійного фахівця.

4. Поєднання реального і віртуального фізичного експериментів допомагають у розв'язанні труднощів з оснащенням навчальних фізичних лабораторій сучасним обладнанням та вимірювальними приладами, що збираються в ефективні лабораторні комплекти

5. У процесі підготовки до виконання лабораторних робіт майбутній вчитель на високому рівні опанує основні навички проведення експериментів і оцінки власних результатів дослідження, що потрібні для забезпечення ефективного викладання фізики за профільними програмами в сучасній середній школі;

6. Стимулювання розвитку таких якостей майбутнього вчителя фізики, як: аналітичне мислення, вміння виділяти істотне та головне серед великої кількості теоретичного матеріалу з курсу фізики, самостійність, здатність до саморегуляції і корекції своєї діяльності на основі отриманого раніше досвіду.

З метою реалізації зазначених компонентів запропонованої методики підготовки та виконання студентами педагогічних ВНЗ фізичного практикуму було розроблено методичні рекомендації та вказівки стосовно виконання лабораторних робіт до розділу «Електрика і магнетизм» з курсу загальної фізики.

Запропонована методика передбачає, що кожна лабораторна робота, описана в даному посібнику, має три основні етапи її виконання.

На першому етапі «Індивідуальна робота студента з підготовки до фізичного практикуму» студент знайомиться з темою та метою лабораторної роботи, вивчає теоретичний матеріал, що сприяє досягненню мети.

Далі студент виконує віртуальний експеримент, що є аналогом реальної роботи в лабораторії. На цьому етапі студент має досконало ознайомитися з методикою дослідження явища, або обчислення фізичної величини.

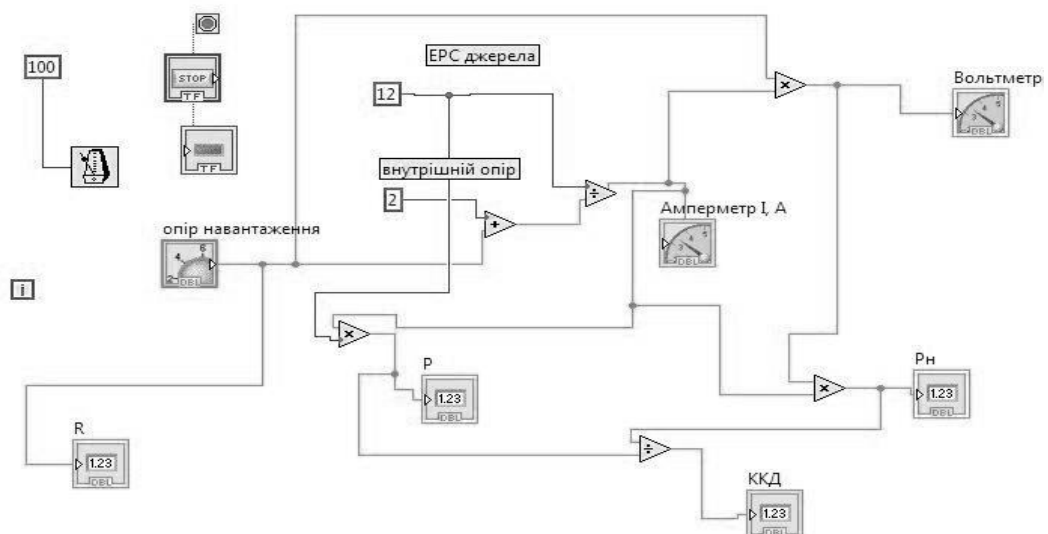


Рис. 1. Приклад блок-діаграми віртуального експерименту.

Розглянемо приклад виконання роботи «Дослідження залежності потужності джерела струму від опору навантаження»

Віртуальний експеримент проводиться в середовищі LabView. Реальні фізичні процеси імітуються програмним забезпеченням, усі дії у створенні якого зводяться до побудови структурної схеми додатку в інтерактивній графічній системі (рис. 1) з набором усіх необхідних бібліотечних образів, з яких складають об'єкти, що називаються Віртуальними Інструментами (VI).

Створені алгоритми, віртуальні прилади та індикатори й прописані залежності між фізичними величинами дозволяють проводити роботу, яка в цілому візуалізує реальний експеримент. Як результат отримуємо віртуальне електричне коло, що використовується для вивчення досліджуваної залежності (рис. 2)

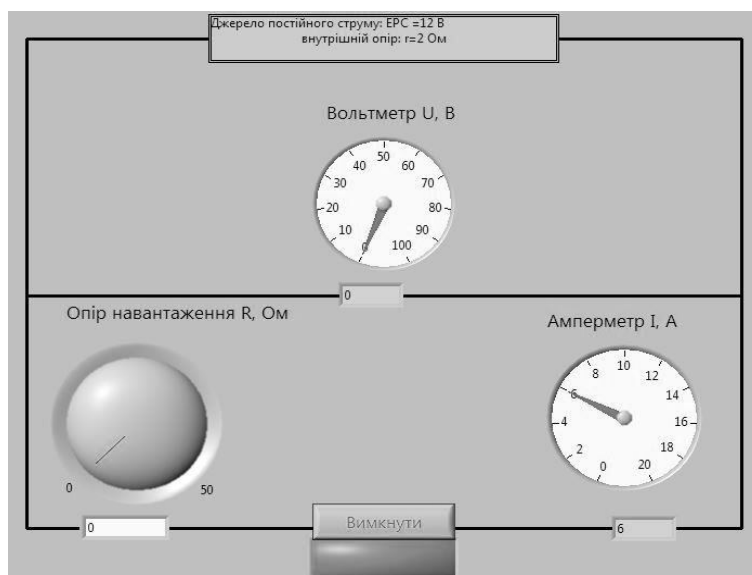



Рис 2. Приклад віртуальної роботи з дослідження залежності джерела струму від опору навантаження.

Послідовність проведення віртуального експерименту у підготовці до виконання фізичного практикуму детально описано окремо у вказівках до кожної лабораторної роботи.

Ознайомившись із теоретичними відомостями до роботи, студент запускає запропонований у вказівках програмний продукт з віртуальною лабораторною роботою. Хід віртуального експерименту максимально наближений до тих дій, що необхідно проводити під час реального виконання роботи практикуму. А отже студент має змогу досконало вивчити запропонований спосіб і знайти оптимальний шлях дослідження залежності. Отримані при цьому знання й навички суттєво збільшують успішність засвоєння теоретичних знань і точність виконання реального експерименту.

Натиснувши кнопку Run  на панелі інструментів, студент запускає віртуальний експеримент й приступає до його виконання. Дані, отримані на віртуальних приладах студент заносить до запропонованої таблиці, і обчислює необхідні величини. У разі досконалого ознайомлення з теоретичними відомостями до роботи, проводячи віртуальний експеримент, студент має можливість досить швидко виявити залежність між досліджуваними величинами. Це дає змогу визначити оптимальні для експерименту межі вимірювання величини (наприклад, в описаній роботі, значення опору навантаження R для визначення максимальних значень потужності джерела струму та його ККД). Зазначені межі студент використовує при проведенні реального експерименту, й уже не витрачає зайвого часу для відшукування сприятливих умов у ході дослідження залежностей.

Тут варто виділити ряд істотних переваг, які має дане програмне забезпечення при підготовці до виконання реального експерименту: а) комп'ютерно змодельовані фізичні процесита запрограмовані залежності між досліджуваними величинами дають змогу

отримати достовірний результат з великою точністю; б) дуже часто реальний експеримент займає великий проміжок часу. Через це студент має змогу провести його тільки один раз, що позбавляє його можливості достатньо заглибитися в сутність досліджуваного явища, обрати для себе оптимальний варіант його проведення, проаналізувати власні результати. На відміну від реального експерименту, при проведенні віртуального дослідження студент може регулювати швидкість досліджуваного процесу, відповідно за короткий час провести дослід необхідну кількість разів; в) віртуальний експеримент ніколи не призведе до несправності приладів через неправильне їх використання. При цьому студент лише отримає неправильний результат і зможе проаналізувати свої помилки, щоб не допустити подібних при виконанні реального дослідження.

Після проведення віртуального експерименту, остаточно мірою ознайомившись із способом дослідження фізичного явища, студент розпочинає роботу над звітом до роботи та готується до відповідей на контрольні запитання. Оформляючи звіт до роботи, студент вказує тему, мету, устаткування, короткі теоретичні відомості, оформлену таблицю з результатами віртуального експерименту та інші обов'язкові компоненти звіту.

На другому етапі студент отримує допуск до виконання роботи - перевірка викладачем знання ходу роботи та звіту з оформленими результатами віртуального експерименту; відповідає на контрольні запитання. Отримавши допуск студент виконує реальний експеримент в лабораторії за запропонованими вказівками. Проводячи реальний експеримент, студент використовує вже отриманий ним досвід, знання та навички дослідження при виконанні віртуального дослідження.

На третьому етапі «Аналіз та перевірка результатів» студенту пропонується віртуальний експеримент, що проходить автоматично, без його втручання в процес обчислення, результатом якого є шукані в роботі закономірності чи фізичні величини. Програма самостійно заповнює таблиці точними даними (рис. 3). Експортувавши дані таблиці до програми Excel, студент має змогу ознайомитися з точними залежностями між досліджуваними величинами.

Порівнюючи дані результати з власними, студент оцінює якість та достовірність отриманих ним результатів під час виконання реального експерименту.

На цьому етапі студент має змогу проаналізувати власні дослідження, оцінити ступінь досягнення мети, поставленої до даної лабораторної роботи. У разі великої різниці між даними, що запропонувала програма і тими даними, що отримано при виконанні реального експерименту, студент може з'ясувати, де ним було допущено помилки при виконанні реального експерименту, а саме: при вимірюванні величин, при обчисленні досліджуваних фізичних величин, при побудові графіків залежностей тощо. Спираючись на це, студент має змогу повторити неправильно виконаний етап дослідження і наблизити його до точного результату.

R	P	P <sub>n</sub>	ККД
28	4,8	4,48	0,933333
R	ККД	P	P <sub>n</sub>
0,000000	0,000000	72,000000	0,000000
1,000000	0,333333	48,000000	16,000000
2,000000	0,500000	36,000000	18,000000
3,000000	0,600000	28,800000	17,280000
4,000000	0,666667	24,000000	16,000000
5,000000	0,714286	20,571429	14,693878
6,000000	0,750000	18,000000	13,500000
7,000000	0,777778	16,000000	12,444444
8,000000	0,800000	14,400000	11,520000
9,000000	0,818182	13,090909	10,710744
10,000000	0,833333	12,000000	10,000000
11,000000	0,846154	11,076923	9,372781
12,000000	0,857143	10,285714	8,816327
13,000000	0,866667	9,600000	8,320000

Рис. 3. Приклад автоматично занесених до таблиці вимірюваних величин



Студент додає то звіту результати реального експерименту, проведені ним розрахунки, та висновки, в яких він обов'язково вказує власну оцінку досягнення мети при виконанні роботи, переваги і недоліки кожного методу роботи.

Отже, можна зробити **висновок**, щонайбільш прості модифікації фізичної системи під час проведення фізичного практикуму можливо провести при поєднанні реального фізичного практикуму з віртуальним. За таких умов відбувається чітке розуміння цілей, поставлених перед студентом при виконанні фізичного практикуму зі збереженням традицій фізичної освіти. Віртуальний фізичний практикум, що включає зорове сприйняття інформації, інтеграційні механізми, дозволяє досить швидко й ефективно використовувати досвід, знання, вміння та навички студента.

Таким чином, при проблемно-орієнтованому навчанні фізиці, застосовуючи можливість варіювати методами виконання дослідження при проведенні віртуального фізичного практикуму, стає можливим не тільки засвоєння нових фундаментальних фізичних знань, але й використання студентом технічних ідей і технологій, що ставить його на шлях саморозвитку та самовдосконалення. Це дає можливість реалізувати поняття і принципи теорії самоорганізації при вдосконаленні методики проведення фізичного практикуму, в основу якої покладено взаємозв'язок та взаємообумовленість реального та віртуального експерименту.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Андреев В.И. Педагогика творческого саморазвития / Андреев В.И. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1996. – 568 с.
2. Аршинов В. А. Синергетика как феномен постнеклассической науки. / Аршинов В.А. – М.: ЦОП Института философии РАН, 1999. – 150 с.
3. Бордовский Г.А. Общая физика: Курс лекций с компьютерной поддержкой: учеб. пособие [для студ. высш. учеб. заведений]: в 2 т. / Г.А. Бордовский, Э.В. Бурсиан. – М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2001. – Т. 2., 2001. – 296 с.
4. Величко С.П. Посилення ролі самостійної роботи студентів в умовах кредитно-модульної системи підготовки фахівця з вищою освітою / С.П. Величко, О.В. Слободяник // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград, 2009 – Вип. 82, Ч. 1. – С. 96-101.
5. Величко С.П. Розвиток системи навчального фізичного експерименту в сучасній середній школі: дис. ... доктора пед. наук: 13.00.02 / Величко Степан Петрович. – К., 1998. – 480 с.
6. Забара О.А. Організація індивідуальної роботи студентів на основі ІКТ у процесі підготовки та виконання фізичного практикуму. / О. А. Забара: наук. ред.: проф. С.П. Величко – Кіровоград: ПП «Ексклюзив Систем», 2014. – 50 с.
7. Петриця А.Н. Співвідношення віртуального та реального у навчальному експерименті у процесі вивчення фізики в основній школі: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Петриця Андрій Назарович. – Кіровоград: КДПУ ім. В. Винниченка, 2010. – 196 с.
8. Стародубцев В.А. Компьютерные и мультимедийные технологии в естественнонаучном образовании: Монография. - Томск: Дельтаплан, 2002. - 224 с.
9. Стародубцев В. А. Компьютерная составляющая методики преподавания курса физики // Вестн. Томского гос. пед. ун-та (Tomsk State Pedagogical University Bulletin). 2007. Вып. 10 (73). С. 126-132.
10. Фёдорова М.А. Педагогическая синергетика как основа моделирования деятельности преподавателя высшей школы: дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Фёдорова Марина Александровна. – Ставрополь: СГУ, 2004. – 169 с.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Забара Олексій Анатолійович** – аспірант кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

*Коло наукових інтересів:* методика проведення фізичного практикуму.

## ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

*Світлана КАЛАШНИК*

*Сучасні мультимедійні комп'ютерні програми і телекомунікаційні технології відкривають доступ до нетрадиційних джерел інформації – електронних гіпертекстових підручників, освітніх сайтів, систем дистанційного навчання. У даний час настала необхідна спеціальна підготовка викладача до використання нових інформаційних і телекомунікаційних технологій на уроках фізики. Викладачам надається можливість відходу від традиційного освітнього процесу (класно-урочна система) при застосуванні інформаційно-телекомунікаційних технологій у навчанні з фізики. Використання їх пропонує принципово новий рівень організації навчального процесу.*

*Modern multimedia computer programmers and telecommunication technologies open an access to the non-traditional sources of information-electronic hypertext textbooks, educational sites, system of remote educational training. Nowadays it is necessary to have a special teacher training in order to use new information and telecommunication technologies at the Physics lessons. The teachers are given an opportunity to digress from the traditional educational process (class-lesson system) using information telecommunication technologies at the learning of Physics. The use of them offers on principle new level for the organization of educational process.*

У сучасних умовах інтенсивного розвитку інформаційних технологій виникає необхідність у створенні іншого сучасного освітнього середовища. До сучасних інформаційних технологій, які використовують у навчальному процесі, відносять електронні бібліотеки, електронні посібники, довідково-пошукові системи Інтернет та інше.

Як правило, у даний час бурхливого розвитку комп'ютерних технологій електронні навчальні чи довідково-пошукові системи розробляються з використанням гіпертекстових і мультимедійних технологій. В даний час актуальним є питання використання програмно-педагогічних і телекомунікаційних засобів у навчальному процесі взагалі, і зокрема при навчанні фізиці та астрономії.

Розвиток мережі Інтернет відбувається винятково інтенсивно, дозволяючи забезпечувати доступ до інформації, до будь-якого джерела в будь-якому географічному місці, без обмеження обсягу інформації. Телекомунікації – область інформаційних технологій, темп розвитку яких набагато випереджає темп створення методик їхнього використання в навчальному процесі, а існуючі педагогічні дослідження не встигають проаналізувати нові методи, форми і засоби навчання фізиці.

Сучасні мультимедійні комп'ютерні програми і телекомунікаційні технології відкривають доступ до нетрадиційних джерел інформації – електронних гіпертекстових підручників, освітніх сайтів, систем дистанційного навчання.

Насамперед, телекомунікаційні технології забезпечують можливість проведення дистанційних уроків, показу відеоматеріалів і анімаційних матеріалів, що знаходяться на різних освітніх серверах, роботи над навчальними телекомунікаційними проектами, організації дистанційних олімпіад з фізики. Телекомунікаційні технології забезпечують доступ до баз даних з різних галузей знань.

Хочеться зауважити, що інформаційно-комп'ютерні технології - це досить потужні механізми, які мають багато можливостей. Але вони не замінюють викладача, а можуть бути тільки інструментом у руках викладача. Причому таким інструментом, який є потужним у своїх функціях, і має дуже великий ресурс використання. Інструмент «виконує» завдання того, хто ним керує. Таким чином, істатитися до цих технологій треба лише як до інструменту, зробленого для полегшення праці, а не до генератора команд та ідей.

У даний час настала необхідна спеціальна підготовка викладача до використання нових інформаційних і телекомунікаційних технологій на уроках фізики, і тому можна запропонувати таку структуру ознайомлення викладачів фізики з сучасними технологіями:

1. Ознайомлення із системою пошуку інформації в Інтернеті з фізики.

2. Ознайомлення з освітніми сайтами і порталами з фізики.
3. Ознайомлення з прикладами дистанційних уроків з фізики.
4. Ознайомлення з прикладами телекомунікаційних учнівських проєктів.

Сучасні інформаційні технології навчання дозволяють забезпечувати навчальний процес у п'ятьох основних блоках: система дистанційного навчання; робота над телекомунікаційним проєктами; пошук інформації в Інтернет; система дистанційного підвищення кваліфікації викладачів; електронні підручники.

Викладачам надається можливість відходу від традиційного освітнього процесу (класно-урочна система) при застосуванні інформаційно-телекомунікаційних технологій у навчанні з фізики. Використання їх пропонує принципово новий рівень організації навчального процесу.

Мультимедіа є новою інформаційною технологією, тобто сукупністю прийомів, методів, способів продукування, обробки, зберігання й передавання аудіовізуальної інформації, заснованої на використанні компакт-дисків. Це дає змогу поєднати в одному програмному продукті текст, графіку, аудіо - та відеоінформацію, анімацію. А комп'ютери, оснащені мультимедіа, можуть відтворювати одночасно кілька видів інформації самого різноманітного характеру, що впливає на перспективи розвитку та форми сучасного процесу навчання. Важливою властивістю мультимедіа також є інтерактивність, що дає змогу користувачеві отримати зворотний зв'язок.

Важко заперечити, що майбутнє за системою навчання, яке вкладається в схему учень – технологія – вчитель, за якої викладач перетворюється на педагога - методолога, технолога, а учень стає активним учасником процесу навчання. Тобто, якщо в навчальному процесі, що виконується за схемою «учень – вчитель – підручник» з'явиться новий елемент – комп'ютер, то зміст праці вчителя суттєво зміниться: основним стане не передача знань, а організація самостійної пізнавальної діяльності учнів.

Фізика є одним з тих навчальних предметів, що дає багатий матеріал для відпрацювання найрізноманітніших методів і прийомів роботи з інформацією. Викладання фізики пов'язане з використанням великого обсягу різноманітної інформації, що робить застосування комп'ютерної техніки особливо ефективним, оскільки дозволяє дуже швидко опрацювати цю інформацію і представити її у вигляді таблиць, схем, діаграм, визначити залежність між різними об'єктами і явищами, будовою.

Ефективне використання комп'ютера в навчально-виховному процесі залежить від програмного забезпечення. Комп'ютерні програми з фізики поділяються за дидактичними цілями:

1. Навчальні програми подають новий матеріал у вигляді окремих, логічно поєднаних блоків і закінчуються набором запитань або тестів. Ці програми сприяють засвоєнню нової інформації та спрямовують процес навчання залежно від рівня знань та індивідуальних здібностей учнів.

2. Тренувальні або програми-тренажери розраховані на повторення і закріплення вивченого матеріалу.

3. Імітаційно-моделюючі програми дозволяють вивчати будь - який розділ на основі моделі. Маніпулюючи доступними для зміни параметрами фізичних величин, учень за реакцією моделюючої системи визначає діапазон їх допустимих змін і усвідомлює суть процесів, які здійснюються під його керівництвом.

4. Діагностичні, контролюючі програми складають переважно на основі тестів. Вони призначені для діагностування, перевірки й оцінювання знань, умінь і навичок учнів.

5. Бази даних – це джерела інформації з різних галузей знань, у яких за допомогою питань відшукують необхідні відповіді, наприклад, для пояснення фізичних понять і термінів.

6. Інструментальні програми дають можливість учням самостійно розв'язувати задачі за короткий час із меншими зусиллями. Вони звільняють від рутинної обчислювальної та статистичної роботи, надаючи учню свободу у виборі методів розв'язання конкретних задач і простір для творчості.

7. Інтегровані навчальні програми поєднують в собі ознаки двох або трьох перерахованих вище класів.

Так, «Бібліотека електронних наочностей» з фізики у 7 – 9, 10 – 11 класах дає можливість проглянути відеоролики, ознайомитись з фізичними поняттями, потрапити у справжню науково-дослідну лабораторію, побачити ілюстрації приладів, анімаційну ілюстрацію віртуального досліду (учні мають можливість зняти показники приладів та зробити певні розрахунки, тобто стають дослідниками процесу, що вивчається). Дуже важливим при викладанні фізики завжди є показ практичного застосування законів.

Однією з беззаперечних переваг засобів мультимедіа є можливість розроблення на їх основі інтерактивних комп'ютерних презентацій з фізики. Презентація – це набір послідовно змінюючих одна одну сторінок-слайдів, на кожній з яких можна розмістити будь-який текст, малюнки, схеми, відео-аудіо фрагменти, анімацію, використовуючи при цьому різні елементи оформлення. Вони не вимагають особливої підготовки вчителів й учнів та активно залучають останніх до співпраці.

Разом з учнями мною створені комп'ютерні презентації за допомогою MS PowerPoint: закон Кулона, світлові кванти, електромагнітні хвилі, атом і атомне ядро, електромагнітна індукція, кажани і звуки.

На мій погляд, презентація – це зручна конструкція, в якій легко орієнтуватися.

Аналіз науково-методичної літератури та періодичних видань показав, що мультимедійні презентації здатні реалізувати багато проблем процесу навчання: використовувати передові інформаційні технології; змінювати форми навчання та види діяльності в межах одного уроку; полегшувати підготовку вчителя до уроку та залучати до цього процесу учнів; розширювати можливості ілюстративного супроводу уроку, подавати історичні відомості про видатних вчених, тощо; реалізувати ігрові методи на уроках; здійснювати роботу в малих групах або індивідуальну роботу; дають можливість роздруківки плану уроку та внесення в нього заміток та коментарів; проводити інтегровані уроки, забезпечуючи посилення міжпредметних зв'язків організовувати інтерактивні форми контролю знань, вмінь та навичок; організовувати самостійні, дослідницькі, творчі роботи, проекти, реферати на якісно новому рівні з можливістю виходу в глобальний інформаційний простір.

Отже, на сучасному етапі розвитку шкільної освіти проблема застосування комп'ютерних технологій на уроках фізики набуває дуже великого значення.

Комп'ютер з мультимедіа в руках учителя стає дуже ефективним технічним засобом навчання. Все це дозволяє вивести сучасний урок на якісно новий рівень; підвищувати статус вчителя; впроваджувати в навчальний процес інформаційні технології; розширювати можливості ілюстративного супроводу уроку; використовувати різні форми навчання та види діяльності в межах одного уроку; ефективно організовувати контроль знань, вмінь та навичок учнів.

Використання інформаційних технологій на уроках фізики дозволяє: створити приємну емоціональну атмосферу, підвищити мотивацію до навчання, поглибити знання учнів, розвивати інтерес до предмету, варіювати колективну роботу на уроці з індивідуальною, розвивати психологічні процеси (увагу, мислення, пам'ять, уяву).

Серед основних напрямів застосування НІТ у фізиці можна виділити: навчально-інформуючі програми; програми-тренажери з розв'язування задач; програми тестового контролю навчальних досягнень; програми моделювання певних фізичних явищ і дослідів, особливо таких, які не можуть бути реалізовані в натуральному вигляді.

#### БІБЛОГРАФІЯ

1. Бородіна І. Використання мультимедійних засобів на уроках фізики та астрономії // Фізика (Шкільний світ). – 2004. - №33. – С.1-8.
2. Буряк Ю. Розвиток творчих здібностей учнів на уроках фізики/ Ю. Буряк.// Фізика – 2004. - №36 – С. 22-24.
3. Галатюк Ю. Організація творчої діяльності учнів з фізики/ Ю. Галатюк.// Фізика – 2004. - № – С. 7-11.
4. Данилюк Р. Використання комп'ютерних моделей у шкільному курсі фізики/Р. Данилюк.// / Фізика – 2004. - №30 – С. 1-2.
5. Гончаренко С.У. Формування наукового світогляду учнів під час вивчення фізики – К.: Рад.шк., 1990. – С. 209.

6. Горбань М.М. «На уроці та після...»/М.М. Горбань/ Чернігів: «Десна», 1992 С. 7-30.  
7. Жук Ю.О. «Використання нових інформаційних технологій у навчально-дослідницькій діяльності» / Ю.О. Жук// Фізика та астрономія в школі. – 1997 – №1,3. – С. 4-7.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Калашнік Світлана Петрівна** – заступник директора з навчально-виховної роботи, вчитель фізики вищої категорії, старший учитель, Перчунівська ЗШ I-III ступенів Добровеличківської районної державної адміністрації Кіровоградської області.

*Коло наукових інтересів:* нанотехнології, методика навчання фізики.

## ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЕЛЕКТРИЧНОГО ПОЛЯ РУХОМОЇ ЗАРЯДЖЕНОЇ ЧАСТИНКИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ САМОСТІЙНОСТІ МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ

**Олександр КОНОВАЛ, Микола СЛЮСАРЕНКО, Тетяна ТУРКОТ**

*У статті обґрунтовано необхідність розвитку самостійності мислення студентів-фізиків у процесі здійснення теоретичного аналізу особливостей векторних полів. У зв'язку з тим, що електродинаміка та методика її навчання насичені достатньо великою кількістю суперечностей, доведено, що саме на матеріалі їх вивчення можна плідно формувати самостійність і критичний стиль мислення майбутніх учителів фізики. На конкретних прикладах теоретичного аналізу особливостей електричного поля рівномірно рухомої зарядженої частинки продемонстровано шляхи реалізації дидактичних можливостей «критичного навчання».*

*The necessity of the development of students-physicists' independent thinking in the process of implementation of theoretical analysis of vector fields peculiarities is substantiated in the article. Due to the fact that electrodynamics and methods of its teaching are full of rather large number of contradictions, it is proved that on the material of its study it is possible to form independency and critical thinking style of future teachers of physics. The ways of implementation of didactic functions of «critical learning» on the specific examples of the theoretical analysis of the peculiarities of the electric field of a uniformly moving charged particle are demonstrated.*

Одним із стратегічних завдань, які постають перед сучасною вищою педагогічною школою, є розвиток творчих здібностей та творчого мислення студентів. Необхідною умовою вирішення цього актуального завдання визначається орієнтація навчального процесу на формування особистості майбутнього вчителя, здатного до різнобічного самостійного осмислення процесів оточуючої дійсності, педагога з креативним мисленням, характерною рисою якого є самостійність та критичність. На потребі нагального вирішення проблеми формування самостійності мислення студентів акцентують увагу дидакти вищої школи. Так, наприклад, О.В. Малихін у своєму монографічному дослідженні підкреслює, що для успішного здійснення самостійної пізнавальної діяльності необхідною є спроможність студентів вільно варіювати власною роботою мислення. Саме тому для результативності й ефективності самостійної навчальної діяльності до її змісту мають включатися завдання на розвиток усіх процесів мислення та мисленнєвих операцій (самостійне сприйняття матеріалу, його осмислення, що передбачає співставлення і розрізнення, аналіз і синтез, абстрагування, узагальнення й конкретизацію, перехід від конкретного, часткового до абстрактного і від абстрактного до наочного, часткового) [6, с. 72-74].

У розвиток цієї тези на думку В.А. Попкова та А.В. Коржуєва [7, с. 131], при залученні студентів до теоретичного аналізу навчального матеріалу з метою формування самостійності та критичного стилю мислення *необхідно:*

а) використовувати такі фрагменти навчальної інформації, які б стимулювали студентів до самостійного осмислення констатованих в науці результатів з точок зору різних незалежних один від одного підходів. При цьому міра співпадання наукових результатів та

результатів, отриманих студентами у процесі самостійного пошуку, буде свідчити про правомірність та обґрунтованість отриманих ними висновків;

б) використовувати такі підходи до організації самостійної роботи студентів, які б стимулювали їх не приймати «на віру», а критично оцінювати пропонувані викладачем чи підручником твердження. Тобто викладач, пропонуючи матеріали до самостійного опрацювання, постає не в якості фігури, що знає істину в останній інстанції, а презентує себе як дослідника, що залучає студента до сумісного пошуку істини, людини, яка має право висувати як правильні судження, так і хибні, які студенту необхідно самостійно проаналізувати і виправити;

в) використовувати в розумних межах історично-наукові знання, на яких формувалось те чи інше викладене у підручнику знання;

г) пропонувати студентам-фізикам проаналізувати чинники та умови, які можуть впливати на те чи інше фізичне явище, але які раніше не аналізувалися в повній мірі.

Ураховуючи, що електродинаміка та методика її викладання насичена достатньою кількістю суперечностей, ми вважаємо, що саме на матеріалі її вивчення можна плідно формувати самостійність і критичний стиль мислення студентів-майбутніх фізиків. У зв'язку з цим **метою** статті ми окреслили виявлення дидактичних можливостей теоретичного аналізу особливостей електричного поля рухомої зарядженої частинки у розвитку самостійності мислення студентів-фізиків.

Звернемось до методики «критичного навчання», тобто критично-конструктивного аналізу особливостей електричного поля рухомої зарядженої частинки.

Існує фізичне векторне поле, властивості якого принципово відрізняються від традиційно відомих з курсу класичної електродинаміки. Мова йде про електричне поле рівномірно рухомої зарядженої частинки (ЕПРЗЧ).

Нагадаємо конспективно властивості ЕПРЗЧ.

Відомо, що ЕПРЗЧ визначається [3]:

$$\vec{E}(\vec{r}, t) = \frac{q\vec{r}\left(1 - \frac{V^2}{c^2}\right)}{4\pi\epsilon_0 \left[ (x - Vt)^2 + (y^2 + z^2) \left(1 - \frac{V^2}{c^2}\right) \right]^{3/2}} = f(\beta, \theta) \frac{q\vec{r}}{4\pi\epsilon_0 r^3}, \quad (1)$$

де  $x, y, z$  - координати точки поля у СВ  $K$   $\vec{r} = (x - Vt) \cdot \vec{i} + y \cdot \vec{j} + z \cdot \vec{k}$  - радіус-вектор, проведений від миттєвого положення ЗЧ до точки поля,  $r$  - це віддаль точки поля від миттєвого положення ЗЧ, а  $\theta$  - кут між напрямом руху ЗЧ (вектором швидкості  $\vec{V}$  ЗЧ) та радіус-вектором, проведеним із миттєвого положення ЗЧ в дану точку простору (див. рис. 1),

$$f(\beta, \theta) = \frac{\left(1 - \frac{V^2}{c^2}\right)}{\left(1 - \frac{V^2}{c^2} \cdot \sin^2 \theta\right)^{3/2}}.$$

У наявних навчально-методичних виданнях принципова відмінність між електричним полем рухомої ЗЧ і електричним полем нерухомої ЗЧ не аналізується, більш того на неї не звертається увага. Такий підхід може призводити принаймні до помилок в розрахунках і некоректних висновків.

1. Напруженість електричного поля рухомої ЗЧ залежить від напрямку знаходження точки поля (кута  $\theta$ ) та від швидкості руху ЗЧ.

Величина напруженості електричного поля ЗЧ, що рухається з довільною за величиною швидкістю  $\vec{V}$  зменшується в напрям руху й збільшується в площині, перпендикулярній до швидкості руху ЗЧ  $\vec{V}$ .

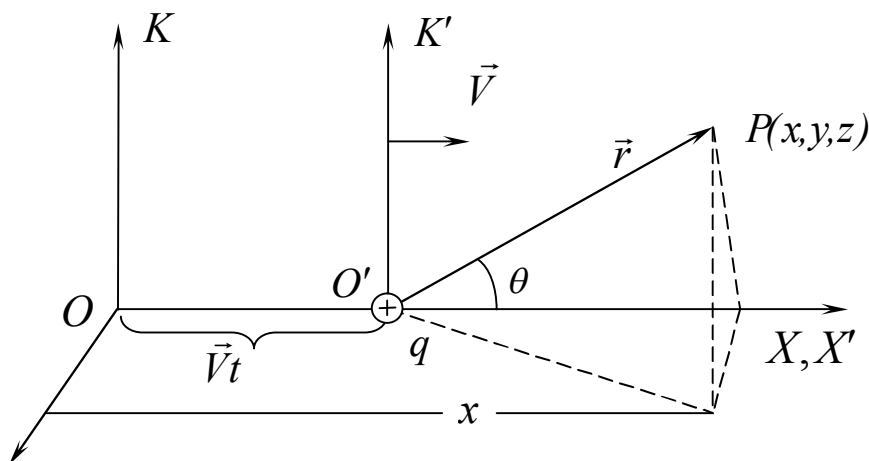


Рис. 1. До ілюстрації формули напруженості електричного поля РЗЧ

При релятивістських швидкостях напруженість поля рухомого заряду на заданій відстані від нього мала за лінією руху ЗЧ та велика в перпендикулярному напрямі, тобто поле начебто сконцентровується поблизу площини, проведеної через миттєве положення ЗЧ перпендикулярно його швидкості.

У зв'язку з цим говорять, що електричне поле рухомої ЗЧ «сплющується» в напрямі руху.

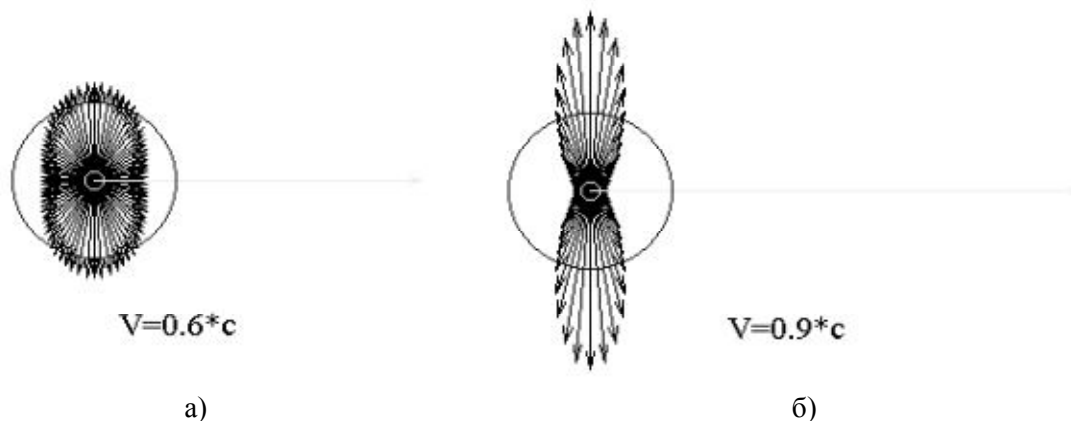
2. Комп'ютерне моделювання електричного поля РЗЧ сприяє наочному усвідомленню особливостей електричного поля РЗЧ [3].

Так, картина ЕП, яка отримана в [3] (рис. 2) не описана в існуючих посібниках з електродинаміки. З тексту вказаних посібників випливає, що нібито електричне поле РЗЧ сплющується в напрямку руху таким же чином, як і еквіпотенціальні поверхні Хевісайда (див. наприклад, [4, с. 125; 2, с. 184]).

Аналіз формули (1) та комп'ютерне моделювання ЕП РЗЧ показало, «сплющування» електричного і магнітного полів в напрямку руху суттєво залежить від кута  $\theta$ . А саме, при  $\theta = 0$  та  $V > 0,95c$   $E_{\parallel} \rightarrow 0$ .

Іншими словами, в будь-якій площині, в якій знаходиться вісь  $OX$  (вектор швидкості ЗЧ  $\vec{V}$ ) величина вектора  $\vec{E}$  на полярній діаграмі утворює картину електричного поля, що нагадує «вісімку».

Окрім того в посібнику [2, с. 163–164] та деяких методичних статтях [5] картина поля, яка зображена з допомогою силових ліній не тільки невдало ілюструє властивості електричного поля РЗЧ та сплющення його в напрямку руху ЗЧ, а й є помилковою.



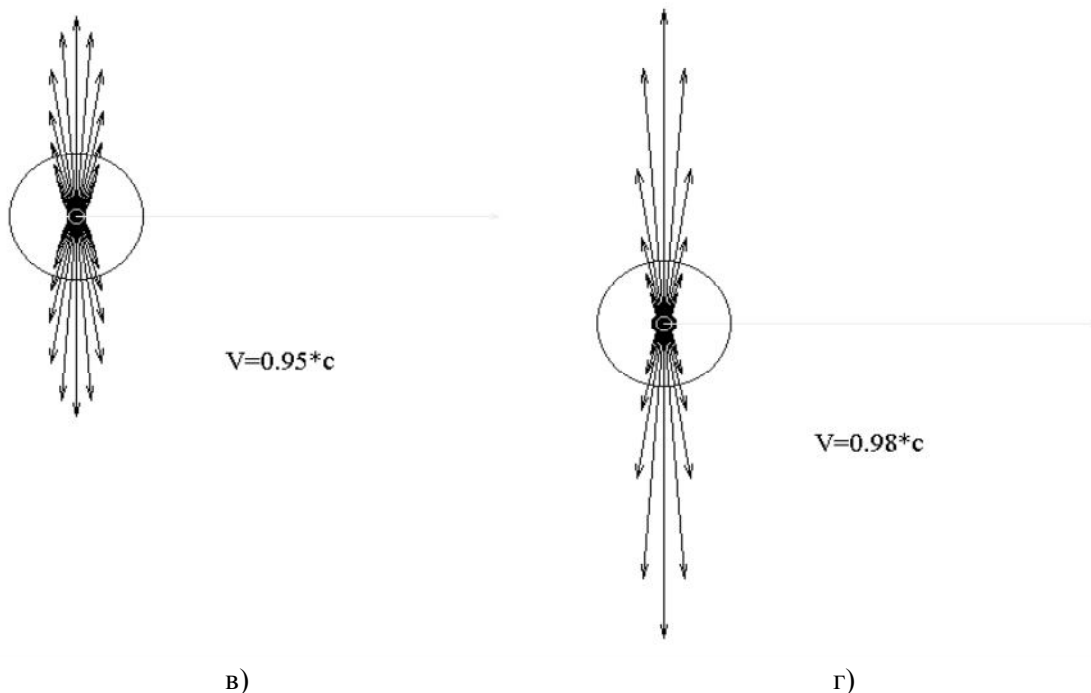


Рис. 2. Полярні діаграми напруженості електричного поля РЗЧ в площині  $XOY$  при різних значеннях швидкості руху ЗЧ

Картина електричного поля (1) в тривимірній моделі має вигляд, зображений на рис. 3, 4, 5. В центрі знаходиться заряджена частинка, а віддалі від центру до точок на моделі дорівнює, в певному масштабі, величині напруженості ЕП в точках простору рівновіддалених від миттєвого положення ЗЧ.

Так, при  $V = 0$  ми одержуємо модель, що відображає електричне поле нерухомої, або повільно рухомої ( $V \ll c$ ), ЗЧ (рис. 3).

З рисунку 3 видно, що вектори напруженості електричного поля на однаковій відстані від заряду однакові за величиною. Але цей висновок справедливий тільки при малих швидкостях руху ЗЧ або коли ЗЧ нерухома.

При збільшенні швидкості поле зарядженої частинки начебто сплющується в напрямі його руху. Так, наприклад, при  $V = 0,6c$  зліва на рис. 4 зображена картина ЕП в площині  $XOY$ , справа – просторова картинка.

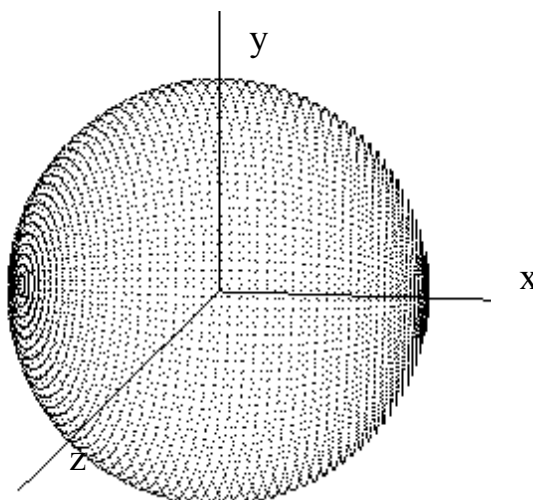


Рис. 3



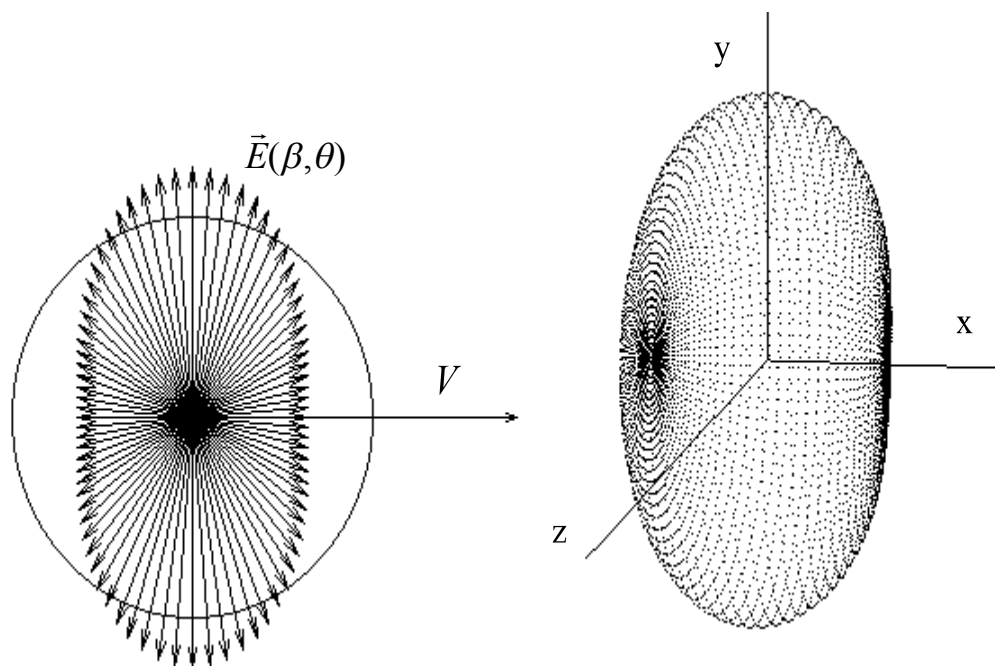


Рис. 4

При швидкості руху ЗЧ ( $V=0.9c$ ) картина поля суттєво змінюється (рис. 5).

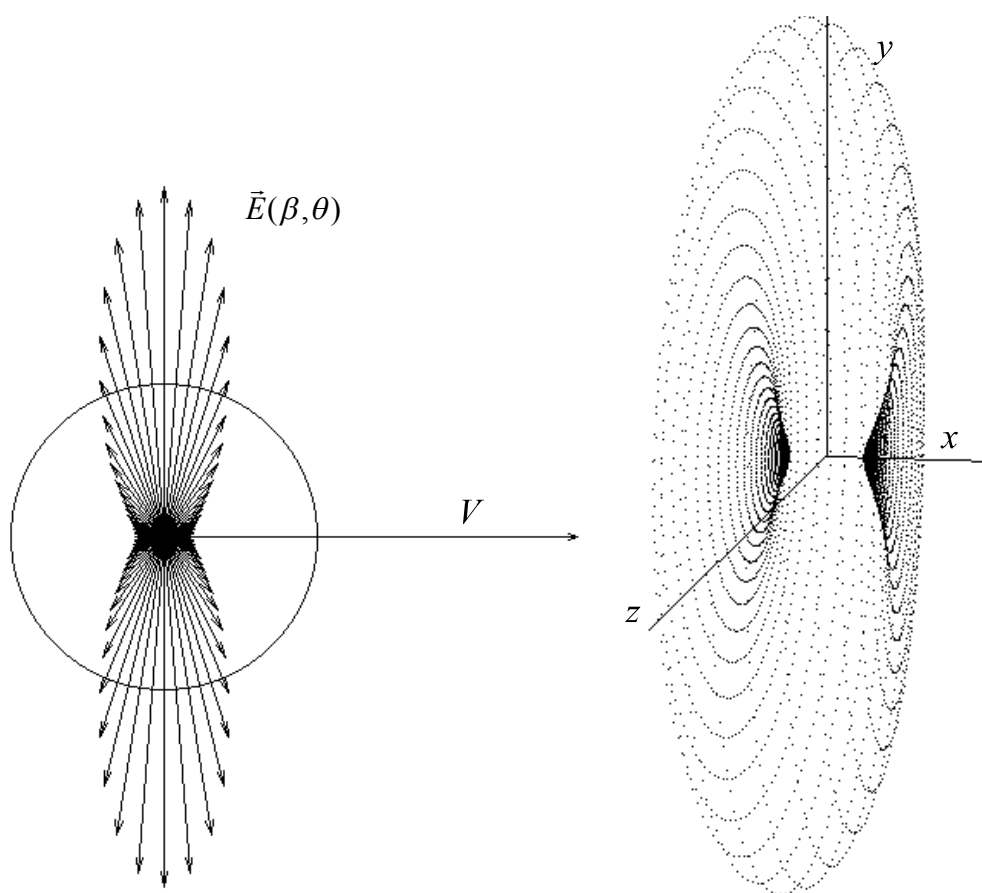


Рис. 5. Картина електричного поля РЗЧ при швидкості руху  $V=0.9c$

3. Електричне поле РЗЧ не є сферично-симетричним, хоча і характеризується значними симетріями, зокрема, поле вектора  $\vec{E}$  дзеркально симетричне відносно будь-якої площини, яка проходить через вісь  $OX$  й симетричне відносно площини  $YOZ$ , що проходить через миттєве положення ЗЧ (див. рис. 2.).

4. Електричне поле рухомої ЗЧ є, взагалі кажучи, непотенціальним полем [3]:

$$\text{rot} \vec{E} \neq 0, \tag{2}$$

5. У той же час можна вказати на безліч контурів в цьому полі, циркуляція вектора  $\vec{E}$  вздовж яких дорівнює нулю.

Дійсно, розглянемо картину поля в деякий момент часу. Тоді  $\oint_L \vec{E} d\vec{l} = 0$ :

а) вздовж будь-якого контуру, що лежить в площині  $YOZ$  і яка проходить через миттєве положення ЗЧ;

б) вздовж симетричного контуру, який, в свою чергу, симетрично розташований відносно площини  $YOZ$ , яка проходить через миттєве положення ЗЧ;

в) вздовж симетричного контуру, який симетрично й перпендикулярно розташований відносно будь-якої площини, яка проходить через вісь  $OX$  (наприклад, вздовж симетричного контуру, що симетрично розташований відносно площини  $YOX$ ).

Таким чином, завдяки певній симетрії ЕПРЗЧ (рис. 2) можна знайти форми замкнутих контурів, циркуляція  $\oint_L \vec{E} d\vec{l}$  вздовж яких дорівнює нулю. Тобто, з одного боку, в будь-якій

точці поля поза межами ЗЧ електричне поле є вихровим полем  $\text{rot} \vec{E} \neq 0$ , а з іншого – є потенціальним (якщо за критерій потенціальності поля брати  $\oint_L \vec{E} d\vec{l} = 0$ ).

На цю особливість ЕПРЗЧ ми власне і пропонуємо звернути увагу студентів при самостійному опрацюванні матеріалу. Для поглиблення вивчення теми та систематизації отриманої самостійно інформації пропонуємо студентам індивідуальні завдання такого, наприклад, типу. **Завдання 1.** Знайти  $\oint_L \vec{E} d\vec{l}$  вздовж будь-якого контуру, що лежить в площині  $YOZ$  і яка проходить через миттєве положення ЗЧ.

Відомо, що динамічні моделі більш повно передають інформацію про властивості об'єкту, і з психологічної точки зору краще запам'ятовуються, оскільки дію моделі можна розглядати і вивчати необхідну кількість разів, повертаючись до різних аспектів механізму, часового перебігу явища та ін.

Як показав досвід використання програми моделювання [3], вона є легкою для сприйняття як студентами так і учнями, тому може інтенсивно використовуватися в самостійній навчальній діяльності для формування самостійності та критичного стилю мислення суб'єктів навчання.

Досвід використання наших імітаційних моделей в навчальному процесі показав, що вони виконують не лише пояснювальну функцію, а й сприяють кращому розумінню властивостей ЕМП РЗЧ та поглибленому вивченню особливостей ЕМП РЗЧ, реалізуючи таким чином принцип наочності й науковості в навчанні.

Резюмуючи вищевикладене, звернемо увагу на ті дидактичні труднощі, які має передбачити викладач, орієнтований на формування самостійності мислення та його критичного стилю у майбутніх учителів фізики. По-перше, слід бути готовим до того, що в процесі самостійного осмислення «проблемного» матеріалу студенти, які використовують метод критичного пізнання, часто отримують результати, які не співпадають з тими, які очікував викладач. У такому випадку, педагог за допомогою запитань, додаткових завдань має допомогти студенту «добудувати» його первинний освітній результат до більш

аргументованого у науковому сенсі вигляду, виступаючи при цьому консультантом, експертом і навіть співавтором «відкриття», зробленого підопічним. По-друге, важливим є розуміння факту, що умовою досягнення цілей і завдань формування самостійності і критичності мислення є збереження індивідуальних особливостей студентів, унікальності їх особистості, її різноманітності та різнорівневості.

Наша практика засвідчує, що шляхами вирішення цієї проблеми можуть бути:

а) індивідуальні завдання студентам для самостійної роботи на лабораторно-практичних заняттях;

б) організація групової роботи щодо самостійного розв'язання складної фізичної проблеми за методом «мозкового штурму»;

в) формування завдань для самостійної роботи «відкритого типу», які передбачають їх виконання студентами у відповідності з індивідуальними інтересами;

г) максимальне залучення найбільш зацікавлених студентів до науково-дослідного пошуку.

Безперечно, діяльність викладача в умовах «критичного навчання» передбачає збільшення часу та інтелектуальних зусиль на підготовку індивідуальних завдань й організацію самостійної навчальної діяльності студентів. Між тим, перспектива отримати високоякісний продукт науково-педагогічної діяльності — майбутнього вчителя фізики зі сформованою самостійністю та критичним стилем мислення, безсумнівно, виправдовує ці затрати та визначає напрям наших майбутніх наукових розвідок.

А результати вдосконалення методики критичного аналізу особливостей векторних полів передбачається викласти у наших подальших науково-методичних публікаціях.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Подопрігора Н. В. Математичні методи фізики : [навч. посібник для студентів вищ. навч. закладів] / Н. В. Подопрігора, О. М. Трифонова, М. І. Садовий. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2012. – 300 с.
2. Парселл Э. Электричество и магнетизм : учебное руководство : пер. с англ. / Э. Парселл ; под ред. А. И. Шальникова и А. О. Вайсенберга. – 3-е изд., испр. – М. : Наука, 1983. – 416 с. – (Берклиевский курс физики).
3. Коновал О. А. Теоретичні та методичні основи вивчення електродинаміки на засадах теорії відносності : [монографія] / О. А. Коновал ; Міністерство освіти і науки України ; Криворізький державний педагогічний університет. – Кривий Ріг : Видавничий дім, 2009. – 346 с. : іл.
4. Ландау Л. Д. Теория поля / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. – М. : Наука, 1973. – 504 с.
5. Дідович М. М. Систематизація знань учнів при формуванні поняття електромагнітного поля / М.М. Дідович, С.М. Мощенко // Дидактичні проблеми фізичної освіти в Україні : [матеріали наук.-практ. конф.]. – Чернівці : ЧДПУ ім. Т. Г. Шевченка, 1998. – С. 53–57.
6. Малихін О.В. Організація самостійної навчальної діяльності студентів педагогічних вищих навчальних закладів: теоретико-методологічний аспект: монографія / Олександр Володимирович Малихін. - Кривий Ріг: Видавничий Дім, 2009. - С. 67-78.
7. Попков В.А., Коржуев А.В. Дидактика высшей школы: Учеб. пособие для студ. высших учеб. заведений / Владимир Андреевич Попков, Андрей Вячеславович Коржуев. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Издательский центр «Академия», 2004. - 192 с.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Коновал Олександр Андрійович** – доктор пед. наук, професор, зав. каф фізики та методики її навчання Криворізького педінституту ДВНЗ «КНУ».

*Коло наукових інтересів:* педагогіка і психологія вищої школи, дидактика фізики вищої та середньої школи.

**Слюсаренко Микола Анатолійович** – канд. пед. наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання, Криворізький педінститут ДВНЗ «КНУ».

*Коло наукових інтересів:* дидактика фізики вищої та середньої школи, теорія розв'язування задач.

**Туркот Тетяна Іванівна** - канд. пед. наук, доцент каф. теорії та методики викладання природничо-математичних та технологічних дисциплін, КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти».

*Коло наукових інтересів:* педагогіка і психологія вищої школи, дидактика фізики вищої та середньої школи.

# ІЄРАРХІЧНІ РІВНІ МИСЛЕННЯ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

*Ольга КОСТИНІЧ*

*У статті розглянуті рівні мислення, а саме загальне, фізичне та критичне. Зроблено акцент на структурі критичного мислення у контексті фізичного.*

*In the articles considered even thoughts, namely general, physical and critical. An accent is done on the structure of critical thought in a context physical.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Модернізація сучасної системи середньої освіти потребує нових підходів до навчання школярів і пов'язана з підготовкою учня до життя в інформаційному суспільстві. Істотна роль в становленні особистості, відводиться процесу розвитку здібностей учнів, зокрема самостійно опрацьовувати інформацію, критично осмислювати свої дії, здійснювати їх аналіз і застосовувати отримані знання і уміння в навчальній діяльності та повсякденному житті.

Одним з основних напрямів для досягнення цього у процесі навчання фізики є розвиток інтелектуальних та творчих здібностей особистості, а саме розвиток критичного мислення.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Впровадження ідеї розвитку критичного мислення розглядається в працях закордонних вчених: Д. Весс (розвиток критичного мислення учнів у процесі навчання історії через розв'язання проблемних ситуацій), Н. Дауд (процедурні аспекти і практика навчання критичного мислення), Д. Клустер (характеристики та етапи розвитку критичного мислення), А. Кроуфорд, С. Метьюз, Д. Макінстер (ознаки критичного мислення), Д. Стіл, К. Мередіт, Ч. Темпл (розробили методичну систему «Розвиток критичного мислення у навчанні різних предметів»), Р. Пауль (працював над обґрунтуванням необхідності розвитку критичного мислення), Д. Халперн (психологія критичного мислення) та ін. Українські науковці розглядають проблему розвитку критичного мислення у різних напрямках: В. Береза (розвиток критичного мислення студентів), О. Белкіна-Ковальчук (проблеми формування критичного мислення), С. Ганаба (розвиток критичного мислення студентів), Л. Києнко-Романюк (розвиток критичного мислення учнів), О. Колесова (практичні аспекти застосування методів критичного мислення), В. Конаржевська (критичне мислення як складова професійної підготовки майбутнього офіцера внутрішніх військ), О. Марченко (формування критичного мислення школярів), О. Пометун (технологія розвитку критичного мислення), С. Терно (теорія розвитку критичного мислення), О. Тягло (проблеми розвитку критичного мислення) та інші. Однак, проблема ієрархічної структури мислення при навчанні фізики не була предметом спеціального дослідження.

**Мета статті** - теоретично обґрунтувати ієрархічну структуру рівнів мислення при навчанні фізики.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** При дослідженні процесу мислення, психологи та педагоги вважають необхідним виділяти також певні його типи, специфічні особливості, зумовлені об'єктивною відмінністю задач, які доводиться вирішувати, залежно від предметної галузі як змістовної основи функціонування мислення. Основні механізми мислення людини єдині, але форми розумової діяльності різні, оскільки різні задачі, що стоять в тому чи іншому випадку перед розумом людини [8]. Розумові дії, що виступають як засіб перетворення даного конкретного матеріалу, набувають специфічних рис залежно від нього, що призводить до формування деякого уміння виконувати розумові дії саме на цьому, і тому характер такого матеріалу може слугувати критерієм відмінності видів мислення. За даною ознакою виділяють технічне, інженерне, математичне, економічне, історичне, екологічне, художнє мислення тощо. В той же час існують певні якості, риси, притаманні багатьом видам мислення, незалежно від їх предметної спрямованості.

Оцінка розумового процесу, як процесу розмірковувань є складовою частиною критичного мислення, що пов'язано з розв'язанням при навчанні. При розв'язанні проблеми

учні мають не тільки довести її, а й обґрунтувати обране рішення. Важливо розглядати проблеми з різних точок зору, враховувати різні думки та пропозиції.

Розвиток критичного мислення учнів передбачає не тільки засвоєння змісту шкільного курсу фізики, а й оволодіння методами пізнання й осмислення дійсності та вироблення в учнів психологічної установки на застосування знань як знаряддя пізнання. Ідеї розвитку критичного мислення у процесі вивчення фізики покликані отримувати, обробляти нову інформацію та аргументувати свої погляди. Таким чином, існує нерозривний зв'язок між розвитком критичного мислення та розвитком фізичного мислення учнів. Мислення в процесі навчання фізики має кілька рівнів: 1) загальне мислення; 2) фізичне мислення; 3) критичне мислення. Розглянемо ці рівні.

Рівень загального мислення. Мислення складається з двох основних складових – це зміст і форми. Зміст мислення (думки) - це предмети, явища, процеси об'єктивного світу, які відображаються в мисленні, або предмет думки, або те, про що людина думає. За змістом думка може бути істинною або хибною. "Істинність" і "хибність" - це основні логічні категорії, за допомогою яких дається логічна оцінка певному висловлюванню, що містить у собі думку про дійсність.

Зміст мислення не може існувати без форми. Форма мислення - це спосіб організації думки, спосіб її побудови та виразу. Форма мислення виражає дещо загальне, інваріантне в різних за змістом думках. Люди виражають свої думки в таких логічних формах: у поняттях, висловлюваннях (судженнях), умовиводах. По формі думка може бути побудована правильно і неправильно. Формальна правильність розсудів і міркувань, висновків означає їх відповідність законам мислення. Закони мислення - це необхідні, суттєві, стійкі, повторювальні зв'язки між думками у процесі розсудів та міркувань про предмети, явища і процеси об'єктивного світу.

Рівень фізичного мислення. Це базова характеристика мислення. Фізичне мислення ґрунтується на цьому, але додається специфічний зміст та методи. При навчанні фізики значна кількість часу на уроці витрачається на те, що учням повідомляють окремі відомості і факти та не розвивають навички опрацювання, осмислення сприйнятої інформації. Проте ґрунтовне й правильне розуміння явищ і законів фізики неможливо без добре розвинутого критичного мислення.

Труднощі під час вивчення питань, які здаються дивними і незвичайними з погляду повсякденного життєвого досвіду, в учнів зумовлені недостатньо розвинутим фізичним мисленням. Під фізичним мисленням розуміють уміння спостерігати явища, розкладати явище на складові частини і встановлювати між ними основні зв'язки й залежності, знаходити зв'язки між якісними й кількісними сторонами явищ і фізичними величинами, передбачати наслідки з теорії і застосовувати здобуті знання. Засобами розвитку фізичного мислення є розкриття логіки основ фізичної науки, актуалізація пізнавальної діяльності учнів, формування певних розумових операцій [1].

*Аналіз та синтез.* Теорія мислення висвітлена в працях психолога С. Рубінштейна: «Процес мислення – це насамперед аналізування і синтезування того, що виділяється аналізом; це потім абстракція й узагальнення, які є похідними від них. Закономірності цих процесів у їх взаємовідношеннях один з одним суть основні внутрішні закономірності мислення» [7].

Аналіз являє собою виявлення «внутрішніх» властивостей речей у їх закономірному взаємозв'язку. Синтез здійснює зворотній зв'язок від окремих фактів їхнього взаємозв'язку до закономірних відношень.

В процесі формування та розвитку фізичного мислення учнів важливо залучати до аналізу протікання фізичних явищ, результатів дослідних даних при побудові теорій, можливостей застосування фізичних законів. Під час розв'язання задач учням пропонується аналізувати умови, обґрунтовувати можливості застосування для їх розв'язання того чи іншого закону, аналізувати отриманий результат.

*Порівняння.* У прийомі порівняння виявляється єдність аналізу та синтезу. «Порівняння – це аналіз, який здійснюється за допомогою синтезу» [7]. Використання прийому порівняння

дуже доцільно в процесі вивчення фізики. Порівнюючи істотні ознаки явищ, властивості тіл учні осмислюють основний матеріал і розуміють його фізичну суть.

*Узагальнення.* Важливою умовою розвитку фізичного мислення є формування вміння узагальнювати навчальний матеріал. В процесі навчання фізики доцільно використовувати такі прийоми узагальнення: повідомлення плану викладу матеріалу, рекомендації складання відповідей, залучення учнів до формулювання висновків за результатами бесіди або після проведеного досліду. Систематизація й класифікація фактів, узагальнення знання здійснюється шляхом складання узагальнюючих схем і таблиць. Необхідним прийомом узагальнення є постановка запитань, які потребують узагальнюючої відповіді.

Рівень критичного мислення. Розв'язання проблеми – це одна із основних функцій критичного мислення. Головний результат критичного мислення є судження[6]. Це пов'язано з висуненням гіпотез, оскільки наявність проблеми передбачає формулювання припущень щодо її розв'язку[10].

*Усвідомленість.* Найсуттєвішою рисою критичного мислення є високий ступінь усвідомленості власних розумових дій, пильна увага до них. Ф. Михайлов стверджував: «Усвідомлення - завжди рух та пошук нових проблем, вихід за рамки уявлень, що сформувалися. Тому це означає усвідомити проблему, усвідомити суперечність, що знаходиться в основі проблеми, переконатися в необхідності її розв'язання, шукати такий спосіб зміни обставин, який розв'яже цю суперечність»[4]. Усвідомленість робить людину вільною, дозволяє конструювати майбутнє, що зумовлено ідеальною метою. Учень, який усвідомлює необхідність цілеспрямованої зміни обставин, своїх способів діяльності, своїх знань, умінь і навичок, своїх потреб і здібностей – прагне до удосконалення себе як особистості. Таким чином, усвідомлення призводить до рефлексивності, контрольованості та самоорганізації.

*Самостійність.* Усвідомленість породжує самостійність, яка характеризується вмінням учнів ставити нові завдання й розв'язувати їх, не користуючись допомогою інших. «Свобода, - стверджував Дж. Д'юї, - не полягає в підтримці безперервної та безперешкодної зовнішньої діяльності, але є чимось досягнутим шляхом боротьби, особистого розмірковування, виходом із утруднень, що перешкоджають безпосередньому достатку та довільному успіху»[2]. Самостійність мислення, як відзначає С. Максименко, спирається на знання та досвід інших людей, але передбачає творчий підхід до пізнання дійсності, знаходження нових, власних шляхів і способів розв'язання пізнавальних та інших проблем [3]. «Самостійність людини, - стверджує О. Петунін, - це риса особистості, що проявляється в умінні здобувати нові знання, оволодівати новими методами пізнавальної та практичної діяльності, а також використовувати їх для розв'язування на підставі вольових зусиль будь-яких життєвих проблем». Ключовими якостями самостійної людини є вміння рефлексувати та ставити перед собою цілі. Цілеутворення завжди передбачає напрацювання планів, що без обґрунтованості, контрольованості та самоорганізованості неможливо, адже створення плану потребує виваженого обмірковування, а його виконання слід контролювати і коректувати [5].

С. Терно вважає, що кожний наступний рівень включає в себе попередній: 1) загальне мислення - це загальний процес обробки інформації; 2) предметне мислення - це процес обробки інформації з певного предмета за допомогою методів наукового дослідження, збагачений предметними та методологічними знаннями; 3) критичне мислення - це процес контролю за перебігом загального та предметного мислення, їх вдосконалення [9].

**Висновки.** Таким чином, розвиток критичного мислення дозволяє максимально підвищити ефективність процесу навчання фізики, дає можливість створити такі умови, коли всі учні залучаються до активної творчої навчальної діяльності, процесу самонавчання, самореалізації, вчать спілкуватись, співпрацювати, критично мислити, відстоювати власну позицію.

**Перспективи подальшого розвитку.** Розробка методики розвитку критичного мислення у процесі навчання фізики.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гончаренко С.У. Формування наукового світогляду учнів під час навчання фізики / С.У. Гончаренко: [посібник для вчителя]. – К.: Рад. шк., 1990. - 208с.

2. Дьюи Дж. Психология и педагогика мышления./ Дьюи Дж. ; [пер. с англ. Н. М. Никольской]— М.: Совершенство, 1997.- 208 с.
3. Максименко С. Д. Мислення // Загальна психологія : [підручник для студентів вищ. навч. закладів] / С. Д. Максименко, В. О. Зайчук, В. В. Клименко, В. О. Соловієнко; за загальною ред. акад. С. Д. Максименка. - К. : Форум, 2000. - С. 202–217
4. Михайлов Ф. Т. Эмпирическое и диалектическое понимание личности / Михайлов Ф. Т. // Философско-психологические проблемы развития образования; под ред. В. В. Давыдова / Российская Академия образования. - М. : ИНТОР, 1994. - С. 22-34.
5. Петунин О. В. Проблема познавательной самостоятельности школьников в отечественной педагогике / Петунин О. В. // Инновации в образовании. - 2004. - № 6. - С. 62-77.
6. Поль Р. У. Критическое мышление: Что необходимо каждому для выживания в быстро меняющемся мире / R. Paul - [edited by A. J. F. Binker]. - Center for Critical Thinking and Moral Critique Sonoma State University, 1990. - 575 p.
7. Рубінштейн С.Л. Основи загальної психології / С.Л. Рубінштейн Основи загальної психології .- М.: Педагогіка, 1989. – 488с.
8. Теплов Б.М. / Б.М. Теплов Избранные труды: В 2-х т. Т.1. – М.: Педагогика, 1985. – 328 с. – Ум полководца. – С.223–305.
9. Терно С.О. Методика розвитку критичного мислення школярів у процесі навчання історії / С.О. Терно : [посібник для вчителя]. – Запоріжжя: Запорізький національний університет, 2012. – 70с.
10. Stancato F. Tenure, Academic Freedom and the Teaching of Critical Thinking / F. A. Stancato // College Student Journal. September, 2000.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Костиніч Ольга Сергіївна** – асистент кафедри методики викладання фізико-математичних дисциплін та інформаційних технологій у навчанні Бердянського державного педагогічного університету.

*Коло наукових інтересів:* розвиток критичного мислення старшокласників у процесі навчання фізики.

## ОЗНАКИ СИСТЕМНОЇ РОБОТИ З ОБДАРОВАНОЮ ДО ФІЗИКИ МОЛОДДЮ

**Борис КРЕМІНСЬКИЙ**

*Проаналізовано результати різноманітних змагань з фізики різного рівня. Виокремлено, описано та обґрунтовано ознаки системної роботи з обдарованою молоддю з фізики. Розглянуто сприятливі фактори та відповідні аспекти успішного навчання фізики.*

*Been analyzed the results various competitions in physics at various levels. Author determined, described and justified features of systemic for talented students of physics. Are considered favorable factors and corresponding aspects of successful learning of physics.*

Навчання фізики має багато аспектів одним з яких є навчання обдарованих учнів, здібності яких до фізики є вищими, ніж в цілому у їх однолітків. Наявність у молодих людей природних здібностей (або задатків цих здібностей) до фізики сама по собі жодним чином не гарантує суттєвих (а тим більше видатних) успіхів у освоєнні цієї науки. Для досягнення суттєвих результатів навчання молодим людям, **окрім здібностей** (задатків здібностей), потрібна наявність щонайменше декількох сприятливих факторів, що враховують відповідні аспекти навчання. А саме:

1) молодим особистостям повинна бути притаманна пізнавальна потреба або хоча б пізнавальний інтерес до фізичної науки, іншими словами – повинно бути бажання навчатись (особистісний аспект);

2) молоді люди повинні мати можливість отримання знань відповідно до власних пізнавальних потреб та інтересів (змістовий аспект);

3) молоді люди повинні мати можливість самореалізації, тобто мати можливість проявити себе, плідно застосувати на практиці набуті знання та вміння, мати можливість розвивати свої здібності тощо (практичний аспект);

4) суспільство має потребувати (і постійно підкреслювати цю потребу!) молодих людей, що мають міцні знання, розвинуті здібності та вміння завдяки яким забезпечується

невпинний науково-технічний розвиток, тобто навчання молодих людей повинно бути суспільномотивованим (психологічний аспект).

Очевидно, що зазначені аспекти є тісно пов'язаними і взаємообумовленими, зокрема, бажання навчатись є тісно пов'язаним із відчуттям суспільної потреби у відповідних фахівцях, а можливість самореалізації тісно пов'язана із можливістю набуття знань тощо. Також зрозуміло, що повноцінне навчання обдарованої молоді фізики з урахуванням усіх перелічених аспектів можливе лише за умови функціонування відповідної системи роботи з обдарованою молоддю з фізики.

Створення таких систем роботи з обдарованою молоддю є актуальним для усіх розвинутих країн, але рівень та результати їх функціонування у різних країнах світу істотно відрізняються.

Нами вивчено та проаналізовано результати виступів членів команд провідних країн світу на Міжнародних фізичних олімпіадах, результати кращих українських школярів на IV етапі Всеукраїнських учнівських олімпіад, результати учасників весняних відбірково-тренувальних зборів з підготовки кандидатів у члени команди України для участі у Міжнародних фізичних олімпіадах та результати участі школярів у фінальних етапах інших змагань всеукраїнського рівня з фізики. Досліджувались результати з часу набуття Україною незалежності.

Усебічне дослідження результатів різноманітних змагань з фізики різного рівня дало нам змогу виокремити і сформулювати ознаки системної роботи з обдарованою молоддю з фізики.

**1. Однорідність результатів членів команди країни на Міжнародній фізичній олімпіаді.** Зрозуміло, що результати усіх членів команди не можуть бути однаковими, але якщо вони є близькими і при цьому достатньо високими, то це є свідченням того, що результат кожного окремого члена команди є не випадковим а загальний рівень досягнутих результатів певним чином говорить про рівень на якому системно ведеться робота з фізики з найбільш обдарованими та підготовленими учнями відповідної країни. Досить поширеною є ситуація коли один або декілька членів команди певної країни завойовують медалі (іноді навіть золоті!), а інші члени команди за набраними балами взагалі навіть не наближаються до межі, що визначає переможців змагань. Як свідчить наш досвід, при більш детальному вивченні причин такої різниці у результатах, з'ясовувалось, що позитивний результат кожного окремого члена команди зумовлювався його особистими обставинами: здібностями, пізнавальними потребами, інтересами, наявністю бажання і можливості навчатися та вчителя (науковця) відповідного рівня (фактично персонального репетитора) тощо, але все це стосувалося лише даного конкретного учасника змагань. Спроби з'ясувати за таких умов суттєві обставини які б об'єднували процес навчання фізики різних молодих людей, як правило, виявляли відсутність таких обставин за виключенням хіба що їх спільної участі у формальних національних змаганнях з фізики. Щодо результатів членів команди України на Міжнародних фізичних олімпіадах, то за останні п'ять років вони, об'єктивно кажучи, є не найкращими з точки зору якості нагород, водночас результати, досягнуті різними учнями з різних регіонів України упродовж років є досить однорідними.

**2. Стабільність результатів команди країни на Міжнародній фізичній олімпіаді.** Кількісний склад команд різних країн на Міжнародній фізичній олімпіаді, загалом, є стабільним, водночас персональний склад учасників змагань кожного року, як правило, суттєво змінюється. Трапляються випадки коли одні і ті самі учні двічі беруть участь у Міжнародних фізичних олімпіадах різних років, але по перше такі випадки трапляються нечасто, а по друге, оскільки другий раз до складу команди потрапляють лише окремі учні, при цьому загальний учнівський склад команди країни все одно оновлюється більш ніж на половину. Випадки коли один і той самий учень тричі і більше разів бере участь у Міжнародних фізичних олімпіадах трапляються вкрай рідко, є поодинокими і суттєво не впливають на загальний характер ротації учасників змагань. Очевидно, що з року в рік командні результати кожної з країн, що беруть участь у Міжнародних фізичних олімпіадах дещо змінюються, водночас характер цих змін може бути досить промовистим. Низькі результати (відсутність переможців змагань) або ж різкі коливання результатів команди



певної країни у різні роки, очевидно, свідчать про недостатню ефективність навчання фізики та нестабільність рівня підготовки команди, що в свою чергу є свідченням відсутності дієвої системи підготовки обдарованих учнів до змагань з фізики, як складової системи роботи з обдарованою молоддю з фізики. Водночас наявність певних стабільних (по роках) командних результатів навіть не найвищого гатунку (наприклад здобуття срібних та бронзових нагород) свідчить про системну роботу з обдарованою молоддю в державі оскільки неодноразове досягнення високих результатів не може бути випадковим або зумовленим наявністю окремих “надзвичайних” обставин і “суперздібних” учнів тощо і є неможливим без тривалої системної в масштабах держави роботи щодо пошуку, відбору здібних молодих людей, їх навчання та здійснення системи заходів щодо організації та проведення на державному рівні інтелектуальних змагань, спрямованих на розвиток здібностей обдарованої молоді.

**3. Рівень досягнень членів команди країни на Міжнародній фізичній олімпіаді.** Кількість та якість нагород (медалей), здобутих членами команди країни свідчить не лише про рівень підготовки конкретних членів команди, але й опосередковано відображає рівень роботи з обдарованою молоддю в країні. Це зумовлено тим, що в наслідок системного навчання, цілеспрямованої підготовки та конкурсного відбору, здійснених на державному рівні з великої кількості молодих людей, що мають здібності до фізики до складу команди країни включаються найбільш здібні та найбільш підготовлені учні, які презентують свою країну на міжнародному рівні. На Міжнародній фізичній олімпіаді офіційні підсумки підбиваються лише в особистій першості і принципово (перш за все з політичних міркувань) не визначається командна першість серед країн-учасниць. Водночас зрозуміло, що результати окремих учасників команд, об’єднані і узагальнені певним чином і за певними (хоча й неофіційними, але визнаними) правилами несуть досить важливу інформацію про рівень підготовки не лише якоїсь окремої команди, але й про загальний рівень навчання фізики та роботи з обдарованою молоддю у провідних країнах світу. Саме ця узагальнена інформація про рівень досягнень членів команд різних країн на Міжнародній фізичній олімпіаді дозволяє формувати певне уявлення про загальний рівень досягнень команд різних країн в цілому і значною мірою дозволяє робити на якісному рівні обґрунтовані висновки щодо функціонування у відповідній країні системи роботи з обдарованою молоддю та її (системи) розвиненості. Водночас наголошуємо на принциповій позиції, що існує у наукових, зокрема педагогічних, колах щодо порівняння результатів, досягнутих командами окремих країн на Міжнародних фізичних олімпіадах – висновки робляться лише позитивного характеру і лише щодо кращих результатів, досягнутих командами країн. Обговорювати результати учасників Міжнародних змагань які не здобули призових місць (не стали переможцями) вважається неетичним, а самі непризові результати учасників Міжнародної фізичної олімпіади не опубліковуються.

**4. Передбачуваність (прогнозованість) результатів виступів членів команди країни на Міжнародній фізичній олімпіаді.** Звичайно ми розуміємо, що прогнозувати результати будь яких змагань завжди було важко, а іноді просто неможливо перш за все через велику кількість чинників, що істотно впливають на результат та непередбачуваність деяких випадкових обставин, як то несподіваний довільний (наприклад через виробничий брак) вихід з ладу наданого фізичного обладнання, несподіване погіршення стану здоров’я учасника змагань тощо. Водночас говорячи про передбачуваність результатів ми маємо на увазі сукупність обставин та наявність певних чинників, що дозволяють обґрунтовано сподіватись на досягнення учасниками змагань результатів певного рівня. При чому щодо прогнозування результатів мова може йти як про кожного конкретного учасника змагань, так і про інтегрований результат команди в цілому. Підставою для обґрунтованого прогнозу щодо можливого досягнення на Міжнародних змаганнях може бути, наприклад, кореляція між результатами (ступенем диплома, порядковим номером (рейтингом) у списку переможців тощо), досягнутими конкретним учасником на фінальних етапах Всеукраїнських учнівських олімпіад з фізики останнього та минулих років, або між результатами (рейтингом), досягнутими на фінальному етапі Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики і результатами (рейтингом) на весняних відбірково-тренувальних зборах з формування

складу команди України на Міжнародну фізичну олімпіаду тощо. Опосередкованим результатом, що дозволяє говорити про перспективи і очікуваність результатів участі у міжнародних змаганнях є результати участі конкретних членів команди України і фінальному етапі Всеукраїнського турніру юних фізиків та комплексній олімпіаді “Турнір чемпіонів” рівень вимог яких також дозволяють говорити про високу якість підготовки переможців відповідних змагань. Іншими словами, за тривалий час дослідження нами була визначена наявність чіткої кореляції між досягненнями учнів на Всеукраїнських (національних) та Міжнародних змаганнях. Зокрема, наприклад, за останні п’ять років рейтинг переможців фінального етапу Всеукраїнських учнівських олімпіад з фізики серед учнів 11 класів майже повністю співпадав з їх рейтингом за результатами участі у весняних відбірково-тренувальних зборах з формування складу команди України на відповідну Міжнародну фізичну олімпіаду, а рейтинг учасників весняних відбірково-тренувальних зборів практично повністю (за невеликим винятком) визначав порядок у якому розташовувались результати, досягнуті членами команди України на Міжнародних фізичних олімпіадах відповідних років. Хоча якість нагород на міжнародних змаганнях у членів команди України іноді була різною, те що рейтинг членів команди на етапі формування команди (за результатами весняних відбірково-тренувальних зборів) протягом останніх років практично співпадав з рейтингом членів команд України відповідних років за результатами їх участі у Міжнародних фізичних олімпіадах, тобто співвідношення результатів окремих учасників змагань на всеукраїнських змаганнях загалом відповідали співвідношенню результатів цих учнів на міжнародних змаганнях, на нашу думку, є переконливим свідченням системності у навчанні фізики обдарованої молоді, підготовки учасників до змагань з фізики та роботі з обдарованою молоддю з фізики в цілому.

#### **5. Кореляція між результатами теоретичного та експериментального турів змагань.**

Загалом учасники змагань з фізики рідко коли виявляють однакову схильність до виконання завдань теоретичного та експериментального турів. Як правило, кожний обдарований учень має певні уподобання, домінуючі інтереси у галузі фізики і, відповідно, результати виконання ним теоретичних і експериментальних завдань дещо відрізняються. Досвід нашої роботи свідчить, що одні й ті самі учасники змагань з фізики різного рівня, як правило, завжди самі визначали для себе пріоритети у розв’язанні завдань: одні віддавали перевагу теорії, інші старались набрати максимум балів на експериментальному турі змагань.

Учні більш схильні до теоретичної роботи більш якісно виконують теоретичне обґрунтування експерименту, водночас можуть відчувати складності та допускати помилки на етапі практичного виконання експерименту. Молоді люди більш схильні до практичної діяльності можуть швидко та ретельно здійснити всі потрібні вимірювання, коректно опрацювати результати дослідів, водночас таким учням може бути складно належним чином узагальнити результати, зробити правильні висновки тощо. Очевидно, що результат участі у змаганнях для учасників з різними схильностями (до теоретичної або до експериментальної роботи) певним чином залежить від співвідношення першої і другої складової у загальному об’ємі конкурсних завдань. Водночас, ведучи мову про системність роботи, наслідком якої, зокрема, є формування певного стилю діяльності та певної визначеності підходів, прогнозованості і стабільності результатів маємо підстави стверджувати, що виконання одним і тим самим обдарованим учнем теоретичних і експериментальних завдань на різних змаганнях з фізики має відрізнятися якимись певними спільними тенденціями (по типу описаних вище). Відсутність згаданих тенденцій, довільність співвідношення результатів виконання теоретичних і експериментальних завдань одними і тими самими обдарованими учнями, як правило, свідчить про недостатню вираженість системного аспекту в їх підготовці, а від так, про необхідність продовження їх системного навчання фізики.

Зазначимо, що визначення та усвідомлення учнем певної власної схильності щодо теоретичної або експериментальної діяльності також, на нашу думку, є ознакою і результатом системного навчання, що свідчить про більш глибоке розуміння суті фізичних проблем.

У якості ілюстрації та на підтвердження сказаного розглянемо результати команд провідних країн світу на Міжнародних учнівських олімпіадах з фізики за останні п'ять років [1; 2].

Зрозуміло, що протягом п'яти років істотно змінювався склад учасників команд, умови проведення змагань тощо, водночас легко бачити, що навіть за таких умов існують країни, члени команд яких показують стабільні результати певного рівня.

Приклад стабільних досягнень найвищого рівня протягом десятиріч показує команда Китаю. Водночас стабільність результатів китайських школярів наочно свідчить, що якими б високими не були змістові та процедурні вимоги Міжнародної учнівської олімпіади з фізики, вони є посилюючими для учасників, а секрет успіху криється у тривалій, ретельній системній роботі з великою кількістю обдарованої молоді та наступний суворий, послідовний, об'єктивний відбір кращих з кращих до складу команди країни.

У таблиці 1 подано узагальнені результати кращих виступів команд\* школярів країн світу на Міжнародних фізичних олімпіадах 2009 – 2013 років.

Таблиця 1

Країна, команда якої брала участь у змаганнях МФО (2009–2013 р.)	Кількість здобутих золотих медалей	Кількість здобутих срібних медалей	Кількість здобутих бронзових медалей	Всього завойовано медалей
Китай	25	-	-	25
Тайвань	21	4	-	25
Сінгапур	16	9	-	25
Південна Корея	18	5	2	25
Таїланд	15	8	2	25
США	13	10	2	25
Індія	10	13	2	25
Росія	12	11	2	25
Німеччина	9	14	2	25
Казахстан	10	12	2	24
Румунія	8	12	5	25
Гон-Конг	10	9	6	25
Японія	9	10	5	24
Угорщина	7	11	7	25
В'єтнам	6	12	7	25
Індонезія	7	5	9	21
Україна	-	17	8	25
Словаччина	4	8	10	22
Ізраїль	4	12	9	25
Туреччина	2	13	9	24
Франція	1	17	7	25
Білорусь	4	10	9	23
Великобританія	1	12	12	25
Чехія	1	10	11	22
Іран	3	12	8	23
Болгарія	2	8	13	23
Польща	3	6	13	23
Канада	-	9	11	20
Сербія	1	6	17	24
Австрія	-	5	10	15
Естонія	1	7	2	10
Австралія	-	2	15	17

\* За правилами Міжнародної учнівської олімпіади з фізики кожного року до складу команд країн входить по п'ять учнів.

Досить легко бачити, що кращих стабільних результатів з року в рік досягають країни Азії: Тайваню, Сінгапуру, Південної Кореї, Таїланду. До речі, стало вже традицією, що більшість складу команди США, яка також стабільно досягає дуже високих результатів, складають етнічні вихідці з азійських країн. Також слід відзначити стабільно високі, протягом останніх років, досягнення учасників команди Індії. Серед європейських країн стабільно високі досягнення має Росія. Результати команд Румунії, Угорщини, України, Франції, Великобританії є скромнішими, але також стабільними. Водночас результати виступів команди Естонії, незважаючи на рівень досягнутих результатів, на наш погляд, можна вважати не стабільними і до певної міри ситуативними.

Таблиця 2

Країна, команда якої брала участь у змаганнях МФО (2013 рік)	Кількість здобутих золотих медалей	Кількість здобутих срібних медалей	Кількість здобутих бронзових медалей	Всього завойовано медалей
Китай	5	-	-	5
Південна Корея	5	-	-	5
Росія	4	1	-	5
Сінгапур	4	1	-	5
Тайвань	3	2	-	5
Таїланд	3	2	-	5
США	3	2	-	5
Іран	3	1	1	5
Румунія	2	3	-	5
Угорщина	2	2	1	5
В'єтнам	2	1	2	5
Індія	1	4	-	5
Ізраїль	1	3	1	5
Польща	1	2	1	4
Болгарія	1	1	3	5
Литва	1	-	3	4
Франція	-	5	-	5
Казахстан	-	4	1	5
Білорусь	-	3	2	5
Великобританія	-	3	2	5
Гон-Конг	-	3	2	5
Німеччина	-	3	2	5
Естонія	-	3	2	5
Туреччина	-	2	3	5
Японія	-	2	3	5
Молдова	-	2	1	3
Австралія	-	1	4	5
Бразилія	-	1	4	5
Україна	-	1	4	5
Сербія	-	1	4	5
Канада	-	1	2	3
Макао	-	1	2	3
Чехія	-	1	2	3
Австрія	-	1	1	2
Індонезія	-	-	4	4
Словаччина	-	-	3	3

Ще більш наочно вище означені тенденції прослідковуються, якщо для аналізу брати досягнення членів команд, виокремлені по роках, а потім порівнювати відповідні командні результати. Зокрема, за результатами Міжнародної учнівської олімпіади з фізики 2013 року та попередніх років очевидно нестабільними є результати виступу, наприклад, команд Литви, Молдови, Польщі та деяких інших країн. Водночас результати команд Китаю, Південної Кореї, Росії, Сінгапуру, Індії, Франції, України, Казахстану та ряду інших країн свідчать про системну роботу з обдарованою молоддю в цих країнах, оскільки рівень підготовки усіх членів відповідних команд є близьким. Підтвердженням даного висновку також є те, що фактичні результати (у балах) членів деяких команд у списку нагород фактично ідуть під ряд, не пропускаючи між собою інших учасників. Наприклад, усі чотири срібні нагороди, здобуті членами команди Індії, відповідають балам, що у списку нагород ідуть підряд (37,0; 37,0; 36,9; 36,7 балів). Схожі ситуації спостерігаються за результатами членів команд Казахстану, України, Японії та цілого ряду інших країн. Щодо результатів, показаних членами команди України, то в цілому їх можна вважати прогнозованими, рівень досягнень практично усіх членів команди відповідав їх результатам на Всеукраїнських олімпіадах та весняних відбірково-тренувальних зборах.

У таблиці 2 подано узагальнені результати кращих виступів команд школярів країн світу на Міжнародній фізичній олімпіаді 2013 року.

Звичайно, не слід занадто жорстко абсолютизувати виокремлені нами ознаки оскільки цілком можливі випадкові “збої” у виступах окремих учнів зумовлені так званими людськими чинниками (нервове перенапруження, хвороба тощо), водночас суттєва неоднорідність результатів членів команди певної країни на Міжнародній фізичній олімпіаді, що повторюється з року в рік, на нашу думку, свідчить про недостатню сформованість та ефективність системи роботи з обдарованою молоддю з фізики в даній конкретній країні. Також зауважимо, що тільки з часом, через роки стає можливим коректно відрізнити прогрес у результатах підготовки конкретної команди, що зумовлює кращі досягнення, і ситуативні коливання, “флуктуації” досягнень, причинами яких є випадковий збіг обставин тощо.

Зауважимо, що зазначений перелік ознак, очевидно, не є вичерпним, оскільки ґрунтується переважно на висновках, зроблених на підставі дослідження результатів різноманітних змагань з фізики різного рівня. Водночас вважаємо, що загалом виокремлені і описані нами ознаки системної роботи з обдарованою молоддю з фізики характерні й для означення системної роботи з інтелектуально обдарованою молоддю в цілому.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Кремінський Б. Г. Підготовка до участі у Міжнародних олімпіадах як форма роботи з інтелектуально обдарованою молоддю / Б. Г. Кремінський // Наук. часоп. Нац. пед. ун-ту ім. М. П. Драгоманова : зб. наук. пр. / за ред.: В. Д. Сиротюка. – К., 2012. – Вип. 33. – С. 93–102. – (Серія №5 “Педагогічні науки: реалії та перспективи”).
2. Кремінський Б. Г. Результати 43-ї Міжнародної фізичної олімпіади як відображення світових тенденцій розвитку фізико-математичної освіти / Б. Г. Кремінський // Фізика та астрономія в сучасній шк. – 2013. – № 4. – С. 38–44.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Кремінський Борис Георгійович** – доктор педагогічних наук, доцент, Заслужений вчитель України, старший науковий співробітник Інституту інноваційних технологій і змісту освіти Міністерства освіти і науки України,

*Коло наукових інтересів:* проблеми роботи з обдарованою молоддю.

## ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ДИВЕРГЕНТНОГО МИСЛЕННЯ ПЕРШОКУРСНИКІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

*Людмила КУЛИК*

*У статті висвітлені деякі психолого-педагогічні аспекти розвитку дивергентного мислення студентів першого курсу у процесі навчання фізики. Увага автора зосереджена на аналізі психологічних особливостей першокурсників та можливостей фізики для розвитку їх дивергентного мислення.*

*In the article deals with some psychological and methodical aspects of divergence thought of students of the first course in the process of studies of physics. Author attention is concentrated on the analysis of psychological features of freshmen and possibilities of physics for development of them divergence thought.*

До середини минулого століття у психолого-педагогічній науці переважала думка, що людина після 20 років стає менш здатна до навчання. Тому психологія і педагогіка свої зусилля спрямувала на розробку в основному дошкільної і шкільної освіти. Із середини 60-років минулого століття почалися «дослідження психічного розвитку дорослої людини і можливостей її навчання» [3, с. 113]. На сьогоднішній день спостерігається активність дослідження педагогічного процесу у вищому навчальному закладі, про що свідчать ряд друкованих праць з області психології і педагогіки. Але значна частина питань потребують глибшого вивчення і розробки, зокрема, можливостей конкретних навчальних предметів на розвиток творчих здібностей студентів, їх дивергентного мислення.

Психологічною наукою встановлено, що створення оригінальних продуктів, які мають суспільне значення, починається в основному саме в молодості [7]. У вік юності та молодості людина може породити такі наукові проблеми і в такій кількості, що на розв'язання їх може затратити все своє подальше життя. Саме тому час навчання у вищому навчальному закладі потрібно максимально і ефективно використовувати для розвитку дивергентного мислення студентів, яке є основою їх творчої діяльності.

Методика розвитку дивергентного мислення повинна враховувати особливості студентського віку, який характеризується значним ростом самосвідомості, самостійності у виборі рішень, поглиблення інтересів діяльності, пов'язаної з їх професійною спрямованістю [1, с. 43].

Зупинимось детальніше на психолого-педагогічних особливостях студентів першого курсу, оскільки саме вони є центральними суб'єктами нашого дослідження. Перший курс розв'язує задачі залучення недавнього абітурієнта до студентських форм колективного життя. У студентів відсутній диференційований підхід до своїх ролей, поведінка їх вирізняється високим ступенем конформізму, спілкування проходить в основному в межах групи, курсу [6, с. 648]. Час навчання у вищому навчальному закладі відмічається складністю становлення особистісних якостей студента. Помітно укріплюються ті якості, яких не вистачало в повній мірі у старших класах – цілеспрямованість, рішучість, наполегливість, самостійність, ініціатива, вміння володіти собою [6, с. 640].

Головною особливістю студентського віку є усвідомлення своєї індивідуальності, неповторності у становленні самосвідомості і формування образу «Я» [5, с. 63]. Образ власного «Я» включає такі компоненти: *когнітивний* – образ своїх якостей, здібностей, зовнішності тощо; *емоційний* – самоповага, самоприниження тощо; *оцінково-вольовий* – прагнення підвищити самооцінку, завоювати повагу тощо. Самооцінка здійснюється молодими людьми шляхом порівняння ідеального «Я» з реальним «Я». Але ідеальне «Я» ще не виявлене, може бути випадковим, а реальне «Я» ще неусвідомлене. Це об'єктивне протиріччя у розвитку особистості молодої людини може викликати невпевненість в собі, супроводжуватись агресивністю, комплексом неповноцінності. У цей період формується і самооцінка студента. Вона може бути завищеною, об'єктивною або заниженою. Молоді

люди із заниженою самооцінкою вирізняються нестійкою власною думкою про себе, болісною реакцією на критику, насмішки, для них характерні закритість, самотність, схильність до спілкування з віртуальним світом [5, с. 114-115].

Запорукою подальшого розвитку кожного студента першого курсу як людини, громадянина, майбутнього спеціаліста є успішна, ефективна, оптимальна адаптація його до життя і навчання у вищому навчальному закладі. «Адаптація (лат. *adapto* – пристосовую) передбачає пристосування будови і функцій організму, його органів та клітин до умов середовища» [5, с. 314]. При цьому виділяють два аспекти адаптації:

- оптимізація взаємовідношень людини з оточуючими, з середовищем;
- встановлення найкращої взаємодії між психічними і фізіологічними функціями самої людини.

Низька успішність студентів першого курсу, порівняно з іншими курсами та відсів студентів, є наслідками їх невдалої адаптації до умов навчання у вищому навчальному закладі. Серед причин низької успішності студентів першого курсу насамперед виділяють – недоліки шкільної підготовки з основ наук, непристосованість особистості до організації навчання у вищому навчальному закладі та умов самотійного життя, а також наявні організаційні розбіжності між загальноосвітньою та вищою школою. Враховуючи ці обставини, у деяких вищих навчальних закладах крім загальноуніверситетських заходів (зустріч з ректором на перших тижнях навчання, злагодженої роботи кураторів, психологічних служб тощо), на факультетах, у першому семестрі, введено навчальну дисципліну, яка пов'язана з майбутньою професією. Наприклад, на фізичному відділенні Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, у першому семестрі, викладається дисципліна «Вступ до загальної фізики». Вона має за мету – ліквідувати прогалини у знаннях студентів шкільної фізики, адаптувати їх до особливостей навчання фізики у вищому навчальному закладі, підготувати до сприймання загального курсу фізики та сформувати навички самотійної роботи.

Дослідження показують, що студенти першого курсу не завжди успішно оволодівають знаннями не лише тому, що у них не сформувалися такі риси особистості, як готовність до навчання, здатність навчатися самотійно, контролювати і оцінювати себе, вміння правильно розподіляти свій робочий час для самотійної підготовки. Привчені до повсякденної опіки і контролю в школі, деякі студенти не уміють приймати самотійні рішення. У них не достатньо розвинуте прагнення до самоосвіти і самовиховання [6, с. 646]. За висновками психологів, у період адаптації (перший семестр першого курсу) індивідуально-психологічні якості студента проявляються особливо сильно. Це вказує на те, що методика навчання студентів фізики у першому та другому семестрах також має відрізнятися.

Для ефективного навчання фізики студентів першого курсу та розвитку їх дивергентного мислення доцільно враховувати і психологічні характеристики трьох сфер особистості: *пізнавальної, емоційно-вольової та мотиваційної* [6].

*Пізнавальна сфера особистості.* У порівнянні з іншими періодами життя, в студентському віці досягають максимуму розвитку не лише фізичні, а й психологічні властивості та вищі психічні функції. Відмічається найвища швидкість оперативної пам'яті і переключення уваги, реакції, пластичність у формуванні навичок, у розв'язку вербально-логічних задач тощо.

У пізнавальній діяльності студентів першого курсу переважає абстрактне мислення, пов'язане з ситуативно-конкретними умовами зовнішнього середовища [5, с. 63]. Складний навчальний матеріал вимагає від студентів досконалішої репродуктивної уяви, і, в цей час, у них розвивається продуктивна уява, що є основою дивергентного мислення і виявляється у різноманітних видах навчально-творчої діяльності. У студентів порівняно з підлітками, спостерігається набагато критичніше ставлення до витворів своєї уяви. Вони намагаються співвідносити образи уяви з реальною дійсністю, зі своїми можливостями. Психолог В. М. Дружинін відмічає, що у період студентства на основі «загальної» креативності формується «спеціалізована» креативність: здатність до творчості, пов'язана з певною сферою людської діяльності. На цьому етапі значну роль відіграє зразок професіоналізму, підтримка сім'ї, ровесників [2, с. 217]. Звідси випливає, що навчання у вищому навчальному закладі є

сприятливим періодом для розвитку дивергентного мислення студентів в тому числі і, через розв'язування задач навчального предмету професійної спрямованості.

Навчання у вищому навчальному закладі пов'язано зі значними змінами і ускладненнями структури і змісту навчального матеріалу, збільшенням його об'єму, що підвищує рівень вимог до студентів. За даними психологів кращому запам'ятовуванню навчального матеріалу сприяє підвищення міри його структурування, завдання щодо перебудови навчального матеріалу за певною схемою, завдання, які пропонуються в певній системі. Від студентів очікують гнучкості, універсальності, продуктивності пізнавальної діяльності, чіткості, самостійності при вирішенні когнітивних задач. З цією метою особлива увага педагогів повинна бути направлена на розвиток не лише конвергентного мислення, а й дивергентного. Такого мислення, яке характеризується гнучкістю, оригінальністю, швидкістю, точністю, здатністю приймати нестандартні рішення, а значить творчо підходити до будь-яких змін у суспільстві, у вирішенні практичних задач.

*Емоційно-вольова сфера особистості.* Основними компонентами структури емоційно-вольової сфери є *когнітивна* (уявлення людини про власну емоційно-вольову сферу), *афектна* (уявлення про емоційне ставлення до неї), *поведінкова* (здатність регулювати діяльність і поведінку на підставі таких уявлень). Як показують психологічні дослідження «людина засвоює 30% того, що бачить і чує; 70 % того, що обговорює з іншими, 80 % того, що сама сприймає, переживає; 90 % того, чого навчає інших» [3, с. 177]. З огляду на це, емоційний аспект є ваговою складовою засвоєння навчального матеріалу. Під час психологічних досліджень було виявлено, що підвищений рівень емоційності мають особистості з високим рівнем креативності, причому «в залежності від сфери професійної діяльності змінюється в бік збільшення рівень емоційності з тієї категорії якостей, які стосуються до професії креативів (комунікативні – у вчителів, психомоторні – у лікарів); із заглибленням особистості до процесу пізнання спостерігається зростання рівня інтелектуальної емоційності креативних особистостей» [4, с. 260]. Важливу роль у ефективності навчального процесу відіграє воля. Воля являє собою свідому саморегуляцію людиною своєї поведінки і полягає у здатності активно домагатися свідомо поставленої мети, переборюючи зовнішні і внутрішні перешкоди. Вона забезпечує виконання двох взаємопов'язаних функцій – *спонукальної* і *гальмівної*, у яких вона і виявляється. *Спонукальна функція* забезпечує активність людини і характер її дій до свідомо поставленої мети. *Гальмівна функція* волі проявляється у стримуванні небажаних проявів активності.

Важливим елементом успішної навчальної діяльності студентів є *ситуація успіху*, яка притаманна кожній людині як необхідність її самоствердження та виступає рушійною силою будь-якої діяльності. З педагогічної точки зору *ситуація успіху* – це цілеспрямоване, організоване поєднання умов, які створюють можливість досягти високих результатів у діяльності як окремої особистості так і колективу в цілому. З психологічної точки зору – це переживання стану радості, задоволення від того, що результат, до якого прагнула особистість в своїй діяльності або співпав з її надіями і очікуванням, або перевершив. На базі цього стану можуть сформуватися нові, більш сильні мотиви діяльності, змінюється рівень самооцінки, самоповаги. Створення *ситуації успіху* передбачає висування лише посильних для студента пізнавальних завдань, вимог. Неузгодженість між педагогічними вимогами й можливостями вихованців їх виконати, породжує психологічний дискомфорт учасників навчального процесу, підвищує рівень їх тривоги. Якщо вимоги до навчання ставляться зависокі, то часто студент імітує навчально-пізнавальну діяльність, реальне ж навчання не відбувається. Сприятливий мікроклімат під час навчання знижує почуття невпевненості і побоювання, а стан тривожності при цьому змінюється станом впевненості.

*Мотиваційна сфера особистості.* Важливу роль у пізнавальній навчальній діяльності студентів, розвитку їх дивергентного мислення відіграють мотиви. Залежно від впливу внутрішніх і зовнішніх мотивів, психологи [6] поділяють студентів на чотири групи:

- 1) студенти з вираженою професійною і предметною мотивацією;
- 2) з вираженою професійною, але слабкою предметною мотивацією;
- 3) лише з предметною мотивацією;
- 4) без предметної і професійної мотивації.



Освітня діяльність вищої школи завжди має формувати і збагачувати мотиви творчої діяльності майбутнього спеціаліста, оскільки структура мотивів студента, що формується в період навчання, є стрижнем особистості майбутнього фахівця. З огляду на це «велику роль відіграє систематичне формулювання викладачами цілей навчання, які студенти мусять прийняти і спрямувати свою діяльність на їх досягнення» [5, с. 66].

Результативність творчого процесу навчання з фізики залежить від стилю спілкування між викладачем і студентом та впливу оточуючого середовища. Відомий психолог В.М. Дружинін притримується думки, що для формування дивергентності як глибинної (особистісної), а не лише ситуативної властивості, необхідний вплив певного умовного середовища. На основі експериментальних даних він формує такі вимоги до параметрів творчого мікросередовища: низька ступінь регламентації поведінки, предметно-інформаційне насичення і наявність зразків креативної поведінки [2, с. 220]. Розвиток дивергентного мислення студентів може відбуватися лише за умови, коли цим процесом керують викладачі, які самі є творчими особистостями з розвинутою культурою мислення і великим потенціалом знань.

Таким чином, виходячи з вищезазначеного та враховуючи специфіку викладання фізики на першому курсі, виділяємо такі психолого-педагогічні особливості розвитку дивергентного мислення студентів:

– адаптаційний період, який передбачає пристосування студентів до умов навчання у вищому навчальному закладі, дозволяє студенту конструктивно взаємодіяти з іншими учасниками навчально-виховного процесу, знаходити своє місце в мікросоціумі;

– різний рівень шкільної підготовки з фізики;

– недостатньо розвинуте прагнення до самоосвіти, самовиховання, вміння та навички самостійної роботи;

– не повністю сформована здатність до саморегуляції своєї поведінки;

– існування відмінностей у функціонуванні пізнавальної, емоційної та вольової сфер;

– недостатня сформованість предметно-професійної мотиваційної сфери.

Подальші дослідження лежать у площині використання даного матеріалу для розробки методики застосування фізичних задач для розвитку дивергентного мислення студентів першого курсу.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Воробйова С. Структура, критерії і рівні готовності студентів до творчого рішення дидактичних задач / С. Воробйова // Рідна школа. – 2002. – №4. – С. 42–44.
2. Дружинин В. Н. Психология общих способностей / В. Н. Дружинин. – СПб.: Издательство „Питер“, 1999. – 386 с.
3. Кузьмінський А. І. Педагогіка вищої школи: навч. посібник / А. І. Кузьмінський. – К. : Знання, 2005. – 486 с.
4. Саврасов М. В. Особливості прояву емоціональності в структурі креативності особистості / М. В. Саврасов // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Карабіна. Випуск 41. Серія психологія. – Харків, ХНУ, 2009. – С. 255–261.
5. Слєпкань З. І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі: навчальний посібник / З. І. Слєпкань. – К. : Вища школа, 2005. – 239 с.
6. Столяренко Л. Д. Основы психологии: учеб. пособие / Л. Д. Столяренко. – [11-е изд.]. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2004. – 672 с.
7. Пономарев Я. А. Психология творчества и педагогика / Я. А. Пономарев. – М. : Педагогика, 1976. – 280 с.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Кулик Людмила Олександрівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.

*Коло наукових інтересів:* теорія та методика навчання фізики у вищій школі.

## НОВИЙ ПІДРУЧНИК «ФІЗИКА -7» ЯК МЕТОДИЧНА СИСТЕМА ФОРМУВАННЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНИХ УМІНЬ УЗАГАЛЬНЕНОГО ХАРАКТЕРУ

*Михайло МАРТИНЮК, Марина ДЕКАРЧУК*

*В статті висвітлена методична система формування навчально-пізнавальних умінь узагальненого характеру, яка реалізована в новому підручнику «Фізика - 7» (автори М.І. Шут, М.Т. Мартинюк, Л.Ю. Благодаренко). Обґрунтовано функцію підручника як вихідного пункту побудови методичної системи формування в учнів навчально-пізнавальних умінь узагальненого характеру.*

*In the article the methodical system of formation of educational and cognitive abilities of a generalized nature that is implemented in the new textbook "Physics - 7" (by M. Chute, MT Martynuk, L. Yu Blahodarenko). Grounded tutorial function as the starting point of building a methodological development of students' educational skills of a generalized nature.*

Складником ключових і предметних компетентностей, якими має оволодіти учень основної школи у навчанні фізики, чільне місце належить навчально-пізнавальним умінням узагальненого характеру. Проблемі формування таких умінь присвячені роботи О. І. Бугайова [1], О. І. Ляшенка [2], М. Т. Мартинюка [1], А. В. Усової [3], В. Д. Шарко [4] та інших вчених-методистів. В цих роботах показано, що в основі структури навчально-пізнавальних умінь узагальненого характеру можуть бути як емпіричні, так і змістові узагальнення.

Виходячи із концептуального положення про підручник фізики як певну методичну систему та її визначальний вплив на побудову вчителем власної методичної системи навчання, вважаємо актуальним питання аналізу особливостей нового підручника «Фізика 7» [5] в контексті методології формування в учнів навчально-пізнавальних умінь, зокрема умінь узагальненого характеру. Згідно з новою навчальною програмою з фізики до таких умінь відносять: узагальнене експериментальне уміння, розв'язування фізичних задач, виконання навчальних проєктів, а також узагальнені плани вивчення, за якими розкривається суть того чи іншого поняття закону, факту, тощо [6].

У новому підручнику, можливо вперше на такому рівні, реалізована важлива мета – переконання учнів у нерозривному зв'язку фізики з її методологією (у філософському і методичному аспектах). Слід відмітити, що для учнів основної школи методологія є поняттям абстрактним, оскільки до цього етапу навчання ці питання ними не розглядалися. На нашу думку, в підручнику успішно реалізовані можливості відображення об'єктивного зв'язку фізики з методологією природознавства, основних точок їх перетину, взаємообумовленого розвитку та методологічних проблем природознавства з урахуванням рівня інформаційно-процесуальної та психологічної готовності учнів до сприйняття відповідних питань.

Не менш ґрунтовно в новому підручнику висвітлено загальнонаукові методи пізнання, які найчастіше використовуються в курсі фізики основної школи. При цьому наведено не лише теоретичне обґрунтування методів наукового пізнання, але й методологічні проблеми фізики в контексті наукового пізнання. Саме подання методології у нерозривному зв'язку з діалектикою дозволяє продемонструвати учням, що в основі методів пізнання лежать закони природи, а самі методи пізнання лише тоді є науково обґрунтованими, коли вони відображають об'єктивні закономірності навколишнього світу.

Узагальнення та систематизація навчального матеріалу акцентовано здійснюються авторами кожного разу після вивчення окремих розділів курсу фізики, або завершеного блоку певної сукупності знань, з урахуванням того, що учні мають для цього відповідну підготовку. Більш того, у підручнику фізики вперше послідовно реалізована лінія яка ілюструє, що змістові узагальнення є засобом набування нового фізичного знання. Різні види

змістових узагальнень подані у такому вигляді, що дозволяють відмежувати найбільш важливий, основний матеріал, який має фундаментальне значення, від допоміжного, та представити його як певну когнітивну систему. При формулюванні змістових узагальнень основну увагу приділено понятійному апарату з урахуванням того факту, що у процесі узагальнення понятійний апарат досягає високого достатнього рівня абстракції, оскільки узагальнення фізичних закономірностей призводить до розуміння більш загальних законів природи.

Чи не вперше в історії шкільного підручника з фізики в ньому реалізована методична система емпіричних узагальнень (узагальнених планів вивчення окремих видів фізичних понять, узагальнених способів діяльності і т.ін.), є і засобом узагальнення та систематизації, і способом набування учнями нового пізнавального досвіду щодо вивчення шкільної фізики, формування в них відповідних предметних компетентностей. Подання навчального матеріалу в підручнику не зведено до простого відображення сукупності фізичних явищ, законів, понять і методів. Тут системно реалізовано процедури встановлення функціональних зв'язків між окремими структурними компонентами навчального матеріалу, які сприяють засвоєнню учнями фізичних понять у їх взаємозв'язках і взаємодії, та формуванню в учнів системи загальнонавчальних, інтелектуальних та спеціально-предметних умінь.

Як приклад, представимо методичну систему формування навчально-пізнавальних умінь узагальненого характеру, що реалізована у новому підручнику (таблиця 1).

Таблиця 1.

Зміст та структура методичної системи формування навчально-пізнавальних умінь учнів узагальненого характеру

Назва розділу підручника	Параграф, у якому з'ясовують суть та структуру узагальненого умінь	Зміст та структура узагальненого умінь (за текстом підручника)
Розділ 1. Фізика як наука і теоретична основа техніки	§ 2. Експериментальний і теоретичний методи фізики	<p><b>Приклади теоретичних узагальнень у фізиці.</b></p> <p>При взаємодії різні тіла набувають різних швидкостей.  <i>— Це науковий факт.</i></p> <p><i>Внаслідок узагальнення окремих знань про фізичні тіла і явища формулюють наукові поняття.</i></p> <p>Одним із таких наукових понять є поняття <i>фізичної величини</i>. Знання про фізичну величину та способи її вимірювання дозволяють кількісно оцінювати однорідні властивості різних тіл.</p> <p>Узагальнюючи знання про різні властивості певного тіла чи явища, учені встановлюють зв'язки між ними (якщо такі є!).</p> <p><i>— Встановлення зв'язку між різними фізичними властивостями тіла (або явища) — це наступний рівень (форма) узагальнення.</i></p> <p>Загальний, стійкий та повторювальний зв'язок між фізичними явищами та властивостями фізичних тіл називають <i>законом фізики</i>. Кожний фізичний закон має чітке словесне визначення та, зазвичай, виражається математично. Роль математики у фізиці є такою великою, що <i>математику називають мовою фізики</i>.</p> <p><i>Шляхом подальшого узагальнення фізичних законів отримують фізичні теорії.</i></p> <p>Фізична теорія не є простим узагальненням фізичних законів. Бо фізичний закон дає відповідь лише на</p>

		<p>запитання: що відбувається? А фізична теорія пояснює певні явища та події, відповідаючи на запитання: чому саме так вони відбуваються?</p> <p>Визначальною особливістю фізичної теорії є її можливість передбачати і виявляти нові, раніше невідомі факти і події та пояснювати їх. У цьому полягає передбачувальна (-евристична) роль фізичної теорії. Так, після створення теорії молекулярної будови речовини стало можливим виготовлення матеріалів (речовин) з наперед заданими властивостями. Наприклад, в Україні у 60—70-і роки ХХ ст. були розроблені способи виготовлення штучних каменів — алмазів. Виготовлення штучних алмазів є високотехнологічним процесом. Як наслідок, штучні алмази є значно дешевшими від природних (бо не потребують індивідуальної обробки), а тому їх широко використовують в побуті, техніці і виробництві.</p> <p>Усі фізичні теорії в сукупності є підґрунтям для пояснення будь-яких природних явищ.</p> <p>□ Найзагальніше, цілісне описання природи на основі фізичних теорій називають фізичною картиною (образом) світу.</p> <p>— <i>Фізична картина світу — найвищий рівень узагальнення фізичних знань.</i></p> <p>Фізична картина світу, спільно з біологічною, хімічною, географічною і астрономічною картинами світу, створюють цілісний образ світу, який називають <i>єдиною природничо-науковою картиною (образом) світу.</i></p> <p>Природничо-наукова картина світу спільно з гуманітарною картиною світу створюють єдиний образ реального світу, яким і послуговуються сучасна людина і суспільство, в цілому.</p>
	<p><i>Це треба вміти.</i></p> <p>– Як виконувати спостереження, досліди та інші експериментальні завдання</p>	<p><b>Як виконувати спостереження, досліди та інші експериментальні завдання</b> (приклад емпіричних узагальнень)</p> <p>Самостійне виконання спостережень, дослідів та інших експериментальних завдань (у загальному випадку - експериментування) є необхідною і дуже важливою частиною вивчення фізики.</p> <p>Щоб експериментування було успішним треба:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) сформулювати мету дослідження (спостереження);</li> <li>б) висунути гіпотезу про існування зв'язків між явищами, величинами і законами, що досліджуються;</li> <li>в) чітко визначити, що саме треба зробити для перевірки гіпотези і досягнення мети дослідження;</li> <li>г) спланувати дослід, передбачити необхідні для цього прилади і матеріали, продумати як фіксувати (записувати) результати експериментування;</li> <li>д) виконувати дослідження згідно з виробленим планом;</li> <li>е) математично обробляти добутий результати й аналізувати їх, зокрема на предмет точності вимірювань і достовірності отриманого результату;</li> <li>є) робити загальні висновки відповідно до мети експериментування.</li> </ul> <p>- <i>Кожне з наведених вище умінь є однаково важливим!</i></p>

	<p>– Як виконувати навчальний проект? (на прикладі навчального проекту: Визначення середньої швидкості нерівномірно го руху)</p>	<p>Наведений тут перелік експериментальних дій не треба запам'ятовувати. Орієнтуйтеся на нього, як на узагальнений план діяльності, під час виконання кожного експериментального завдання (спостереження, досліду).</p> <p><i>Примітка:</i> Зазвичай, певний навчальний проект виконують всі учні класу, але кожен з них – за індивідуальним завданням. Таке завдання учень отримує в учителя. Та бажано, щоб учень запропонував власний варіант індивідуального завдання. У будь-якому разі учень складає план (проект) виконання завдання і погоджує його з учителем.</p> <p>Внаслідок виконання індивідуального завдання з певного навчального проекту учень має підготувати звіт у двох формах: розгорнутий звіт про хід виконання і результати роботи (в учнівському зошиті) та скорочений варіант звіту – у вигляді реферату (або презентації іншої форми).</p> <p>Виконання учнем кожного такого навчального проекту є окремим видом навчальної діяльності учня і, відповідно, оцінюється.</p> <p>Можливі варіанти даного навчального проекту:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Визначте середню швидкість свого руху дорогою: до школи; зі школи; до школи і у зворотному напрямі.</li> <li>2. Визначте середню швидкість свого руху автобусом: зі свого населеного пункту у районний центр; дорогою у прямому і у зворотному напрямках.</li> <li>3. Визначте середню швидкість руху велосипедом, здійсненої вами подорожі за 30 хвилин?</li> </ol> <p><i>Примітка:</i> при виконанні даного експериментального завдання скористайтеся порадами, запропонованими вище.</p>
<p>Розділ 2. Прямолінійний механічний рух</p>	<p><i>Це варто знати.</i> Що таке «мова» фізичних величин?</p>	<p>Ми вже знаємо, що «фізика починається там, де здійснюють вимірювання». Тому, вимірювання фізичних величин і їх подальше використання є найбільш загальною ознакою пізнання природи засобами фізики.</p> <p>4. Без певної (однієї або більше) фізичної величини немає і не може бути мови про будь-яке фізичне явище або фізичне тіло. Тому даремно стверджують, що <i>мовою фізики є мова фізичних величин</i>.</p> <p>5. Зазначимо більше: повне знання про будь-яку фізичну величину теж має багато спільного. <i>Бо воно передбачає:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Встановлення властивості, яку характеризує дана величина.</li> <li>2. Означення фізичної величини; її умовне позначення.</li> <li>3. Формулу, що відображає зв'язок даної фізичної величини з іншими фізичними величинами.</li> <li>4. Одиницю фізичної величини.</li> <li>5. Прилад або спосіб вимірювання даної фізичної величини.</li> <li>6. <i>Наведений перелік окремих знань про фізичну величину може бути узагальненим планом для підготовки відповідей про певну фізичну величину.</i></li> </ol>
<p>Розділ 3.</p>	<p><i>Це варто</i></p>	<p>7. Ми завершили вивчення чотирьох видів механічних</p>

<p>Механічні рухи складніші за прямолінійний</p>	<p><i>знати.</i> Як пояснюють фізичні явища?</p>	<p>явищ: рівномірного прямолінійного руху, нерівномірного прямолінійного руху (обидва явища – у розділі 2), рівномірного обертання матеріальної точки по колу та механічні коливання (обидва явища – у розділі 3).</p> <p>8. • Чи помітили Ви, що вивчення кожного фізичного явища ми здійснювали дотримуючись однієї і тієї самої послідовності міркувань? Сформулюємо їх як: Узагальнений план пояснення фізичного явища.</p> <p>9. 1. З'ясування зовнішніх проявів (ознак) явища.</p> <p>10. 2. Означення явища.</p> <p>11. 3. Умови, за яких дане явище відбувається та спостерігається.</p> <p>12. 4. Зв'язок даного явища з іншими явищами.</p> <p>13. 5. Пояснення явища на основі уже відомих наукових знань.</p> <p>14. 6. Приклади використання (або врахування) цього явища на практиці.</p> <p>15. Погодьтеся, це дуже цікаво! Фізичних явищ багато, а пояснюють їх за одним і тим самим (узагальненим) планом.</p> <p>16. - Друзі ! Творчо використовуючи цей узагальнений план ви будете не просто заучувати текст підручника, а глибоко усвідомлювати його зміст та навчитесь чітко розповідати про будь-яке фізичне явище.</p> <p>17. • Використайте узагальнений план відповіді про фізичне явище, виконуючи наступні творчі завдання.</p> <p>18. Завдання 1. Прив'яжіть невеличкий тягарець до одного краю нитки, а інший її край – візьміть в руку. Приведіть тягарець в більш-менш рівномірне обертання по коловій траєкторії.</p> <p>19. Поясніть спостережуваний вами рух тягарця дотримуючись узагальненого плану відповіді про фізичне явище.</p> <p>20. Завдання 2. Прив'яжіть невеличкий тягарець до одного краю нитки, а інший її край – візьміть в руку. Приведіть тягарець в коливальний рух.</p> <p>21. Поясніть спостережуваний вами рух тягарця дотримуючись узагальненого плану відповіді про фізичне явище.</p>
<p>Розділ 4. Інерція і взаємодія тіл. Маса і сила</p>	<p><i>Це треба вміти.</i> Про розв'язування задач</p>	<p>Ви вже набули певного досвіду розв'язування навчальних фізичних задач. Скажемо більше: будете розв'язувати фізичні задачі протягом усього подальшого вивчення фізики!</p> <p>Уміння розв'язувати задачі не приходить само собою, його треба самостійно виробити і постійно удосконалювати. Насамперед слід усвідомити, що не можна навчитись розв'язувати задачі лише спостерігаючи, як їх розв'язують учитель і однокласники. Задачі слід розв'язувати самостійно, поступово підвищуючи їх складність. (Справедливо кажуть: щоб навчитись плавати, треба лізти у воду і плавати!)</p> <p>У процесі розв'язування задач вам будуть корисними такі поради:</p> <p>1. Уважно прочитайте умову задачі; з'ясуйте, яке фізичне явище покладено в її основу, які величини дано, що потрібно знайти, які дані можна взяти з таблиць.</p> <p>2. Обдумуючи зміст задачі, зробіть необхідний схематичний малюнок, креслення.</p> <p>3. Запишіть скорочено умову задачі. Переведіть числові</p>

		<p>значення величин, заданих в умові задачі, до однієї системи одиниць (найчастіше СІ).</p> <p>4. Усвідомивши, що треба знайти, будуйте послідовно логічні міркування, йдучи від невідомого, пов'язуючи шукану величину з відомими (через відповідні закономірності та формули).</p> <p>5. Складіть рівняння у загальному вигляді, розв'яжіть його відносно шуканої величини. Щоб перевірити правильність кінцевої формули, виконайте дії над найменуваннями (символами) одиниць величин, що входять у праву частину формули.</p> <p>6. Виконайте необхідні обчислення, підставивши у кінцеву формулу числові значення величин. Пам'ятайте правила дій над наближеними числами: точність кінцевого результату не може перевищувати точності вихідних даних.</p> <p>7. Запишіть шукану величину в одиницях, у яких вона обчислена. Проаналізуйте одержаний результат: він достовірний чи ні?</p> <p>8. Подумайте, яким іншим способом можна розв'язати цю задачу. Оцініть, який варіант розв'язання задачі є найкращим.</p> <p>9. А може Ви складете «свою» задачу, аналогічну до уже розв'язаної? А може складнішу? – Спробуйте. Це теж цікаво... і корисно!</p> <p>Примітка. Безперечно, це лише загальні поради, яких треба дотримуватися і які слід творчо застосовувати при розв'язуванні окремих задач.</p>
<p>Розділ 5. Види сил</p>	<p><i>Це варто знати.</i> Узагальнений план відповіді про фізичний закон</p>	<p>В параграфі 2 сказано, що фізичний закон є одним із видів теоретичних узагальнень. Встановлений фізичний закон завжди є засобом набування нових знань про інші фізичні тіла і явища. Щоб знання певного фізичного закону були достатньо повними необхідно знати:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Формулювання закону та його математичний запис.</li> <li>2. Досліди, які підтверджують справедливість закону.</li> <li>3. Приклади застосування (врахування) закону на практиці.</li> <li>4. Умови і межі застосування закону.</li> </ol> <p>Цей перелік знань може бути є узагальненим планом відповіді про будь-який фізичний закон. Дотримуйтеся цього плану при підготовці до наступних уроків. Для початку, скористайтеся цим планом і дайте розгорнуту відповідь про закон Гука (див. § 29).</p>
<p>Розділ 6. Тиск твердих тіл, рідин і газів</p>	<p><i>Це варто знати.</i> Про прилад, технічний пристрій, установку</p>	<p>«Призупинися. Подумай. Іди далі.» Так фізики «жартують», коли треба підвести підсумки вивченого, належним чином оцінити набутий при цьому досвід і певною мірою визначитися щодо подальшого вивчення фізики.</p> <p>Зробимо це і ми, підводячи певний підсумок вивчення багатьох приладів (технічних пристроїв, установок). У розділі 6 таких приладів було особливо багато. Однак, про кожний із приладів (технічний пристрій, установку) ми вели мову за таким планом:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Призначення пристрою (приладу, установки та інше).</li> </ol>

		<p>2. Схема пристрою.                  3. Принцип дії пристрою.                  4. Правила роботи з пристроєм (у тому числі й безпечні умови користування).                  Означений таким чином перелік знань про певний технічний пристрій називають узагальненим планом відповіді. Рекомендуємо дотримуватися такого плану при підготовці відповідей про будь-який прилад, технічний пристрій, лабораторну установку, а також про механізми і машини (які ви вивчатимете у наступному розділі).                  Зокрема, скористайтесь пропонованим нами планом відповіді при виконанні наступного навчального проекту.</p>
Розділ 7. Робота. Енергія. Потужність	<p><i>Це цікаво.</i> Як поглиблюють свої знання з фізики за допомогою Інтернету</p>	<p><i>Шановні друзі!</i> Ви вже знаєте, що під час вивчення фізики доводиться здобувати додаткову інформацію про ті чи інші фізичні явища і фізичні тіла, поглиблювати свої знання про фізичні досліди, фізичні прилади та різноманітні технічні пристрої. Особлива потреба у таких знаннях виникає під час підготовки рефератів, виконання навчальних проектів і їх презентацій. Окрім книг, надійним вашим помічником у цьому може бути Інтернет.                  На сьогодні існують багато освітніх сайтів на яких ви можете отримати необхідну інформацію. Досить великий об'єм інформації розміщено у електронних енциклопедіях. Користування інформаційними ресурсами такого типу спрощує пошук інформації, бо вона там систематизована за напрямками людської діяльності. Наприклад: словник, цитати, новини фізичної науки і техніки та інші. Такий пошук інформації займає відносно небагато часу і зусиль.                  Вас цікавить інформація про видатних вчених-фізиків (в тому числі українських) та їх дослідження? Її також можна швидко отримати за допомогою Інтернету.                  Користуйтеся нашими порадами та поглиблюйте свої знання з фізики.</p>

**Висновки.** Вважаємо, що основною умовою успішної реалізації навчальних, виховних і розвивальних цілей нового змісту навчання фізики є впровадження у навчально-виховний процес навчально-методичних матеріалів на основі принципу наступності і перспективності у конструюванні змісту навчання на всіх його рівнях: від рівня теоретичного представлення, - і далі у напрямі реальної діяльності навчання. Безперечно, що вихідним пунктом у такому процесі є встановлення та досягнення цілей і конкретного змісту нововведень та побудова моделей навчально-виховного процесу на єдиних методичних засадах, відповідно до сучасних досягнень теорії і методики навчання фізики у загальноосвітній школі.

Новий підручник є певною методичною системою, яка має стати вихідним пунктом побудови вчителем власної методичної системи для роботи в даному конкретному класі. Це сповна стосується й системи формування в учнів знань, вмінь і навичок узагальненого характеру, що є основою для формування в учнів навчально-пізнавальних компетентностей.

**БІБЛОГРАФІЯ**

1. Бугайов, О. І. Генералізація навчальної діяльності учнів як умова підвищення її ефективності / Бугайов О.І., Маргинюк М. Т. // Радянська школа. – 1976. - №3. – С. 6 – 10.  
 2. Ляшенко, О. І. Формування фізичного знання в учнів середньої школи : логіко-дидактичні основи / О.І. Ляшенко. – К. : Генеза, 1996. – 128 с.  
 3. Шарко, В. Д. Методична підготовка вчителя фізики в умовах неперервної освіти : монографія / В.Д. Шарко. – Херсон : Видавництво ХДУ, 2006. – 400 с.



4. Усова, А. В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения / А. В. Усова. – М. : Педагогика, 1986. – 176 с. – (Труды д. чл. и чл.- кор. АПН СССР).
5. Державний стандарт базової і повної середньої освіти // Фізика та астрономія в сучасній школі. – 2012. – № 4. – С. 2-8.
6. Фізика, 7-9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів // Фізика та астрономія в сучасній школі. – 2012. – № 6. – С. 2-13.
7. Шут, М. І. Теоретико-методичні засади реалізації фізичної компоненти нового державного стандарту базової і повної середньої освіти / М. І. Шут, М. Т. Мартинюк, Л. Ю. Благодаренко. – Кам’янець-Подільський : К-ПДПУ, 2013. – С. 135 – 138.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**Мартинюк Михайло Тадейович** – доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України, завідувач кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини

**Декарчук Марина Вадимівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

**ВИКОРИСТАННЯ ІКТ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ**

*Катерина ОДАРЧУК*

*В даній статті розглядається особливості та застосування сучасних інформаційних технологій у вивченні фізики як засіб активізації пізнавальної діяльності старшокласників.*

*In this article is scanning the particularities and the application of the modern information technology in the studying physics as a means of promotion identification pupil's activity.*

В сучасних умовах інтенсивного розвитку інформаційних технологій виникає необхідність у створенні іншого навчально-виховного середовища. В даний момент часу актуальним питанням є використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в навчально-виховному процесі, зокрема на уроках фізики.

До сучасних інформаційно-комунікаційних технологій навчання (рис.1) відносяться Інтернет-технології, мультимедійні програмні засоби, офісне та спеціалізоване програмне забезпечення, електронні посібники та підручники, системи дистанційного навчання.

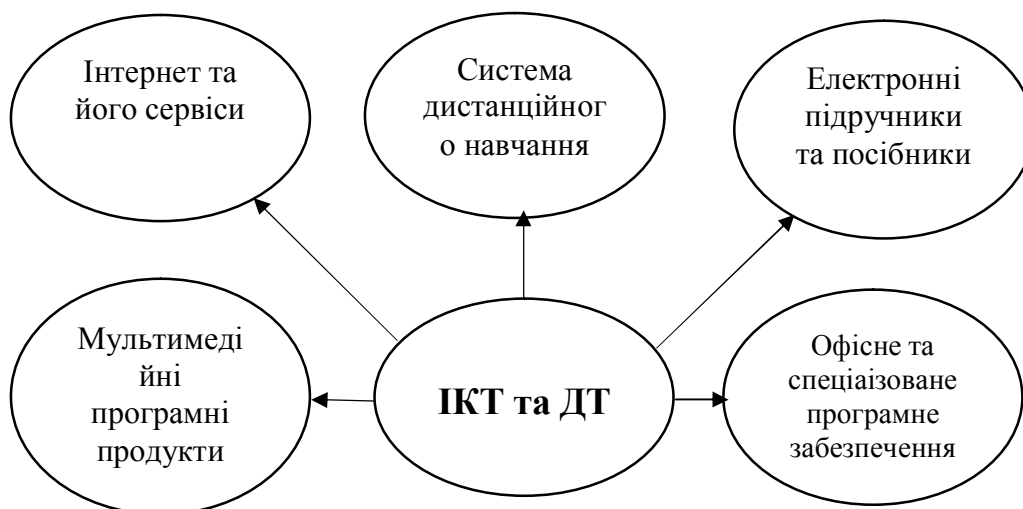


Рис.1 Сучасні інформаційно-комунікаційні та дистанційні технології навчання

Офісні програмні продукти (текстові та графічні редактори, програми підготовки презентацій електронні таблиці тощо) можуть бути використані для підготовки навчально-методичного матеріалу (шаблонів, діаграм, таблиць, презентацій) та для подання учнями результатів виконання завдань в електронній формі.

Служби та сервіси мережі Інтернет (WWW, електронна пошта, пошукові системи, тематичні каталоги, освітні портали, тощо) можна використовувати для організації навчання старшокласників за різними формами. Перш за все, Інтернет – це джерело інформації, тому використовувати його служби і сервіси необхідно для знаходження інформації, корисної з точки зору навчальної діяльності, її аналізу та оцінювання; учні із зацікавленістю виконують завдання на знаходження в Інтернеті принципів, означень, класифікацій, моделей, правил, зображень, тощо, з наступним оцінюванням знайдених в Інтернет-джерелах ресурсів, даних, порівнянням цифр, тенденцій у різних місцях, країнах тощо.

Електронні підручники та посібники, платформи та системи дистанційного навчання є корисними для вчителів в організації дистанційної форми навчання учнів, а особливо старшокласників, та електронної методичної підтримки очного їх навчання, електронного тестування та спілкування (обговорення). Впровадження дистанційних технологій навчання дозволяє учням працювати з навчальними матеріалами в «будь-якому місці» та в будь-який час. Водночас вчителі можуть контролювати та консультувати старшокласників з різних питань, що виникають у процесі опрацювання навчального матеріалу.

Мультимедійні програмні засоби дозволяють інтегрувати текстову, графічну, анімаційну, відео- і звукову інформацію. Мультимедійні програмні засоби дають змогу імітувати складні реальні процеси, ситуації, візуалізувати абстрактну інформацію за рахунок динамічного представлення процесів.

Сучасні мультимедійні комп'ютерні програми та телекомунікаційні технології відкривають для старшокласників широкий доступ до нетрадиційних джерел інформації – загальноосвітнім та освітнім сайтам, системам дистанційного навчання, електронним гіпертекстовим підручникам, все це покликано для підвищення ефективності розвитку навчально-пізнавальної діяльності учнів і дає широкі можливості для їх творчого росту та розвитку.

Складовими ІКТ навчання є засоби ІКТ навчання і методи їх використання в навчальному процесі.

Засоби ІКТ навчання:

1. програмно-методичні (програмно-методичні засоби (навчальні, контролюючі, інструментальні, службові програми), комп'ютерні курси тощо);
2. апаратні (класи навчально-обчислювальної техніки, локальні і глобальні навчальні комп'ютерні мережі, електронне демонстраційне обладнання тощо);
3. навчально-методичні (навчальні та методичні посібники, організаційно-інструктивні матеріали тощо).

Методи ІКТ:

1. традиційна модель навчання (фрагментарне використання комп'ютера на уроках як тренажера або для демонстрації, контролю знань та тестування, тощо);
2. нетрадиційна модель навчання (дослідницька робота в комп'ютерних лабораторіях, обчислювальні експерименти, дистанційне навчання, використання гіпертекстових довідкових систем із можливістю виходу у світову інформаційну мережу).

Всі ці методи особливо увагу мають на уроці фізики, адже завдяки ним підвищується рівень пізнавальної активності учнів, а особливо старшокласників.

Педагогічні завдання ІКТ навчання:

1. інтенсифікація всіх рівнів навчально-виховного процесу, підвищення його ефективності та якості;
2. побудова відкритої системи освіти, що забезпечує кожній дитині і дорослому власну траєкторію самоосвіти;
3. системна інтеграція предметних галузей знань розвиток творчого потенціалу учня, його здібностей до комунікативних дій;

4. розвиток умінь експериментально-дослідницької діяльності та культури навчальної діяльності.

Пріоритетним напрямом інформатизації в закладах освіти є формування і розвиток освітньо-інформаційного середовища. Орієнтація на використання ІКТ вносить деякі зміни в процес організації діяльності всіх учасників навчально-виховного процесу. Ці зміни стосуються комунікативних, пізнавальних, та особистісних сфер, вони трансформують виконавчу ланку діяльності та її мотиваційну регуляцію.

Застосування сучасних інформаційних технологій у навчанні - одна з найбільш важливих та стійких тенденцій розвитку світового освітнього процесу.

Основними задачами застосування ІКТ на уроках, а особливо на уроках фізики:

1. підвищення наочності навчального процесу;
2. забезпечення зворотного зв'язку в навчальному процесі;
3. проведення практичних та лабораторних робіт;
4. моделювання процесів або явищ, які вивчаються;
5. створення умов для індивідуалізації навчання;
6. пошук інформації з широкого кола джерел.

Кожна з вище перерахованих задач відіграють важливу роль у підвищенні пізнавальної активності учнів, адже ІКТ розширює межі пізнання предмету. Комп'ютер на уроці дозволяє вчителю - предметнику реалізувати в навчанні сучасні технології.

Змістовна комп'ютерна підтримка уроку фізики може бути різноманітною:

1. логічні схеми, інтерактивні таблиці, анімаційні малюнки, тощо, які використовуються в процесі пояснення, закріплення, систематизації того, що вивчається;
2. комплекти задач для самостійної та групової роботи зі зразками розв'язувань і можливістю перевірки результатів комп'ютерним експериментом;
3. відео- та анімаційні фрагменти – демонстрації фізичних явищ, класичних експериментів, технічних додатків;
4. включення до уроку історичного й додаткового матеріалу.

Важливим етапом застосування інформаційно-комунікаційних технологій є використання засобів мультимедіа. Використання мультимедійних засобів дозволяють не лише підтримувати в учнів пізнавальну діяльність, а й осучаснити предмет, зробити його більш наочним і як наслідок доступним для сприйняття. Використання мультимедіа створює позитивну атмосферу на уроці, що впливає на покращення сприйняття інформації учнями. Найпоширенішим засобом є використання презентацій під час уроку – один з найзручніших способів використання комп'ютера, причому до створення презентацій (опорних конспектів) можна залучати і самих старшокласників, адже на уроках, інтегрованих з інформатикою, учні оволодівають комп'ютерною грамотністю і вчать використовувати в роботі з матеріалом різних предметів один з найбільш потужних сучасних універсальних інструментів – комп'ютер, з його допомогою вони вирішують рівняння, будують графіки, готують тексти, малюнки до своїх робіт. Це – можливість для старшокласників проявити свої творчі здібності, а також отримати додакові бали, що і є одним із стимулом для них.

При сучасних проблемах обладнання кабінетів фізики ПК може стати також намісним помічником під час супроводу демонстраційних експериментів на уроках-лекціях (використання анімацій, відеофрагментів, ілюстрацій). Під час пояснення нового матеріалу можна використовувати комп'ютерні моделі різних фізичних процесів та явищ. Набуває все більшого застосування ПК під час лабораторних робіт та робіт фізичного практикуму. Найдоцільнішим є використання комп'ютерних моделей для демонстрацій під час пояснення нового матеріалу чи розв'язування задач. Наприклад, наочніше і краще показати за допомогою комп'ютерної моделі дослід Лебедева, ніж це робити на дошці за допомогою крейди. Завдяки комп'ютерним моделям вдається досягнути дуже вагомих методичних результатів: підвищення інтересу до предмету, здобуваються глибші знання учнями, розвиваються їхні творчі здібності.

Також неможливо не згадати і про такий засіб навчання як “електронні підручники”. Електронний підручник визначають як автоматизовану навчальну систему, що містить дидактичні, методичні, інформаційно-довідкові матеріали з навчальної дисципліни, а також

програмне забезпечення, яке дозволяє комплексно використовувати їх для самостійного одержання і контролю знань. В порівнянні з традиційними підручниками електронні мають певні переваги:

1. різноманітні функції і можливості в процесі навчання;
2. більш високий рівень системності подання навчально-методичних матеріалів;
3. висока технологічність створення й експлуатації.

Впровадження в навчальний процес електронного підручника не зменшує роль вчителя, а навпаки, додає їй нового функціонального значення. Частина традиційних, рутинних функцій вчителя трансформується в більш інтелектуальні:

1. проведення консультацій з найскладніших навчальних тем та наукових проблем;
2. забезпечення індивідуалізації процесу навчання;
3. створення та накопичення навчальних банків і знань;
4. панування нових форм і методів навчання, адекватних можливостям нових інформаційних технологій;
5. забезпечення індивідуалізації процесу навчання;
6. пошук необхідних знань в інформаційно комунікаційних мережах для поглиблення наукових основ предмета викладання.

Тому можемо виділити основні переваги використання комп'ютерів під час викладання фізики:

1. інформацію можна отримати в будь-якому вигляді (текстовому, графічному, звуковому, відео, фото, рисунка і т. д.);
2. дає можливість моделювати процес та керувати ним;
3. має сильний вплив на мотивацію учнів до навчання;
4. дає найбільш об'єктивну оцінку рівня знань учнів;
5. допомагає краще контролювати роботу учнів;
6. враховує індивідуальні особливості учнів.

Отже, комп'ютер дає вчителю нові можливості, дозволяючи разом з учнем отримувати задоволення від захопливого процесу пізнання, служить засобом для спілкування, партнером, інструментом, джерелом інформації, контролює дії учня, створює проблемні ситуації і надає йому нових пізнавальних можливостей. Таке заняття викликає в старшокласників емоційний підйом, навіть відстаючі учні охоче працюють з комп'ютером, тому що як показує досвід, учні втрачають інтерес до роботи, якщо в кінці уроку знищуються плоди їхньої праці, тому при створенні програмних продуктів або розробці методичних чи дидактичних матеріалів слід використовувати й результати учнівської діяльності. А щодо інтегрування звичайного уроку з комп'ютером, то саме він дозволяє вчителю перекласти частину своєї роботи на ПК – дає змогу підвищувати ефективність навчання шляхом оптимізації та інтенсифікації навчально-виховного процесу, враховуючи індивідуальні особливості учнів.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. «Використання інформаційних технологій у шкільному курсі фізики» - Шушпанові О. Л., – науково-методичний журнал Фізика в школах України №8(36) квітень 2005р.
2. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе: Теорет. основы: Учеб. Пособие для студентов пед. ин-тов по физ.-мат. Спец. – М.: Просвещение, 1981.Иванова А.А. Активизация познавательной деятельности учащихся на уроках физики при изучении нового материала: Учеб. пособие. – М.: МГПИ, 1983.
3. Особливості використання ІКТ на уроках фізики, Мухін В.І., Фізика в школах України №8 (84).

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Одарчук Катерина Миколаївна** – аспірантка НПУ імені М.П.Драгоманова, Університет «КРОК». Коледж економіки, права та інформаційних технологій, викладач фізики.

*Коло наукових інтересів:* розвиток пізнавальної активності старшокласників на уроках фізики.

## ВИКОРИСТАННЯ ДИДАКТИЧНОЇ ГРИ У НАВЧАННІ МЕДИЧНОЇ І БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ

*Наталія ОСТАПОВИЧ*

*У статті розглядається проблема практичного застосування ігрових інтерактивних технологій при навчанні медичної та біологічної фізики у вищій школі. На прикладі настільної гри «Морський бій» розроблено сценарій ігрового вивчення та практичного контролю знань з теми «Диференціювання функції» навчального модуля «Математична обробка медико-біологічних даних».*

*The article deals with the problem of practical use of the interactive game technologies in teaching of medical and biological physics at the higher educational institutions. Based on the example of the table play "Sea Battle" the scenario of the game studying and practical control of knowledge to the topic "Differentiation of the Function" in the teaching module "Mathematical Operation of Medical and Biological Data" has been developed.*

У сучасній системі освіти, а особливо у професійній вищій школі, актуальним є протиріччя між потребою збільшувати об'єм знань, якими повинен оволодіти студент, і фізіолого-психологічними особливостями студента, його здатністю засвоювати об'єм знань, що зріс, за обмежений період часу. Особливо гостро це протиріччя проявляється у природничо-науковому циклі дисциплін медичних університетів, зокрема, при навчанні медичної і біологічної фізики. З перших днів навчання в університеті студенти стикаються з великим навантаженням, що несе вища математика, яка займає більшу частину модуля «Математична обробка медико-біологічних даних». Рівень підготовленості студентів з математики є дуже різним, що, в свою чергу, призводить до психологічного напруження у студентів, які в школі вивчали математику за рівнем «Стандарт» чи «Академічний», і зниженням мотивації до навчання. А, як відомо, ефективність навчальної діяльності визначається не тільки зовнішніми, а й внутрішніми показниками, серед яких важливу роль відіграють емоції, що виникають під час навчання.

У визначенні чинника, від якого залежить ставлення до дисципліни, переважають методи викладання (54%), за ними йдуть інтерес до дисципліни (38%), особистість викладача (30%), зміст дисципліни (29%). Розташування чинників у такому порядку дає змогу передбачити, що, змінюючи методи навчання, ми можемо підвищити інтерес до дисципліни [1].

Система методів навчання, яка склалась в традиційній педагогіці, містить в основному усереднені, недиференційовані засоби впливу на мотиваційну сферу студента на його особистісні установки. Зрозуміло, що особистісна захопленість студента в процесі навчання є необхідною умовою його ефективності. Ігрові методи навчання, на відміну від традиційних, за своєю природою засновані на засобах особистісного залучення її учасників в навчальний процес, впливаючи на їх мотиваційну сферу.

Проблемам застосування ігрових інтерактивних технологій у навчальному процесі було присвячено дослідження науковців, які вивчали теоретичні та практичні (педагогічні, психологічні, соціально-психологічні, методологічні) аспекти цих інновацій. Особливе місце займають ігрові технології в навчанні, де їх розглядають у світлі освітрянських інновацій (Т. Калашнікова), у системі підготовки конкурентоздатного фахівця (М. Воронка), як інтенсивні педагогічні технології (В. Трайнев), тощо. Науковці і педагоги-практики спрямовують свої дослідження на конкретні напрямки вивчення методології та практики проведення ігор як засобів: соціалізації, переходу від теорії до практики, навчання евристичній діяльності, формування логічного мислення та професійних навичок студентів, активізації їх навчальної діяльності і підвищення рівня професійної підготовки, тощо [4].

Спираючись на вищезазначене ми прагнули вдосконалити методику навчання медичної і біологічної фізики за рахунок інноваційних технологій.

Ми погоджуємось з Г.М. Кучеровою та В.В. Ягодніковою, що на відміну від ігор взагалі, дидактична гра має суттєву ознаку – наявність чітко визначеної мети навчання й відповідного їй педагогічного результату, що можуть бути обґрунтовані, подані наочно й

характеризуються пізнавальною спрямованістю. Ігровий задум – перший структурний компонент гри, закладений в дидактичне завдання, що необхідно виконати під час навчання [2, 11].

**Актуальність** нашого дослідження обумовлена потребою у інтеграції теоретичних знань з природничо-наукових дисциплін (медичної і біологічної фізики) та фахової підготовки майбутніх лікарів.

**Об’єктом** нашого дослідження є процес навчання медичної та біологічної фізики майбутніх лікарів засобами ігрових технологій.

**Метою** статті є розробка методики формування знань з медичної та біологічної фізики студентів вищих медичних навчальних закладів засобами дидактичних ігор, зокрема, через конкретний приклад сценарію відомої гри «Морський бій».

Аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що застосування ігор у сфері вищої освіти обмежується використанням ділових, рольових, імітаційно-модельючих, та деяких інших видів (наприклад: вікторин «Що? Де? Коли?», «Брейн-ринг», дидактичних ігор). На нашу думку, цей список можна розширити використовуючи на заняттях настільну гру «Морський бій».

Правила цієї гри відомі: у вашому розпорядженні 2 поля розміром 10 на 10 клітин. Кожне поле має свої координати: ліва сторона нумерується від 1 до 10, а верх - від А до К. На першому полі ви розставляєте свої кораблі. А на другому - будете відзначати ваші постріли по флотилії суперника. Стандартна флотилія складається з одного чотирিপалубного крейсера (4 клітинки), двох трипалубних (3 клітинки), трьох двопалубних (2 клітинки), і чотирьох однопалубних (1 клітинка). Кораблі розставляються таким чином, щоб вони не стикалися один з одним ні бортами, ні кутами.

Після розміщення починається гра. Гравці по черзі стріляють по кораблях противника, називаючи ті або інші координати (А5, Б7, Е10 і т.д.) На ігрових полях відзначаються постріли вашого суперника і ваші власні. Якщо влучання відбувається у частину корабля, то говорять: «Поранив!», якщо воно знищило корабель, то кажуть: «Потопив!» і продовжує гравець, який влучив. Якщо ж гравець «стріляє» у порожню клітинку, то кажуть: «Схибив!» і гру продовжує інший гравець.

Покажемо як ця гра може бути використана при вивченні теми «Диференціювання функцій». Студентам пропонують ігрове поле, у вигляді таблиці, заповнене функціями і операціями дій над ними.

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	І	К
1	$+3^x$	$/x^2-1$	$-\sin x^2$	$+Lnx$	$-ctg3x$	$(3x+2)$	$/\cos x$	$(x^2-3)$	$/tg \frac{x}{3}$	$-e^{2x}$
2	$+\sqrt{x}$	$+e^x$	$(1-x)$	$/3x^6$	$*(7x+1)$	$+ \sin 2x$	$*x^3$	$+e^{\sin x}$	$-4^x$	$(2x+4)$
3	$/x^3$	$(\frac{1}{x})$	$*\ln 5x$	$-tg^2 x$	$-3 \sqrt{x}$	$(x+1)$	$/\ln(2x+5)$	$+$ $\sqrt[3]{6x+7}$	$-2\sin x$	$/(x^3-6)$
4	$+\frac{1}{2\sqrt{x}}$	$*\ln(x)$	$+e^{\sin 2x}$	$(2x)$	$-\cos x$	$*\sin^2 x$	$+8x$	$/\ln x$	$(1-x)$	$-\sin x^2$
5	$*tg \frac{x}{3}$	$/(1-x)$	$-\sin^2 2x$	$+X^5$	$/\sqrt{x+1}$	$(x^3-5x)$	$*\log_2 x$	$+\cos^4 x$	$-\sin 3x$	$/2x^2$
6	$-$ $\log_{0,5} X$	$*\sin x$	$+\frac{1}{4}tg^4 x$	$*e^{-2x}$	$/\frac{1}{4}\sin^4 x$	$+\sqrt{x}$	$*ctg x$	$(6x+5)$	$/x^2-1$	$*tg x$
7	$/x+2$ $x$	$+\frac{1}{4}x^4$	$*ctg x$	$-$ $\sin x^2$	$(x^4-x)$	$+ \ln(3x)$	$*\sqrt{x}$	$+X$	$-\frac{1}{\sqrt{1+x}}$	$/\ln(3x+6)$
8	$+\cos$ $3x$	$-X \frac{2}{3}$	$+3^x$	$*2x^4$	$-\log_3 x$	$/\cos^2 x$	$(2-5x)$	$+\sin^2 x$	$*(x+3x)$	$-\frac{1}{x}$
9	$(x^3+$ $3)$	$/\ln 3$	$(\sin 3x)$	$*$ $\sqrt{2x}$	$+5x$	$-e^{3x}$	$+\frac{1}{6}x^3$	$/2x+1$	$-ctg 3x$	$+lg x$
10	$+\sin^2$ $2x$	$- \sqrt{2x}$	$*\log_4 x$	$-\ln 5x$	$*ctg x$	$(2x)$	$*(5x-3)$	$-\ln 3x$	$+X^{1/3}$	$/\cos^2 x$

Викладач ділить групу на пари. Студентам пропонують розграфити в зошиті стандартне поле для гри в «Морський бій» і позначити на ньому свої кораблі.

Далі студенти складають приклади у відповідності до закреслених клітинок. Викладач пояснює правила складання математичного виразу (використовуємо чотири основні арифметичні дії  $+$ ,  $-$ ,  $\times$ ,  $\div$ , вираз у дужках без знаку дії означає, що функція складена). Наприклад:  $\Gamma\Gamma2\Gamma3 = \ln(3 \times 6) - \text{tg}2x$ . Студенти шукають похідні функцій, утворених таким чином (кожен розв'язує по 10 прикладів, які сам обрав, в залежності від ступеня складності, а також зі стратегічною метою, враховуючи, що по клітинках з легкими завданнями противник буде бити в першу чергу). А далі починається безпосередньо гра, при влучанні в корабель супротивника гравець повинен розв'язати його приклад і тільки тоді постріл вважається влучним. Якщо приклад розв'язано неправильно, гравець втрачає право на наступний хід і супротивник пояснює йому, як правильно розв'язати приклад. Якщо обидва гравці припустились помилки і не можуть дійти згоди, то тоді в якості судді виступає викладач, але штрафуює обох студентів на певну (заздалегідь погоджену) кількість очок. Якщо неправильно розв'язаним є свій приклад, складність якого студент мав змогу обирати сам, то теж вводиться штраф. Виграє той, хто першим розгромив флотилію супротивника і не припускався великої кількості помилок у власних завданнях, щоб кількість набраних очок перекиривала штрафні. У випадку однакових результатів викладач може за допомогою букв і цифр, що позначають клітинки (A1B5Г6), створити нові приклади і дати їм можливість визначити переможця. Якщо по завершенні часу переможця не виявлено (слабкий рівень підготовки обох студентів, повільність, незібраність) то переможець у парі визначається за кількістю очок, набраних на момент закінчення гри. Кількість очок за приклад відповідає кількості закреслених клітинок. Максимальна кількість очок – 40 (20 за свої завдання і 20 за завдання супротивника). Далі очки конвертуються в оцінку на занятті, при цьому переможці обов'язково заохочуються додатковими балами.

**Висновки.** На нашу думку, використання гри «Морський бій» при вивченні теми «Диференціювання функцій» є доцільним, адже залучає до самостійної роботи (з можливістю виправлення помилок) велику кількість студентів одночасно, не потребує використання складних додаткових засобів, дає можливість студентам самим обирати складність завдання, у разі виявлення помилок, спільно шукати правильні відповіді, дозволяє вміститись у часові межі одного заняття і є простим і прозорим у оцінюванні. При цьому у студентів зберігається дух суперництва, вони отримують задоволення, яке притаманне будь-якій грі, що знімає психологічну напругу і мотивує студентів до навчання. У грі виникає потреба в прийнятті творчих, самостійних рішень. Особистісна залученість у процес навчання через гру – це той психологічний ефект, який виникає в процесі гри завдяки її діяльнісному характеру.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Куліш І.М. Чи потрібно студенту гратися? / І.М. Куліш // Гуманітарні науки. – 2001. – № 2. – С. 112–116.
2. Кучерова Г.М., Ягоднікова В.В. Інтерактивні вправи та ігри / Г.М. Кучерова, В.В. Ягоднікова. – Харків, 2010. – 144с.
3. Лопушанський Я.Й. Збірник задач і запитань з медичної і біологічної фізики: навчальний посібник / видання 3-є, доповнене та виправлене / Я.Й. Лопушанський. – Вінниця: Нова книга, 2010. – 584 с.
4. Мельничук І. М. Особливості застосування інтерактивних ігор у вищому навчальному закладі / І. М. Мельничук // Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України. – 2010. – № 4. – С. 95–106.
5. Ремизов А.Н., Исакова Н.Х., Максина А.Г. Сборник задач по медицинской и биологической физике: Учеб.пособие для мед.вузов / А.Н Ремизов, Н.Х Исакова, А.Г Максина. – М.: Высш. шк., 1987 – 159с.
6. Химинець В.В. Енциклопедія педагогічних технологій та інновацій / В.В. Химинець. – Харків: „Основа”, 2011. – 176 с.
7. Чалий О.В., Агапов Б.Т., Цехмістер Я.В. та ін. Медична і біологічна фізика / О.В Чалий. - К.: Книга плюс, 2005. - 760 с.
8. Чалий О.В., Стучинська Н.В., Меленевська А.В. Вища математика: Навч. посібник для студ. мед. та фарм. навч. Закладів / О.В. Чалий, Н.В. Стучинська, А.В. Меленевська. – К.: Техніка, 2001. – 204с.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Остапович Наталія Володимирівна** – аспірант кафедри медичної і біологічної фізики Національного медичного університету імені О.О.Богомольця.

*Коло наукових інтересів:* методика навчання медичної та біологічної фізики.

# ОБГРУНТУВАННЯ ОДНОЗНАЧНОСТІ РОЗВ'ЯЗКІВ РІВНЯНЬ МАКСВЕЛЛА ДЛЯ МАГНІТНОГО ПОЛЯ

*Інеса ПЕСОЦЬКА, Іван МОРОЗ*

*Методологія розв'язування рівнянь Максвелла для дослідження магнітного поля в курсі електродинаміки у підготовці вчителів фізики.*

*Methodology of ground of nicety of decisions of equalizations of Maxwell is examined for magnetic-field in a course an electrodynamics at preparation of teachers of physics.*

**Постановка проблеми.** Силу характеристику магнітного поля електричних струмів (вектор індукції  $\vec{B}$ ), зосереджених в обмеженій області простору, можна дослідити різними способами: наприклад, за законом Біо-Савара-Лапласа, за теоремою про циркуляцію цього вектора, або – через векторний потенціал. У свою чергу, вирази для векторного потенціалу  $\vec{A}$  магнітного поля, при заданому розподілі струмів, можна розрахувати за допомогою рівнянь Пуассона і Лапласа або безпосереднім інтегруванням [1-4]. Причому останній вираз, очевидно, слід розглядати, як розв'язок рівнянь Пуассона і Лапласа [4, 7].

Як відомо, рівняння Пуассона і Лапласа є рівняннями в частинних похідних другого порядку, які допускають у загальному випадку незліченну кількість лінійно незалежних розв'язків для потенціалу, а значить і для вектора індукції магнітного поля. Тому необхідно обгрунтувати питання про те, як із величезної кількості лінійно незалежних рішень, які задовольняють рівнянням Пуассона і Лапласа, вибрати одне єдине, яке відповідає заданій конфігурації струмів.

**Аналіз** навчальних посібників для ВНЗ [1-3, 6-9]) і актуальних досліджень, виконаний нами, а також в [5], показує що це питання залишилося поза увагою методичної науки, не висвітлене у навчальній літературі і не завжди розглядається в лекційній практиці, що є абсолютно необгрунтованим.

Тому **в даній статті** пропонується до розгляду один із можливих варіантів обгрунтування вибору єдиного розв'язку рівнянь Пуассона і Лапласа, що відповідає конкретній конфігурації струмів, яке викладач повинен виконати під час читання лекцій з теми «Стационарне магнітне поле», оскільки відсутність такого обгрунтування призводить до догматизму в сприйнятті матеріалу.

**Виклад основного матеріалу.** Для вирішення питання про вказане обгрунтування однозначності розв'язків рівнянь Максвелла необхідно скористатися наступними, відомими студентам, теоретичними відомостями.

1. Магнітне поле за наявності струмів провідності, провідників і діелектриків описується системою рівнянь:

$$\text{rot}\vec{B} = \mu\mu_0\vec{j} \text{ (або } \text{rot}\vec{H} = \vec{j} \text{ ) і } \text{div}\vec{B} = 0 \text{ ,}$$

де  $\mu$  - магнітна проникність речовини, яка формальним чином враховує наявність у ньому молекулярних струмів,  $\vec{j}$  - об'ємна густина струмів провідності,  $\mu_0$  - магнітна стала,  $\vec{H}$  - напруженість магнітного поля, яка пов'язана з індукцією поля матеріальним рівнянням  $\vec{B} = \mu\mu_0\vec{H}$  .

2. Для векторів  $\vec{B}$  і  $\vec{H}$  , що характеризують електричне поле, справедливі, так звані, граничні умови, які визначають поведінку їх нормальних і тангенціальних складових на межі середовищ з різною магнітною проникністю.

3. Індукція магнітного поля виражається через векторний потенціал наступним чином:

$$\vec{B} = \text{rot}\vec{A} \text{ .}$$



4. Взаємодія електричних зарядів виражається через вектори, що характеризують поле:

$$W = \frac{1}{2} \int_V \vec{B} \vec{H} dV. \quad (I)$$

Останній вираз дає можливість стверджувати, що в кожній одиниці об'єму магнітного поля локалізована енергія:  $u = \frac{dW}{dV} = \frac{1}{2} \vec{B} \vec{H}$ , тобто енергія взаємодії струмів зосереджена у магнітному полі.

5. Для магнітного поля справедливий принцип суперпозиції.

Отже, нехай задана система тіл, серед яких є як провідники з відомим розподілом струмів, так і інші речовини з відомою магнітною проникністю, за допомогою якої враховується молекулярні струми, які завжди існують в атомах та молекулах. Таким чином, будемо вважати, що в кожній точці простору відома густина струмів провідності і магнітна проникність речовини. Доведемо, що магнітне поле, заданої системи молекулярних струмів і струмів провідності, описується єдиним набором характеристик поля  $\vec{A}$ ,  $\vec{B}$  і  $\vec{H}$ , які задовольняють рівнянням Максвелла і граничним умовам. Доведення будемо вести від протилежного, тобто припустимо, що існує декілька різних виразів для векторного потенціалу, напруженості та індукції магнітного поля, створеного сукупністю вказаної системи струмів.

Усі величини, які відносяться до деякого одного набору характеристик поля, позначимо одним штрихом, а до деякого іншого - двома штрихами. Для першого набору характеристик маємо:

$$\vec{B}' = \text{rot} \vec{A}'; \quad \text{rot} \vec{H}' = \vec{j}; \quad \text{div} \vec{B}' = 0. \quad (II)$$

Аналогічним рівнянням задовольняє другий набір характеристик поля:

$$\vec{B}'' = \text{rot} \vec{A}''; \quad \text{rot} \vec{H}'' = \vec{j}; \quad \text{div} \vec{B}'' = 0. \quad (III)$$

Використовуючи принцип суперпозиції, можна вважати, що поле, яке описується, наприклад, величинами  $\vec{A}'$ ,  $\vec{B}'$  і  $\vec{H}'$  є суперпозицією поля  $\vec{A}''$ ,  $\vec{B}''$  і  $\vec{H}''$ , і деякого третього поля  $\vec{A}$ ,  $\vec{B}$  і  $\vec{H}$ , яке умовно назвемо різницевим полем:

$$\vec{B} = \vec{B}' - \vec{B}''; \quad \vec{H} = \vec{H}' - \vec{H}''; \quad \vec{A} = \vec{A}' - \vec{A}''$$

і запишемо рівняння, яким задовольняє різницеве поле:

$$\vec{B} = \text{rot} \vec{A}; \quad \text{rot} \vec{H} = 0; \quad \text{div} \vec{B} = 0. \quad (IV)$$

Якщо наше припущення про можливість існування різних розв'язків рівнянь Максвелла вірне, тобто можливе існування різних полів, які відповідають заданій конфігурації струмів, то з кожним із цих полів має бути пов'язана енергія, яка визначається виразом (I) і, отже, енергія різницевого поля повинна дорівнювати:

$$W = \frac{1}{2} \int_V \vec{B} \vec{H} dV = \frac{1}{2} \int_V \frac{B^2}{\mu \mu_0} dV. \quad (V)$$

Виконаємо перетворення правої частини, використовуючи відому формулу векторного аналізу, яка для векторів  $\vec{H}$  і  $\vec{A}$  матиме вигляд:

$$\text{div}[\vec{A} \vec{H}] = \vec{H} \text{rot} \vec{A} - \vec{A} \text{rot} \vec{H}.$$

Тому вираз (V) запишемо таким чином:

$$W = \frac{1}{2} \int_V \vec{A} \text{rot} \vec{H} dV + \frac{1}{2} \int_V \text{div}[\vec{A} \vec{H}] dV.$$

Перший інтеграл у правій частині дорівнює нулю (див. (IV)), тому маємо:

$$W = \frac{1}{2} \int_V \operatorname{div}[\vec{A}\vec{H}]dV.$$

До інтегралу у правій частині застосуємо формулу Остроградського-Гаусса:

$$W = \frac{1}{2} \int_V \operatorname{div}[\vec{A}\vec{H}]dV = \frac{1}{2} \oint_S [\vec{A}\vec{H}]d\vec{S}, \tag{VI}$$

де  $S$  – замкнута поверхня, яка охоплює об'єм  $V$ .

У формулі Остроградського-Гаусса (VI) у правій частині поверхня інтегрування – довільна, але вона повинна охоплювати об'єм, за яким виконується інтегрування. Це може бути як власна поверхня виділеного об'єму  $V$ , так і поверхня незрівнянно більша за його власну поверхню (але обов'язково її охоплювати).

Розширивши межі інтегрування в (VI) на весь простір, який зайнятий магнітним полем, ми можемо знайти всю енергію різницевого поля, тобто інтегрування в (VI) виконуємо по всьому об'єму, включаючи і нескінченно віддалені точки. Систему тіл із струмами провідності і молекулярними струмами, які існують в обмеженій частині простору, по відношенню до дуже віддалених точок, можна розглядати як магнітний момент, що знаходиться у центрі сфери нескінченно великого радіусу. Потенціал  $\vec{A}$  поля магнітного моменту зменшується не повільніше ніж  $\frac{1}{R^2}$ , де  $R$  – відстань від точки, де зосереджений

магнітний момент, до точки спостереження (поверхні сфери). Модуль вектора  $\vec{H}$  магнітного моменту зменшується не повільніше, ніж  $1/R^3$ . Отже, їх добуток зменшується не

повільніше, ніж  $1/R^5$ , тоді як поверхня росте не швидше ніж  $\propto R^2$ . Тому інтеграл

$\frac{1}{2} \oint_S [\vec{A}\vec{H}] d\vec{S}$  по нескінченно віддаленій поверхні дорівнює нулю. Рівність нулю цього

інтегралу на поверхні, що обмежує поле, означає, що енергія різницевого поля дорівнює нулю:

$$W = \frac{1}{2} \int_V \vec{H}\vec{B}dV = \frac{1}{2} \int_V \mu\mu_0 B^2 dV = 0.$$

Оскільки квадратична функція  $B^2$  не може бути від'ємною, то в будь-якій точці різницевого поля величина  $B^2$ , а, отже, і  $B$  дорівнює нулю. Таким чином, різницевого поля не існує, а тому:

$$\vec{B}' = \vec{B}''; \vec{H}' = \vec{H}''; \vec{A}' = \vec{A}''.$$

Таким чином, наше припущення про можливе існування безлічі розв'язків рівнянь Пуассона і Лапласа, які задовольняють рівнянь Максвелла і граничним умовам, для заданої конфігурації струмів виявляється невірним, що і визначає твердження: **розв'язок, який задовольняє рівнянням поля і граничним умовам, є єдиним.**

**Висновки:** 1. Розглянута методика обґрунтування однозначності розв'язків рівнянь Максвелла ставить остаточно точку у формуванні уявлень студентів про властивості магнітного поля та методи його розрахунку і в запропонованому (чи іншому) варіанті обов'язково повинна використовуватися викладачами в лекційному курсі, оскільки без такого обґрунтування студенти повинні прийняти «на віру» розв'язок задачі про обчислення характеристик поля.

2. Оскільки вектор напруженості  $\vec{E}$  електричного поля виражається через скалярний потенціал ( $\varphi$ ), а останній, як і векторний потенціал  $\vec{A}$  магнітного поля, визначається розв'язками рівнянь Пуассона і Лапласа, то, очевидно, залишається невирішеним питання і про методичне обґрунтування у навчальному процесі підготовки вчителів фізики

однозначності розв'язків рівнянь Максвелла і для електричного поля, а в загальнішому випадку - і для електромагнітного поля.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бредов М.М. Классическая электродинамика / М.М. Бредов, В.В. Румянцев, И.Н. Топтыгин. – М.: Наука, 1985. – 400 с.
2. Тамм И.Е. Основы теории электричества / И. Е. Тамм. – М.: Наука, 1966. – 624 с.
3. Мултановский В.В. Курс теоретической физики. Классическая электродинамика / В.В. Мултановский, А.С. Василевский. – М.: Просвещение, 2006. – 352 с.
4. Мороз І.О. Основи електродинаміки. Магнітостатика: навчальний посібник (гриф МОН України лист №1/11-6715 від 21 липня 2010 р.) / І.О. Мороз. – Суми: Видавництво «МақДен», 2011. – 162 с.
5. Коновал О.А. Теоретичні та методичні основи вивчення електродинаміки на засадах теорії відносності: монографія / О.А. Коновал; Міністерство освіти і науки України; Криворізький державний педагогічний університет. – Кривий Ріг : Видавничий дім, 2009. – 346 с.
6. Сивухин Д.В. Общий курс физики : / Д.В. Сивухин. Электричество – Т. III. – М.: Наука, 1977. – 688 с.
7. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм / А.Н. Матвеев. – М. Высшая школа, 1983. – 463 с.
8. В.И. Белодед. Электродинамика: / В.И. Белодед. М. Инфа-М. Новое знание, 2011. – 208 с.
9. А.М. Сомов. Электродинамика / В.В. Старостин, С.Д. Бенеславский. – М. Горячая линия – Телеком. 2011. – 198 с.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Мороз Іван Олексійович** – доктор педагогічних наук, професор, завідуючий кафедрою експериментальної та теоретичної фізики Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка.

**Песоцька Інеса** Олександрівна – начальник управління освіти і науки Сумської обласної державної адміністрації.

*Коло наукових інтересів:* Проблеми методики навчання фізики.

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ТЕОРЕМИ ГЮЙГЕНСА У ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМІ З ФІЗИКИ

*Михайло ПРАВДА*

*Запропоновано оригінальну методику перевірки теореми Гюйгенса, щодо періоду коливань фізичного маятника, яка сприятиме засвоєнню студентами основ класичної механіки.*

*Original methodology of verification of Huygens theorem in relation to the period of the physical pendulum oscillations offers, that will assist mastering of classic mechanics bases by students.*

Як відомо, класична механіка та класична фізика в цілому, має дуже широку і практично важливу область застосування, оскільки вона описує та досліджує повільні (у порівнянні з швидкістю світла) рухи макроскопічних тіл як на Землі так і в космосі. В межах своєї області застосування класична фізика ніколи не втратить свого наукового та практично важливого значення [1].

На наш погляд, думка про важливість та сучасність класичної фізики повинна підкреслюватись на протязі загально курсу з фізики неодноразово. Такий наголос потрібно робити не тільки в лекційному курсі, але й у лабораторному практикумі з фізики. Саме лабораторний практикум повинен доставляти студентові той експериментальний матеріал, на підставі якого студент був би в змозі, після вимірів виконаних власноруч, порівняти данні досліду з теоретичними розрахунками, зробленими ізнову ж таки власноруч, за формулами класичної фізики. У поєднанні теорії та експерименту власне і полягає науковий метод дослідження явищ природи, притаманний в першу чергу фізиці. Займаючись лабораторним практикумом студент на кожному лабораторному занятті на власному досвіді повинен впевнюватись у тому, що фізичними законами стають тільки ті із теоретичних положень, що висуваються, які узгоджуються з дослідом.

Вимірювання, виконані на лабораторних роботах, власне і дають студенту той дослідний матеріал, на підставі якого він має впевнитись у справедливості даного фізичного закону. До того ж, чим простіші матеріали лабораторної роботи і чим більше звичні вони учневі, тим краще він зрозуміє ідею, яку повинен ілюструвати цей дослід. Виховна цінність таких дослідів часто обернено пропорційна складності приладів [2].

Зазвичай для перевірки законів класичної механіки використовуються дослідження коливань простих механічних систем: пружинного маятника, математичного та фізичного маятників, тощо.

**Метою** даної роботи була розробка методики експериментальної перевірки теореми Гюйгенса, щодо періоду коливань фізичного маятника.

Як відомо, фізичним маятником називають тверде тіло довільної форми, яке має можливість обертатись навколо нерухомої горизонтальної осі, що не проходить через центр мас. Виберемо для маятника довільну точку підвісу  $O$  та проведемо пряму лінію через  $m$ .  $O$  та через центр мас маятника  $m$ .  $C$ . (рис.1 а).

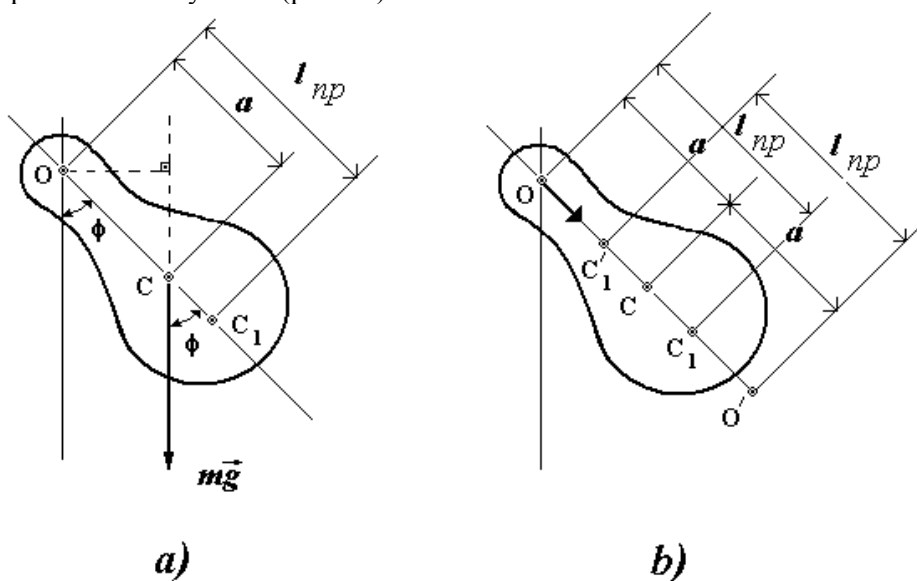


Рис. 1

На підставі основного рівняння динаміки обертального руху (яке для обертального руху є еквівалентом другого закону Ньютона) для періоду коливань фізичного маятника маємо:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mga}} \tag{1}$$

У формулі (1) величина  $\frac{I}{ma}$  має розмірність довжини і називається приведеною довжиною:

$$l_{np} = \frac{I}{ma} \tag{2}$$

З використанням  $l_{np}$  формула (1) приймає вигляд:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l_{np}}{g}} \tag{3}$$

де  $I$  – момент інерції маятника;  $m$  – його маса;  $a$  – відстань від осі обертання до центру мас;  $g$  – прискорення вільного падіння.

Відкладемо на прямій, яка з'єднує  $m$ .  $O$  та  $m$ .  $C$  відстань, яка дорівнює  $l_{np}$ . На цій відстані буде знаходитись певна  $m$ .  $C_1$ , яка називається центром хитань фізичного маятника.

Якщо маятник підвісити у  $m. C_1$ , то період його коливань не зміниться, а попередня точка підвісу стане новим центром хитань. Власне це твердження і називається теоремою Гюйгенса.

Для експериментальної перевірки цієї теореми в даній роботі пропонується наступне.

1. Відхилити маятник від положення рівноваги на певний кут  $\varphi$ . При цьому сила  $m\vec{g}$  створить обертаючий момент, під впливом якого маятник буде здійснювати коливання навколо горизонтальної осі, яка проходить через  $m. O$ .

2. Перемістити точку підвісу маятника  $O$  на деяку невелику відстань уздовж прямої  $OC_1$ , тобто змінити параметр  $a$  – відстань від осі обертання до центру мас, і знову виміряти період коливань маятника.

3. Переміщуючи точку підвісу маятника  $O$  уздовж прямої  $OC_1$  (рис1. b), виміряти період коливань маятника при декількох (не менше 10) значеннях параметру  $a$ .

4. Одержані експериментальні дані відобразити на графіку, який матиме такий вигляд як на рис. 2 [1].

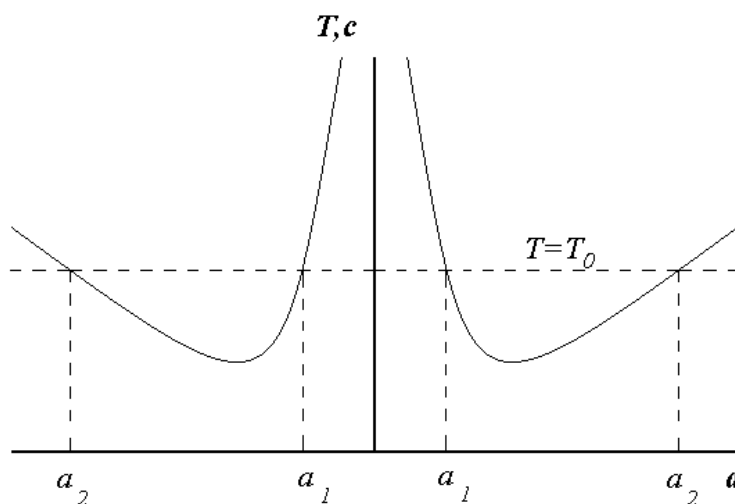


Рис.2

Певному фіксованому значенню періоду  $T=T_0$  на графіку відповідає горизонтальна лінія. Точки перетину цієї горизонталі з графіком відповідають положенню точок підвісу фізичного маятника, в яких його період лишається тим самим –  $T_0$ . У загальному випадку таких точок буде чотири, дві з яких розташовані по один бік від центру мас, це точки  $O$  та  $C_1$ , а дві інших точки – по другий бік, це точки  $C_1$  та  $O'$  (Рис.1 b).

Цікавою особливістю графіку є наявність двох мінімумів, які є можливість дослідити не тільки експериментально, але й теоретично і порівняти теоретичні результати з даними експерименту, як це пропонується наприклад у роботах [3,4].

**Висновки.** Запропонована експериментальна перевірка теореми Гюйгенса, на наш погляд, дозволить студентам на наочному прикладі коливань фізичного маятника впевнитись у справедливості фізичних тверджень та більш глибоко зрозуміти зміст такого поняття, як приведена довжина фізичного маятника -  $l_{np}$ , бо у визначенні  $l_{np}$  йдеться тільки про те, що це довжина такого математичного маятника, при якій період коливань лишається таким самим. При цьому про існування такої точки, як центр хитань, яка є взаємною для точки підвісу, не йдеться взагалі.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. – Т. 1. – М.: Наука, 1979.– 519с.
2. Дж. Максвелл. Статьи и речи. – М: Наука.– 1968.– 414 с.
3. Правда М.І. Методичні особливості будови лабораторної роботи “Коливання стержня”// Наукові записки.-Випуск 66.-Серія: Педагогічні науки.- Кіровоград: РВВ КДПУ ім. Винниченка.-2006.-Частина 1.-с229.

4. Правда М.І. Про співвідношення між фізичними моделями на прикладі фізичного та математичного маятників // Наукові записки.-Випуск 108.-Серія: Педагогічні науки.- Кіровоград: РВВ КДПУ ім. Винниченка.- Частина 1.- 2012.- С. 104- 108.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**Правда Михайло Іванович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики Запорізького національного технічного університету.

*Коло наукових інтересів:* лабораторний фізичний практикум, методика викладання фізики.

**РЕАЛІЗАЦІЯ СИНЕРГЕТИЧНИХ ПРИНЦИПІВ У КОНТЕКСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ШКІЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ**

**Ірина САЛЬНИК**

*В статті проводиться аналіз поняття «синергетичний підхід», розглядаються питання запровадження синергетичного підходу в системі освіти та шляхи практичної реалізації синергетичних принципів в системі шкільного фізичного експерименту.*

*The article analyzes the concept of "synergistic approach", deals with the introduction of the synergistic approach in the education system and ways of practical implementation of the principles of synergy in the school physics experiment.*

**Постановка проблеми.** Освіта дедалі частіше починає розглядатися як засіб досягнення економічного успіху у контексті націленості на конкретний результат, коли починають широко культивуватися такі якості, як професіоналізм, упевненість в собі, наявність амбіцій, цілеспрямованість, а школа починає сприйматися батьками як засіб успішної соціалізації дитини, що озброює її міцними знаннями, які дозволять успішно вступити до вищого навчального закладу. Однак форми, методи, зміст освіти, зберігаючи тенденційні для індустріального суспільства мету, способи і засоби своєї реалізації, суперечать новим тенденціям, зорієнтованим на гуманістичні цілі. Виключно фаховий або надмірно інтелектуалізований підхід до освіти призвів до тиражування само відчужених середньостатистичних особистостей. Таким чином, сьогодні ми, як ніколи раніше, близькі до розуміння сутності освіти, мета якої – розкрити потенційні можливості людини. Тому освіта зараз може розумітися не як фабрика тиражування знань, а як процес розкриття людської сутності [10].

Нова система освіти виникає як реакція на кризу в традиційній освіті, яка характеризується зниженням якості навчання, наростанням розриву між освітою і культурою, освітою і наукою, відчуженням учня від процесу освіти, випуском фахівців з деяких спеціальностей, кількість яких значно перевищує попит на ринку праці. Таким чином, хаос об'єктивно проявляється на ринку освітніх послуг. Лише синергетичний підхід може дати відповідь, яким чином і чому хаос може виступати як творець основ, конструктивного механізму еволюції, як з хаосу під впливом внутрішніх сил народжується нова освіта.

На сучасному етапі розвитку освіти взагалі, і зокрема фізичної, досить актуальними залишаються питання, які до теперішнього часу не знайшли чіткого пояснення. А саме, як скоротити все зростаючий розрив між класичним змістом фізичної освіти і рівнем досягнень сучасної науки; яким чином сформувати методологічне забезпечення міжпредметної інтеграції, яка є одним з важливих факторів синергетичного підходу в навчальному процесі; як забезпечити розвивальне навчання фізики на основі існуючої системи навчального експерименту, яка не в повній мірі відповідає сучасним тенденціям та вимогам синергетичного підходу. Означені питання визначають відповідні протиріччя, які можуть бути розв'язані лише з точки зору системно-синергетичного підходу:

- між еволюційно – синергетичним рівнем сучасної картини світу та класичним рівнем навчання фізики в школі;

- між загальним визнанням необхідності інтеграції навчання предметів природничого циклу та відсутністю методології, що дозволяє вчителям системно здійснювати відповідну координацію в освітньому процесі;
- між запитами суспільства до фізичної освіти, яка зорієнтована на перехід до інноваційної моделі випереджаючого характеру і готує людину до життя в суспільстві знань та традиційним підходом до процесу навчання фізики, що спрямований на середньостатистичного учня й обмежує рівень фізичних знань та можливості опанування навіть таким рівнем;
- між неухильним розвитком фізичного експерименту, що враховує синергетичний підхід, і не повною відповідністю цим вимогам існуючої системи навчального фізичного експерименту для забезпечення розвивального навчання.

**Аналіз основних досліджень і публікацій.** Вивченню питань, пов'язаних із синергетикою, присвячені праці В.А. Аршинова, І.Г.Грабар, Б.Б.Кадомцева, С.П.Капіци, О.Н.Князевої, С.П.Курдюмова, А.К.Лоскутова, В.С.Лутай, В.І.Шевченко, Дж.Ніколіс, І.Стенгерс та ін.; *теорії самоорганізації з педагогічної точки зору* – О.Є.Антонової, М.В.Богуславського, О.В.Вознюк, А.О.Ворожбитової, Л.Я.Зоріної, Г.Г.Малинецького, Л.І.Новікової, М.В.Федула, О.В.Чалого, Ю.В.Шароніна, С.С.Шевелевої та ін.; *педагогічної синергетики* – В.І.Андресва, М.А.Весни, М.Є.Писарук, Н.М.Таланчук, О.Н.Федорової та ін.; *синергетичного підходу* – В.Г.Буданова, А.В.Коротаєва, С.Ю.Малкова, А.М.Машталай, А.П.Назаретяна, О.М.Олексюк, В.Г.Риндак, П.В.Турчинова, Д.С.Чернявського, А.Г.Шевцова та ін.

Проблемі використання *синергетичного підходу в освіті* присвячені дисертаційні дослідження В.Ю.Арешонкова, А.І.Бочкарьова, В.Т.Виненко, А.В.Євтодюк, В.В.Маткіна, Г.А.Суміної, Л.В.Сурчалова, Ю.В.Талагаєва та інших.

Не зважаючи на те, що питанням синергетики присвячено достатня кількість робіт, «синергетичний підхід» ще не отримав однозначного тлумачення в педагогічній та методичній науці й знаходиться лише в стадії розробки.

**Формулювання цілей статті** (постановка завдання). Метою нашої статті є аналіз сучасних поглядів та виявлення особливостей запровадження синергетичного підходу в навчальному процесі з фізики, і зокрема в системі навчального фізичного експерименту.

**Виклад основного матеріалу.** Нова освітня парадигма розглядає самовизначення особистості як відкриту систему, що самоорганізується та володіє емерджентними (такими, що раптово виникають) властивостями, для соціально-психологічної та педагогічної підтримки якої необхідне знання і правильне застосування принципів синергетики з метою продуктивного використання потенціалу особистісної самоорганізації [6].

Предметом синергетики є механізми самоорганізації. Тому її і називають теорією самоорганізації. [11, с. 276].

Синергетичний підхід ґрунтується на домінуванні в освітній діяльності самоосвіти, самоорганізації, самоврядування і полягає в стимулюванні чи спонуканні суб'єкта з метою його саморозкриття і самовдосконалення, самоактуалізації в процесі співпраці з іншими людьми і з самим собою.

Важливою особливістю синергетичних процесів є те, що вони завжди характеризуються виникненням нової якості в системі освіти, що складається із взаємодіючих між собою елементів будь-якої природи, тому програмною установкою синергетики є пошук спільних ідей, загальних методів, загальних закономірностей процесів самоорганізації в самих різних областях природничого, технічного та гуманітарного знання.

Нова область педагогічного знання «педагогічна синергетика» ґрунтується на законах і закономірностях самоорганізації та саморозвитку освітніх систем. Педагогічна синергетика дає можливість по-новому підійти до розробки проблем самовизначення і розвитку особистості, розглядаючи їх з позиції відкритості, співтворчості й орієнтації на саморозвиток.

Аналіз наукових джерел засвідчує, що термін "педагогічна синергетика" поки що не знаходить глибокого пояснення у педагогічних джерелах, що свідчить про недостатню теоретичну розробленість даного концепту у сфері педагогічної думки. В українському

педагогічному словнику С.У. Гончаренка (1997 р.), в Російській педагогічній енциклопедії (1993-1999 рр.) слова "синергетика", "синергетичний" згадуються лише декілька разів [4; 9].

Г.М.Коджаспірова вважає, що поняття « синергетика» дуже близьке поняттю «виховання» (у перекладі з грецької означає «спільна дія», «співпраця»). Синергетичне розуміння світу важливо для виховання людини: синергетичному способу мислення властиві відкритість, діалогічність, комунікативність. Синергетика орієнтує педагога як суб'єкта педагогічного процесу на вивчення найскладніших внутрішніх законів життя людини. [7, с. 240].

Е.К.Нікітіна стверджує, що синергетика дозволяє відновити втрачені в процесі розвитку педагогічної теорії зв'язки з практичною реальністю, створити «комунікативний міст» між різними компонентами виховної системи та її суб'єктами на основі розвитку діалогічності, відкритості, взаємодії. Синергетичний підхід до побудови освітньої системи дозволяє значно підвищити її творчий потенціал. [8, с. 204].

В.Г.Буданов вважає, що використання синергетичного підходу в освіті можливо за трьома напрямками:

1. Синергетика для освіти. У цьому зв'язку пропонуються інтегративні курси по завершенню чергового циклу навчання.

2. Синергетика в освіті. Цей напрямок характеризується впровадженням в окремих дисциплінах матеріалів, що ілюструють принципи синергетики. У кожній навчальній дисципліні є розділи, які вивчають процеси становлення, виникнення нового. Тут доречно, разом з традиційним, використовувати мову синергетики, що дозволяє надалі створити горизонтальне поле міждисциплінарного діалогу.

3. Синергетика освіти. Даний напрямок передбачає синергетичність самого процесу утворення, становлення особистості і знання. Приклади педагогічної майстерності та авторських методик є кращими зразками впровадження синергетичних підходів. Однак сьогодні проблема не в тому, щоб створити єдину методику, а в тому, щоб навчити педагога усвідомлено створювати свою, тільки йому притаманну методику і стиль діяльності, залишаючись на позиціях науки про людину. [1, с. 300].

У педагогічній літературі обговорюється й інший підхід до використання ідей синергетики в освіті. Відповідно до цього підходу, М.А.Федорова виділяється два основних напрямки:

1. Синергетика в змісті освіти – формування основних синергетичних понять через знайомство зі світом складних нелінійних систем, визначення цих понять і перенесення їх в інші області знання. Це дозволить подолати межі між дисциплінами навчального циклу. Сам же процес навчання спрямований не на збільшення кількості інформації, а на побудову і вивчення універсальної моделі розвитку.

2. Синергетика в організації освітнього процесу – створення освітніх програм як способу розвитку, зміна відносин між суб'єктами освітнього процесу як своєрідний шлях поетапної зміни можливостей, які має суб'єкт для здійснення руху через освітній простір. [12].

Однак, як справедливо вважає В.А.Ігнатова, активному впровадженню ідей синергетики в освітню галузь перешкоджають традиційне педагогічне мислення і переконаність теоретиків змісту освіти в тому, що має пройти не менш ніж півстоліття між утвердженням пізнавальної моделі в науці та її адаптацією в освіті [5, с.27].

Синергетичний підхід до педагогічних реалій дозволяє побудувати таку педагогічну практику та теорію, коли в методології викладання навчальних предметів принципи синергетики можуть знайти інтерпретацію у понятійній площині певних синергетичних категорій, а саме: а) нелінійний стиль мислення, який полягає в неоднозначності теоретичних побудов, у концептуальному і методологічному плюралізмі, у сполученні в процесі пізнання та аналізі дійсності абстрактно-логічного й інтуїтивного, раціонального та ірраціонального шляхів пізнання; б) постулювання хаосу як необхідного творчого динамічного моменту реальності, що самоорганізується (порядок і безлад розуміються тут як невіддільні один від одного аспекти буття); в) людиномірність, антропність еволюції і самоорганізації, коли пізнання зовнішньої реальності у своєму розвитку буде дедалі більше поєднуватися з пізнанням реальності внутрішньої [13].



Впровадження основних принципів синергетики у навчальний процес вимагає відповідного змістовного наповнення та методичного забезпечення аксіологічного, когнітивного, діяльнісно-творчого і особистісного компонентів змісту фізичної освіти, а також застосування адекватних педагогічних технологій, характерними рисами яких є: співробітництво, діалогічність, діяльнісно-творчий характер, спрямованість на підтримку індивідуального розвитку дитини, надання учням свободи для прийняття самостійних рішень, творчості, вибору змісту і способів навчання, співтворчість учителя і учнів.

Усе сказане дозволяє зробити висновок, що використання синергетичного підходу в освіті відкриває нові перспективи та можливості.

Синергетика приходить до школи через фізику, оскільки саме фізика найкраще сприймає її ідеї та методи, бо ці ідеї та методи співзвучні до задач фізики – формування цілісної системи знань про навколишній світ.

Синергетичний підхід активно використовується у навчанні фізики. Це знаходить відображення не стільки у варіативності навчання предмету, скільки у сутності навчання фізики, що стимулює пізнавальну творчу діяльність учнів.

Найважливіший напрямок діяльності науковців – методистів сьогодні – це робота над змістом шкільного курсу фізики, яка полягає в побудові найбільш логічної структури вивчення окремих розділів та тем в тісному зв'язку з іншими дисциплінами. Вивчення будь-якого розділу повинно ґрунтуватися на стрижневих ідеях, в якості яких повинні виступати фундаментальні поняття та загальні закони, ілюструючи універсальність як самих законів так і їх практичне використання.

Особлива увага в навчанні фізики повинна бути приділена мові викладання. Основним критерієм тут повинна бути доступність, оскільки через мову, вербальні засоби відбувається осмислення явища, його сутності. Одночасно, необхідно вчити й учнів говорити на мові фізики, використовувати наукову термінологію. На практиці для цього використовують логічні ланцюги, в яких коротко вибудовуються сформульовані твердження, факти, висновки, формули. Такий ланцюг слугує певним каркасом для розповіді учня, він може розширюватися, доповнюватися. Така діяльність привчає учнів висловлювати свої думки, розмірковувати, робити логічні умовиводи, працювати творчо.

Використання інформаційно – комунікаційних технологій у навчанні сприяє формуванню інтересу до фізики, стимулює комунікативні вміння, самостійність у виборі способів та засобів досягнення навчальних цілей, творчого логічного мислення, удосконалення вмінь використовувати знання на практиці. Діяльність, інтегрована з інформаційними технологіями, дозволяє максимально індивідуалізувати навчальний процес, формувати в учнів прагнення до самонавчання та самореалізації. Комп'ютерне середовище відкриває перед учнем можливість маніпулювати вивченим матеріалом в залежності від поставленого завдання або від власного бажання. Таке середовище надає можливість отримувати знання з різних джерел інформації, що розширює можливості якісного засвоєння матеріалу, сприяє загальному розвитку учня.

Особлива увага, на нашу думку, повинна бути приділена розвитку на засадах синергетики системи навчального фізичного експерименту. Як зазначає С.П.Величко «навчальний фізичний експеримент» є підсистемою педагогічної системи «процес навчання фізики», кожний з елементів якої «може бути розглянутий як певна (обмежена) множина взаємодіючих між собою елементів, тобто як самостійна система зі своєрідними саме для неї основними елементами, а також зовнішніми та внутрішніми системно утворюючими взаємозв'язками і чинниками» [2, с. 89]. На думку дослідника, використання синергетичного підходу у розвитку системи навчального експерименту передбачає: створення та запровадження обладнання для системи навчального фізичного експерименту (приладів та їх комплектів у поєднанні із засобами ІКТ), що передбачає можливість самоорганізації суб'єктів навчальної діяльності під час виконання різних видів навчального фізичного експерименту; розробку методики і техніки навчальних дослідів, що виконуються на основі цілеспрямованої, самоорганізуючої пізнавальної діяльності учнів.

Зазначені обставини, сучасні тенденції розвитку системи навчального фізичного експерименту та педагогічні дослідження щодо реалізації синергетичних принципів в освіті

[3, с.77], дозволяють окреслити напрямки практичної реалізації синергетичних принципів у контексті функціонування системи навчального фізичного експерименту (таблиця 1).

Таблиця 1.

Практична реалізація синергетичних принципів у контексті функціонування системи навчального фізичного експерименту

Принципи	Педагогічний зміст реалізації принципів як головні напрямки синергізації системи НФЕ
<i>1. Принцип незамкнутості, відкритості педагогічної системи та її підсистем зовнішньому середовищу</i>	Суб'єкт-суб'єктний характер взаємин у навчально-виховному процесі, гуманізація, використання історичного матеріалу, інформаційно-комунікаційних технологій, досягнень науки та техніки у системі НФЕ, взаємодія і взаємообмін інформацією між учнем та вчителем, вільне використання теоретичного матеріалу, який учень буде застосовувати при дослідженні необхідного фізичного явища, спираючись на власні бачення, бажання, вміння та навички, міжпредметність, відкритість до педагогічних новацій; відкритість до світу на особистісному рівні кожного учасника навчально-виховного процесу; "відкрита" неперервна освіта, використання для проведення різних видів НФЕ (демонстрацій, лабораторних робіт та робіт практикуму) однотипного обладнання протягом вивчення усього курсу фізики.
<i>2. Принцип самоорганізації та цілісності освітньої системи</i>	Формування в системі активного, багатогранного навчально-педагогічного середовища, створеного на основі взаємопов'язаного використання віртуального та реального у системі НФЕ, сучасних засобів навчання, засобів електроніки, що дозволить значно збільшити та урізноманітнити виконувані дослідження; взаємозв'язок теоретичного та експериментального методів у навчанні; велика увага приділяється кооперативним, когерентним діям великого числа елементів та чинників (ІКТ та реального експерименту), що передбачає наявність великої кількості елементів навчально-виховного процесу, навчально-виховних засобів, будучи суб'єктом навчання і маючи можливість вільно обирати метод проведення дослідження, спираючись лише на власні бачення, учень досягає поставленої перед ним мети за рахунок власного саморозвитку та вдосконалення своєї діяльності
<i>3. Атракторність та гомеостатичність педагогічної системи як її еволюційний ресурс</i>	Визначається наявністю цілей, на яких спрямована структуризація педагогічної системи та її функціонування; при цьому мета навчально-виховного процесу має орієнтуватися на розвиток особистості учня, на формування творчої особистості, що саморозвивається, на формування багатомірного, багатопланового творчого мислення. Можливість навчання за власною траєкторією: різнорівневність та варіативність навчання; у системі НФЕ запровадження досліджень різного рівня складності, можливість вибору власного шляху проведення лабораторної роботи або практикуму з урахуванням власного бачення, бажань, вмінь та навичок.
<i>4. Принципи нестійкості, біфуркаційності, флуктуаційності, динамічної ієрархічності, педагогічної системи, її відкритість до надмалої дії</i>	Зумовлюється перебуванням відкритих систем у хитливому, нелінійному стані та характеризує процес, коли системи саме на рівні нестійкості, на межі між старим і новим перебувають у динамічному стані самозміни, відкриваючись до впливів зовнішнього середовища. Система НФЕ досить швидко змінюється у відповідності до вимог суспільства, до рівня розвитку науки та техніки, вимог до вивчення фізики та оволодіння експериментальними навичками.
<i>5. Принцип ієрархічної цілісності освітньої системи, який виявляє пов'язані із ним принципи нелінійності, когерентності, адитивності</i>	Освітня система стимулює учасників навчально-виховного процесу на пізнання цілісних, міждисциплінарних, фундаментальних, глибинних, глобальних законів та закономірностей світу, орієнтацію на синтез знань; взаємопов'язане використання різних видів експерименту у

<i>(ціле більше частин), емерджентності (наявність нових системних якостей системи, які не є сумою якостей її елементів)</i>	поєднанні віртуального та реального дає результат, що перевищує результативність їх неузгодженої дії оскільки розширює кількісний та якісний склад можливих до проведення досліджень; інтеграція знань, вмінь та навичок, використання обладнання, яке може бути застосоване під час проведення різних видів експерименту як учнями, так і вчителями, тобто сучасних комплектів обладнання у поєднанні з ІКТ; учень має можливість самостійно обирати спосіб проведення дослідження, що є на його думку найоптимальнішим.
<i>6. Імовірнісний, надситуативний, самоактуалізаційний, самодетермінований характер педпроцесу</i>	Відкритість невизначеності, творчості, імпровізації, експерименту, особистісно-орієнтований характер навчання, що враховує бажання та перспективи майбутньої діяльності, професійна спрямованість як змісту фізики, так і системи НФЕ, наявність альтернативних шляхів виконання експериментального дослідження, можливість за умови появи труднощів повернутись на початок і на основі вже набутого досвіду обрати інше обладнання і метод дослідження.
<i>7. Принцип відносності інтерпретацій предмету спостереження</i>	Обмеженість і відносність наших уявлень про результат дослідження, педагогічна діяльність, що передбачає активну взаємодію педагогів, які відносяться до різних предметних циклів навчання, їх відкритість інноваціям, узгодженість у процесі вивчення понять міжпредметного характеру, взаємозв'язок між теоретичним та експериментальним методами в навчанні фізики, побудова системи НФЕ на ґрунтовній теоретичній основі.

**Висновки.** Відомо, що освіта людини – це те, що вона пам'ятає, коли вже все забуто. Це у вищій степені відноситься до синергетичної освіти й до освіти через синергетику. Знання, вміння та навички не просто накладаються на структури особистості. Постає питання про забезпечення такого типу організації навчально-виховного процесу з фізики, що орієнтується на створення готовності особистості до швидко зростаючих змін у суспільстві, готовності до невизначеного майбутнього за рахунок розвитку здібностей до творчості, до різноманітних форм мислення, а також здатності до співпраці з іншими людьми. Створена на основі розглянутих принципів система шкільного фізичного експерименту без сумніву дасть можливість виявити скриті резерви кожної дитини, стимулювати її розвиток й одночасно виконати поставлені завдання перед фізикою як навчальною дисципліною.

**БІБЛІОГРАФІЯ**

1. Буданов В. Г. Трансдисциплінарне образование, технологии и принципы синергетики: сб.ст. «Синергетическая парадигма: Многообразие поисков и подходов» / отв. ред. В. И. Аршинов и др. – М.: Прогресс-Традиция, 2000. – С. 285-304.
2. Величко С.П. Развитие системы навчального експерименту та обладнання з фізики у середній школі [монографія] /Величко С.П. - Кіровоград, 1998. - 302с.,
3. Вознюк О.В. Развитие вітчизняної педагогічної думки: синергетичний підхід [монографія] /О.В.Вознюк – Житомир: Вид-во ЖДУ ім.І.Франка, 2009. – 184 с.
4. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник / С.У.Гончаренко. – К., 1997. – 331 с.
5. Игнатова В.А. Педагогические аспекты синергетики / В.А.Игнатова // Педагогика. – 2001. – № 8. – С. 26-31.
6. Ковалевич М.С. Социально-психологические и педагогические проблемы профессионализации личности: синергетический подход [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://sites.google.com/site/konfep/Home/2-sekcia/kovalevic>
7. Коджаспирова Г.М. Педагогика: учебник./Коджаспирова Г.М. – М.: Гардарики, 2004. – 528 с.
8. Никитина Э.К. Управление качеством воспитания в системе подготовки современного специалиста/ Э.К.Никитина //Ученые записки Московского гуманитарного педагогического института. Т. 4. – М.: МГПИ, 2006. – 484 с. С. 200-211.
9. Российская педагогическая энциклопедия в 2-х томах. Т.1. [под ред. В.В.Давыдова.]. – М.: Наука, 1993. – 586 с.
10. Саух П.Ю. XX століття. Підсумки / П.Ю. Саух. – Київ-Рівне, 2001. – 184 с
11. Современная западная философия: Словарь / [Сост. В. С. Малахов, В. П. Филатов.] – М.: Политиздат, 1991. – 414 с.,
12. Федорова М.А. Педагогическая синергетика как основа моделирования и реализации деятельности преподавателя высшей школы: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08./ М.А.Федорова – Ставрополь, 2004. – 170 с.

13. Харитоновна В. А. Синергетика и образование: перспективы взаимодействия /В.А. Харитоновна, О.В. Санникова, И.В. Меньшиков// Антропозологические подходы в современном образовании. – Новокузнецк, 1999. – С. 44-48.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**Сальник Ірина Володимирівна** – доцент, кандидат педагогічних наук, докторант кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка  
*Коло наукових інтересів:* проблеми синергетики у навчальному процесі з фізики, взаємозв'язок віртуального та реального у системі навчального фізичного експерименту.

**МОТИВАЦІЯ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ ЯК ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА**

*Анатолій СІЛЬВЕЙСТР, Микола МОКЛЮК*

*У статті теоретично обґрунтовано психолого-педагогічні особливості навчальної мотивації студентів педагогічних ВНЗ, розглянуто основні питання теорії навчальної мотивації та мотивів навчання.*

*In to article it is theoretically substantiated the psychological and pedagogical special features of the training motivation of the students of pedagogical higher educational institutions, are examined basic questions of the theory of training motivation and motives of instruction.*

**Постановка проблеми.** Вища освіта спрямована на забезпечення фундаментальної наукової, загальнокультурної, практичної підготовки фахівців, які визначатимуть темпи і рівень науково-технічного, економічного та соціально-культурного прогресу. Першочерговим є формування інтелектуального потенціалу нації та всебічний розвиток особистості як найвищої цінності суспільства. Освіта має стати могутнім фактором розвитку духовної культури українського народу, відтворення продуктивних сил України.

Однією з найбільш актуальних проблем сучасної вищої освіти є побудова такого процесу навчання, який міг би бути основою формування мотиваційної сфери студентів.

У зв'язку з цим виникають суперечності між існуючим станом мотивації навчання у студентів ВНЗ і сучасними вимогами до їх навчальної діяльності. Формування повноцінної особистості студента має важливе практичне значення. Це підкреслюється працями низки науковців, які займаються даною проблемою. Формування особистості людини відбувається впродовж усього її життя. Разом з тим у вищій школі закладаються її основні особисті якості як фахівця, що необхідні для подальшої професійної діяльності. До числа найважливіших якостей особистості сучасного фахівця можна віднести ініціативу та відповідальність, спрямованість до новаторських дій, потреба у постійному оновленні своїх знань тощо.

Під час навчання у ВНЗ студент зустрічається з низкою проблем, в першу чергу, пов'язаних з адаптацією до нової дидактичної ситуації, що принципово відрізняється від шкільної формами та методами організації навчального процесу. Такий підхід та пов'язані з нею труднощі створюють свого роду дидактичний бар'єр, який повинен бути подоланий. З цього слідує, що у розвитку особистості майбутнього фахівця важливе значення має формування позитивних мотивів та дійсних цілей, оскільки мотиви та цілі є важливими детермінантами діяльності.

Структура мотивів студента, сформована під час навчання, стає стержнем особистості майбутнього фахівця. Отже, розвиток позитивних навчальних мотивів – невід'ємна складова частина виховання особистості студента.

**Аналіз останніх досліджень.** Останніми роками в психологічній та науковій літературі питанням мотивації навчальної діяльності приділяється особлива увага. Це не випадково, оскільки питання про мотиви - це по суті питання про якість навчальної діяльності. Переважання зовнішніх, утилітарних мотивів веде до того, що навчання набуває формального характеру, при цьому відсутні творчий підхід, самостійна постановка навчальних цілей. Відомо, що саме негативне або байдуже відношення до студента може бути причиною його низької успішності або неуспішності.

З аналізу літературних джерел видно, що значну увагу особливостям розвитку мотивації навчальної діяльності студентів приділяли Бібріх Р.Р., Васильєв І.О., Вартанова І.І., Давидов В.В., Єлфімова Н.В., Ільїн Є.П., Маркова А.К., Матюхіна М.В., Моргун В.Ф., Орлов А.Б., Фрідман Л.М. та ін; дослідженню мотивації навчально-професійної діяльності студентів присвятили свої роботи Арестова О.М., Бакшаєва Н.А., Вербицький А.А., Делеу М.В., Д'яченко М.І., Ітельсон Л.Б., Реан А.А., Савонько Є.І., Урванцев Л.П. та інші психологи. Питання про вивчення мотивації навчальної діяльності студентів є маловивченим.

**Мета даної статі:** теоретично обґрунтувати психолого-педагогічні особливості навчальної мотивації студентів педагогічних ВНЗ.

**Виклад основного матеріалу.** Важливість вирішення проблеми мотивації навчальної діяльності визначається тим, що мотивація навчання, з погляду [2] є істотною необхідною для ефективного здійснення навчального процесу. Відомо, що саме негативне або байдуже ставлення до навчання може бути причиною низької успішності або неуспішності студента. Діагностика та корекція мотивації навчання як основа вирішення проблеми мотивації навчання є нагальним завданням психологів - фахівців у сфері народної освіти. Проблема полягає в тому, щоб знайти такі методи педагогічного впливу, які не тільки найкращим чином мотивували б дану особистість, а й сприяли б максимальному її розвитку, становленню та реалізації.

Розглянемо, як в педагогічній психології розв'язуються основні питання теорії навчальної мотивації. Як вважає Є.П. Ільїн [13], проблема мотивації і мотивів поведінки діяльності - одна із стрижневих у психології. Для цього спочатку звернемося до поняття самого мотиву. Мотив (від лат. *moveo, movere* – рухати, приводити в дію, штовхати) – спонукальна сила дій і вчинків людини [9]. Під мотивом також розуміють усвідомлену потребу, яка викликає активність людини й визначає спрямованість цієї активності. Відповідно мотивація - це так звані психічні явища, що стали спонуканням до виконання тієї або іншої дії, вчинку, що визначають активність особистості та її спрямованість на досягнення запланованого результату.

Проблема мотивів навчальної діяльності студентів [2] тісно переплітається з необхідністю підвищення результативності та зниження навчання. Як одні із провідних особистісних характеристик мотиви, будучи важливими регуляторами діяльності, визначають напрямок активності студента, стійкість його поведінки і моральних устоїв. Не враховуючи особливостей мотивів своїх вихованців педагог втрачає важливі підстави для прогнозування, визначення завдань, засобів і способів своєї діяльності.

Є.П. Ільїн [13] зазначає, що погляди на сутність мотиву у психологів суттєво розходяться. Але, незважаючи на це, всі вони сходяться в одному: за мотив приймається якийсь один конкретний психологічний феномен (але різний у різних авторів). В основному психологи групуються навколо наступних точок зору на мотив: як на спонукання, на потребу, на ціль, на намір, на властивості особистості, на стани, на задоволеність.

Мотив, чи причину дій людини встановити не складно, якщо він один. Але, як правило, поведінку людини визначають багато факторів. Однак у будь-якому випадку мотиви в чистому вигляді не існують, вони лише результат відображення у психіці потреб організму, викликаних зовнішніми чи внутрішніми умовами. Тому кажуть, що мотив – це усвідомлена потреба і лише в певному випадку він стає основою цілеспрямованих дій особистості [9].

Оскільки з розвитком людини як особистості [Винославська] розширюються її потенційні можливості, потреба в самовдосконаленні ніколи не може бути задоволена цілком. Тому і процес розвитку мотивації не є обмеженим.

Автор [11] акцентує увагу на визначальну роль задоволення потреб у розвитку мотиваційних процесів. Рівень задоволення розглядається як показник ефективності навчання, орієнтованого на майбутнє. Поточне задоволення підвищує мотивацію навчання в майбутньому. Незадоволення навчанням викликає механізм ставлення до навчання як до вимушеної дії і знижує мотивацію.

Мотив не тільки визначає потребу, як вважає [18], але й спрямовує студента на об'єкти вивчення, в яких задовольняється потреба. Особливо велику роль при цьому відіграє сила

мотивів. При слабкій мотивації студент не може активно працювати на заняттях, не кажучи вже про результати його навчання.

Говорячи про мотив як усвідомлену спонуку до певних дій, зокрема навчання, слід пам'ятати, що сам по собі мотив не є причиною їх цілеспрямованості. Він лише результат відображення у психіці потреб організму, викликаних зовнішніми чи внутрішніми об'єктивними явищами. Тобто потреби і мотиви тісно пов'язані з інтересами, переконаннями та ідеалами особистості [9].

Слід зазначити, що серед дослідників існують розбіжності в поглядах щодо пріоритетності тих чи інших видів мотивів для успішності навчальної діяльності. Найбільш адекватними навчальній діяльності окремі дослідники вважають пізнавальні мотиви (широкі пізнавальні, навчально-пізнавальні, мотиви самоосвіти) [7].

Виходячи з означень навчальних мотивів (мотивації), що даються в педагогічній психології, розглянемо їх класифікацію за змістом, що запропоновані А.К. Марковою [16]. Вона поділяє на пізнавальні та соціальні мотиви. До пізнавальної мотивації відносять:

- широкі пізнавальні мотиви (орієнтація на оволодіння новими знаннями – фактами, явищами, закономірностями);
- навчально-пізнавальні мотиви (орієнтація на засвоєння способів добування знань, прийомів самостійного набуття знань);
- мотиви самоосвіти (орієнтація на набуття додаткових знань, тобто на побудову спеціальної програми самовдосконалення).

Соціальні мотиви, що мають відповідні рівні:

- широкі соціальні (обов'язок і відповідальність, розуміння соціального значення навчання);
- вузькі або позиційні мотиви (прагнення зайняти певну позицію у відносинах з оточуючими, отримати від них схвалення);
- мотиви соціального співробітництва (орієнтування на різні способи взаємодії з іншими людьми).

Визначаючи норму для співвідношення соціальних і пізнавальних мотивів навчання Л.І. Божович [12] вважає, що пізнавальні мотиви повинні домінувати в ієрархії поряд з соціальними. Для останнього показника нормою можна вважати позитивне відношення студентів, перш за все, до «основних» навчальних предметів.

Автор [1] мотиви розподіляє за змістом на наступні групи:

- 1) широкі соціальні мотиви, змістом яких є усвідомлення суспільних потреб, інтересів, високої соціальної значимості вищої освіти;
- 2) науково-пізнавальні мотиви, які пов'язані безпосередньо з навчальною діяльністю, що виражає відношення до самого процесу навчання, до змісту того, що вивчається студентами;
- 3) професійні мотиви; вища освіта розглядається як основа набуття професії;
- 4) утилітарні мотиви, основою яких є отримання особистих вигод після закінчення ВНЗ, мотиви власного благополуччя;
- 5) мотиви соціальної ідентифікації – міра впливу батьків студента, друзів на його поведінку.

Навчальна мотивація визначається як вид мотивації, включений в певну діяльність, - в даному випадку діяльність навчання. Як підкреслює, провідний психолог А.К. Маркова, яка займається вивченням мотивації навчальної діяльності, що «Мотивація навчання складається з ряду тих спонук, що постійно змінюються, і які вступають в нові покоління одна з одною. Тому становлення мотивації є не просте зростання позитивного або посилювання негативного відношення до навчання, а ускладнення структури мотиваційної сфери, що стоять за нею, вхідних спонук» [15].

Під час аналізу мотивації навчальної діяльності, головне не тільки визначити домінуючий спонукач (мотив), але і зміст всієї структури мотиваційної сфери людини.

Крім того, психологи, виділяють й іншу, навіть дещо поширенішу класифікацію за якою мотивацію діяльності навчання поділять на зовнішню і внутрішню. Зовнішня мотивація заснована на заохоченнях, покараннях та інших видах стимуляції, які або спрямовують, або гальмують поведінку людини. У разі зовнішньої мотивації чинники, що регулюють

поведінку, не залежать від внутрішнього «я» особистості. Внутрішня мотивація сприяє одержанню задоволення від роботи (навчання), викликає інтерес, радісне збудження, підвищує самоповагу особистості.

Як і будь-який інший вид, навчальна мотивація визначається цілим рядом чинників [3]:

- 1) освітньою системою;
- 2) освітньою установою;
- 3) організацією освітнього процесу;
- 4) специфікою предмета;
- 5) суб'єктивними особливостями педагога та ін.

Навчальна мотивація, як і інші види мотивації характеризується стійкістю, спрямованістю і динамічністю. В рамках концепції А.К. Маркової стійкість навчальної мотивації досліджувалася Л.К. Золотих, Т.А. Платоновою, Е.І. Савонько. Психологічна стійкість визначається ними як здатність підтримувати необхідний рівень психічної активності при широкому варіюванні чинників що діють на людину.

Ґрунтуючись на дійсному представленні стійкості, автори розглядають її в комплексі з такими характеристиками навчальної мотивації, як сила, усвідомленість, дієвість, сформованість змістоутворюючого мотиву діяльності, орієнтація на процес і т.д. Дослідження Е.І. Савонько, І.П. Іменітової показали, що зв'язок стійкості мотиваційної структури з її динамічністю полягає в диференціації компонентів в структурі, їх впорядкування з тенденцією до стійкості структури. Це дозволяє дослідникам припускати, що абсолютне домінування процесуальної мотивації додає структурі велику стійкість.

Автор праці [19] звертає увагу на таку умовну класифікацію мотивації студентів за типами:

- перший, домінантний тип, пов'язаний з психологічними особливостями студента та по відношенню до навчального процесу, іншими словами, як притаманний йому внутрішній тип мотивації. Цей тип визначає інтерес студента до конкретного предмету;

- другий тип – ситуативна мотивація, цей тип можна вважати зовнішнім по відношенню до навчального процесу;

- третій тип – це конформістська або сугестивна мотивація. Вона пов'язана з розбіжностями між ціннісними орієнтаціями та реальною поведінкою особистості.

Наприклад, коли виникає ситуація [19] перед студентом, який не має потягу до заняття конкретним предметом, виникає потреба засвоїти знання з цього предмету, необхідні йому для успішної діяльності в межах обраної професії – це є приклад конформістської мотивації. Стимулами, які спонукають таку мотивацію є, наприклад, отримання підвищеної стипендії, бажання продовжувати навчання за кошти держбюджету, бажання навчатися у магістратурі після здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр.

Неважко помітити, що третій тип мотивації носить примусовий характер, а це пов'язано з психологічним дискомфортом. Відповідні мотиви можуть бути малоефективними для певної категорії студентів, не дивлячись на те, що традиційний підхід до організації й побудови навчального процесу приділяє формуванню стимулів такого роду велику увагу [19].

Але якою б не була мотивація, навіть найпозитивніша, вона створює лише потенційну можливість розвитку студента, оскільки реалізація мотивів залежить від процесів визначення цілей. Характер визначення цілей [4] є одним з факторів і одночасно показників дієвості мотивів. У діяльності людини особливості мотивації проявляються, як правило, не безпосередньо у власне енергетичних параметрах діяльності (інтенсивності, стійкості і т.п.), а, перш за все, в ступені або рівні інтелектуальної, когнітивної активності, за допомогою якої людиною виробляються і усвідомлюються засоби (свідомі цілі і наміри), що дозволяють досягти задоволення потреби. У виконаних під керівництвом А.К. Маркової дослідженнях Т.І. Лях, О.А. Чувалової [10] підкреслено, що у студентів може бути сформований особистісно-значимий змістоутворюючий мотив і що цей процес реалізується в певній послідовності становлення його характеристик. Як відзначають автори, спочатку навчально-пізнавальний мотив починає діяти, потім стає домінуючим і набуває самостійності та лише після того усвідомлюється, тобто першою умовою є організація, становлення самої

навчальної діяльності. При цьому сама дієвість мотивації, як показала О.А. Чуvaloва, краще формується, якщо вона спрямована на способи, а не на результат діяльності. В цілому дослідження навчальної мотивації студентів показують недостатній рівень стихійної сформованості, можливість її цілеспрямованого ступінчастого розвитку, що враховує особливості віку з переважною орієнтацією на способи діяльності.

Вчені довели, що мотивація є одним із провідних факторів успішного навчання. Але його особливості і його дієвість відрізняються на різних етапах навчального процесу, через які проходить студент. Від першого до останнього курсу змінюється і сама навчально-професійна діяльність, і її мотивація. Специфічним для студентів-першокурсників вважається процес їх адаптації до нової ситуації в цілому і до навчальної діяльності, зокрема [20].

Тому, як вважають автори [6], що правильне розуміння мотивації служить необхідною передумовою продуктивної праці як студента так і викладача, який, використовуючи інноваційні методи і підходи до навчання, активізує, цілеспрямовано розвиває і поглиблює пізнавальний інтерес до своєї дисципліни. При цьому він залучає студентів до навчальної діяльності, застосовуючи форми і методи активного навчання (проблемного та інших видів).

У розвитку і поглибленні пізнавальних інтересів студентів неабияке місце займають методи і прийоми самостійної роботи. До них відносяться методи роботи з підручником, довідковою літературою, виконання завдань за алгоритмом, проведення дослідів, аналізу студентами незнайомих для них ситуацій, генерування суб'єктивно нової інформації, написання курсових і дипломних робіт.

У процесі самостійної діяльності, як зазначають [6], студент повинен опанувати загальними прийомами її раціональної організації; навчитися виділяти пізнавальні завдання і вибирати способи їх вирішення; здійснювати вмілий і оперативний самоконтроль за правильністю розв'язання поставленої задачі; вносити корективи в самостійну роботу; самоудосконалювати навички реалізації теоретичних знань; аналізувати загальний підсумок роботи, порівнювати ці результати з попередніми і намічати шляхи усунення помилок в подальшій роботі.

Дослідники Б.І. Дадонова, Е.І. Савонько, Н.М. Симонова [17] встановили позитивний зв'язок мотиваційних орієнтацій із успішністю студентів. Найщільніше пов'язаними з успішністю виявилися орієнтації на процес і на результат, менше – орієнтація на оцінку викладача. Зв'язок орієнтації на уникнення неприємностей слабкий.

У той же час результати дослідження (М.М. Ліпкин, Н.В. Яковлева) продемонстрували, що успішність навчання студентів у ВНЗ залежить від багатьох аспектів психофізичної активності [17]. Одним із цих чинників успішності, на їх думку, є мотиваційна складова діяльності. Аналогічний результат був отриманий у дослідженні В.А. Якуніна, Н.І. Мешкова [17; 21], виявилось, що «сильні» і «слабкі» студенти відрізняються один від одного не рівнем інтелекту, а мотивацією навчальної діяльності. Ю.М. Орлов [18] зробив висновок про те, що найбільший вплив на академічні успіхи надає підсвідома потреба у поєднанні з високою потребою в досягненнях.

Умовою успішного навчання все ж є мотивація, котра спонукає студента до певної діяльності з метою розширення й поглиблення своїх знань, підвищення впевненості та незалежності від зовнішніх факторів.

Розглядаючи концепції мотивації навчальної діяльності стосовно аналізу мотивів навчання студентів, виявляється, що навчальна мотивація студентів істотно відрізняється від мотивації школярів не тільки через їх вікові особливості. Діяльність студентів у ВНЗ з упевненістю можна назвати навчально-професійною. Після того, як старшокласники закінчують школу і вступають до ВНЗ для них характерними є зміни мотивів у зв'язку з професійним самоствердженням. А це означає, що професійні мотиви не просто включаються в структуру мотивації навчання, а стають її невід'ємною складовою, що взаємодіє з мотивами вчення і формує навчально-професійну мотивацію.

Вчені довели, що мотивація є одним з провідних факторів успішного навчання. Але особливості цього фактора і його дієвість розрізняються, а саме, на різних етапах навчального процесу, через які проходить студент. Від першого до останнього курсу



змінюється і сама навчально-професійна діяльність, і її мотивація. Так наприклад, специфічним для студентів-першокурсників вважається процес їх адаптації до нової ситуації в цілому і до навчальної діяльності, зокрема.

Основною проблемою будь-якої професійної освіти є перехід від актуально здійснюваної навчальної діяльності студента до засвоювання ним професійної діяльності. З позиції загальної теорії діяльності, такий перехід йде перш за все вздовж лінії трансформації мотивів, оскільки саме мотив є конструктивною ознакою діяльності [14]. Однак, якщо діяльності навчання притаманні пізнавальні мотиви, то практичній діяльності - професійні. Отже, перехід від навчально-пізнавальної діяльності студента до професійної діяльності фахівця багато в чому виступає проблемою трансформації пізнавальних мотивів в професійні.

Тому мотивація зводиться до з'ясування студентами, що їм приходить до душі в особистому житті або навчанні, майбутній діяльності або кар'єрі та використання отриманих ними знань для самоспонування до дії [20].

**Висновки.** Розглянувши питання формування навчальної мотивації в психолого-педагогічній та методичній літературі можна стверджувати, що у вітчизняній і зарубіжній літературі накопичений великий теоретичний і емпіричний досвід про особливості становлення та функціонування навчальної мотивації студентів. Визначений психологічний зміст понять навчальна мотивація і навчальний мотив, представлено цілий ряд класифікацій навчальних мотивів, розроблені методи діагностики структури навчальної мотивації, сформовані положення відносно умов і шляхів її формування та корекції у навчально-виховному процесі, зокрема у навчанні фізики.

Також необхідно відмітити, що важливість правильного вибору викладачами стратегії і тактики навчання природничих дисциплін визначається, не лише наскільки ця стратегія і тактика буде задовольняти розв'язанню вузького завдання – це підвищення мотивації навчання, але й наскільки вони будуть задовольняти повноцінному гармонійному розвитку особистості майбутнього фахівця з напрямку підготовки «Фізика».

Отже, організація навчальної роботи і вибір методів навчання, що особливо важливим є для вивчення природничих дисциплін, дають взагалі більший ефект в тому випадку, якщо викладач відмінно знає свою дисципліну, а також педагогічні та психологічні закономірності процесу навчання.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Баклицький І.О. Психологічні особливості навчальної мотивації студентів. //Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ. Серія психологічна: збірник. //Львівський держ. ун-т внутр. справ. – Львів, 2008. – Вип. 2. – С. 16-27.
2. Бахтина І.А. Мотивация учебной деятельности студентов ССУЗ: дис. ... канд. психол. наук: спец. 19.00.05. //Ирина Анатольевна Бахтина. - Казань, Ин-т среднего специального образования РАО, 1997. - 180 с.
3. Безмодна В. Мотивації навчання як основна складова оволодіння іноземною мовою студентів немовних спеціальностей. //В. Безмодна. //Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. [Гол. ред.: М.Т. Мартинюк]. – Умань: ФОП Жовтий О.О., 2013. – Ч. 2. – С. 32-37.
4. Бибрих Р.Р. Особенности мотивации и целеобразования в учебной деятельности студентов младших курсов. //Р.Р. Бибрих, И.А. Васильев. //Вестник МГУ. Серия 14. Психология. - 1987. - №2. – С. 20-30
5. Бибрих Р.Р. Мотивация и целеобразование в поведении с закономерным и случайным исходом. //Р.Р. Бибрих, А.Б. Орлов. //Вопросы психологии. - 1985. - №1. – С. 167-174.
6. Бондарчук Е.И. Основы психологии и педагогики. Курс лекций. //Е.И. Бондарчук, Л.И. Бондарчук. - К.: МАУП, 2002. – 168 с.
7. Вершинська О.Б. Проблеми формування навчальної мотивації студентів ВНЗ. [Електронний ресурс]. //О.Б. Вершинська. – Режим доступу. tme.umo.edu.ua/dodatok.htm.
8. Психологія: Навчальний посібник. //О.В. Винославська, О.А. Бреусенко-Кузнєцов, В.Л. Злишков, А.Ш. Апішева, О.С. Васильєва. - К.: Фірма «ІНКОС», 2005. – 351 с.
9. Вітенко І.С. Загальна та медична психологія. //І.С. Вітенко. - К.: Здоров'я, 1994. – 296 с.
10. Зимняя И.А. Педагогическая психология. //И.А. Зимняя. - Ростов-на-Дону: Феникс, 1997. – 480 с.
11. Иванова Т.А. Мотивация учебной деятельности студентов. //Т.А. Иванова, А.Я. Левин. //Психологические механизмы регуляции поведения и оптимизации трудовой и учебной деятельности: Межвуз. сб. //Под ред. Г.С. Шляхтина. — Горький: Горьк. гос. ун-т, 1987. - С. 77-84.
12. Изучение мотивации поведения детей и подростков. //Под ред. Л.И. Божович и Л.В. Благоннадежиной. – М.: Педагогика, 1972. – 352 с.
13. Ильин Е.П. Мотивация и мотивы. //Е.П. Ильин. – СПб.: Питер, 2011. – 512 с.

14. Лапшин М.М. Мотивация учебной деятельности и успешность обучения студентов вузов. //М.М. Лапшин, Н.В. Яковлева. //Психологический журнал. - 1996. - Т. 17. - №4. – С. 134-140.
15. Маркова А.К. Формирование интереса к учению у школьников /под. ред. А.К. Марковой. – М.: Педагогика, 1986. – 191 с.
16. Маркова А.К. Формирование мотивации учения: Кн. для учителя. /А.К. Маркова, Т.А. Матис, А.Б. Орлов. – М.: Просвещение, 1990. - 192 с.
17. Олійник В.В. Особливості формування професійної мотивації майбутніх практичних психологів. /В.В. Олійник, О.С. Кальчук. //Вісник Одеського національного університету. Серія: Психологічна. – Одеса: «Астропринт», 2013. – Том 18. – Випуск 23. – С. 211-219.
18. Орлов Ю.М. Восхождения к индивидуальности: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1991. – 287 с.
19. Рудницька Ж.О. Формування мотивації навчання студентів у процесі виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики. /Ж.О. Рудницька. //Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна: зб. наук. праць. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2009. – Вип. 15. – С. 321-323.
20. Сільвейстр А.М. Мотивація навчальної діяльності студентів нефізичних спеціальностей педагогічного ВНЗ до вивчення курсу загальної фізики. /А.М. Сільвейстр. //Наукові записки. - Випуск 108 – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2012. – Частина 2. – С. 120-124.
21. Якунин В.А. Психология учебной деятельности студентов. /В.А. Якунин. - М.: Логос, 1994. – 160 с.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Сільвейстр Анатолій Миколайович** – кандидат педагогічних наук, доцент, докторант кафедри теорії і методики навчання фізики та астрономії НПУ імені М.П. Драгоманова.

*Коло наукових інтересів:* вивчення фізики студентами нефізичних спеціальностей.

**Моклюк Микола Олексійович** - кандидат педагогічних наук, доцент, кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

*Коло наукових інтересів:* методика навчання фізики в старшій школі.

## ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ МЕТОДУ ПРОЕКТІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ

*Ольга СЛОБОДЯНИК*

*У статті основна увага приділена методиці використання інтернет-ресурсів для реалізації методу проектів на уроках фізики. Показано на яких етапах проектування найчастіше учні користуються інформаційно-комунікаційними технологіями.*

*In the article basic attention is spared the method of the use of internetresources for realization of method of projects on the lessons of physics. It is rotined on what stages of planning more frequent all students use by informatively communication by technologies.*

**Постановка проблеми.** Інтенсивний розвиток інформаційно-комунікаційних технологій веде за собою значні зміни в інформаційному суспільстві, що знаходить своє відображення і в сфері освіти. Кожен висококваліфікований вчитель повинен вміти не тільки використовувати ІКТ на уроках, а й правильно вибирати і застосовувати саме ті технології, які відповідають змісту та меті вивчення конкретної дисципліни та індивідуальним особливостям учнів. На сьогоднішній день досить великої популярності набуває використання методу проектів.

Постановою Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1392 затверджено новий Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти [2]. Наказом Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 03 квітня 2012 року № 409 затверджені Типові навчальні плани загальноосвітніх навчальних закладів II ступеня, які вводитимуться в дію поетапно, починаючи з 2013/2014 навчального року для 5-х класів і закінчуючи 2017/2018 навчальним роком для 9-х класів. Вивчення фізики за програмою, розробленою відповідно до нового державного стандарту, розпочнеться у 2015/2016 навчальному році. Як зазначено в «Навчальній програмі для загальноосвітніх навчальних закладів із поглибленим вивченням фізики для 8-9 класів» «...практично в кожному розділі

програми запропоновано орієнтовні теми навчальних проектів і зазначено кількість навчальних годин, яка виділяється на цей вид навчальної діяльності учнів на уроці.» [3, с.6].

Метод проектів дозволяє вирішувати завдання формування і розвитку інтелектуальних умінь, навчити учнів самостійному критичному мисленню, розмірковувати, базуючись на певних законах, робити висновки, приймати самостійні рішення і, що досить важливо працювати в команді, виконуючи свою роль. Усім цим умінням школярів необхідно навчати, саме з цією метою і використовується проектний метод навчання у співпраці.

Засоби ІКТ дозволяють учням ефективно збирати дані, аналізувати їх і представляти в чіткому вигляді з візуальним супроводом. Важливо навчити учнів використовувати традиційні джерела інформації (енциклопедії, довідники, словники і т. і.). За цих обставин не менш важливим є сформувати навички роботи з електронними енциклопедіями і бібліотеками, базами даних.

В основі методу проектів лежить розвиток критичного мислення, пізнавальних, творчих навичок учнів, уміння самостійно конструювати свої знання й орієнтуватися в інформаційному просторі. Актуальним є завдання: сформувати в учнів критичне ставлення до знайденої інформації, навчити перевіряти її достовірність, розуміти рівень компетентності використаних джерел і обов'язково співставляти декілька джерел, перш ніж скористатися інформацією. [7]

**Завдання дослідження** полягає в тому, щоб дослідити можливість використання електронних засобів навчання під час реалізації методу проектів.

**Виклад основного матеріалу.** Ідея включення проектної діяльності в освітній процес була запропонована американським педагогом і філософом Джоном Дьюї більше століття тому. Вперше у вітчизняній педагогіці актуальність цієї проблеми вивчав А. Макаренко, який говорив про проектування особистості як суб'єкта педагогічної праці. Таку думку не раз висловлював В. Сухомлинський, багатогранну педагогічну спадщину якого проймає ідея проектування людини. Визначення суті проектування як педагогічного явища є досить складним, бо надзвичайно складними є система проектування і сам педагогічний процес.

Проектування в загальному його розумінні - це науково обґрунтована побудова системи параметрів майбутнього об'єкта чи якісно нового стану існуючого проекту прототипу передбачуваного або можливого об'єкта стану чи процесу. Проектування - особливий тип інтелектуальної діяльності, відмінною особливістю якої є перспективна орієнтація, практично спрямоване дослідження.

До основних вмінь, яких набувають учні в результаті проектної діяльності, можна віднести такі: планувати свою роботу, прораховуючи можливі результати; використовувати багато джерел інформації в тому числі й електронні ресурси; самостійно збирати і накопичувати матеріал; аналізувати, співставляти факти, аргументувати свою думку; приймати рішення; розвивати комунікативні здібності (розподіляти обов'язки, взаємодіяти один з одним); створювати "кінцевий продукт" (доповідь, реферат, фільм, календар, журнал, проспект, сценарій); вміння представити отриманий результат перед аудиторією; самооцінювання та оцінювання інших.

Метод проектів є педагогічною технологією, що зорієнтована не на інтеграцію фактичних знань, а на їх застосування і набуття нових (частіше всього через самоосвіту). Активне включення учнів у зміст тих або інших проектів дає можливість засвоїти нові способи навчально-пізнавальної діяльності в соціокультурному середовищі.

За існуючою класифікацією [5] проекти поділяються: - **за домінуючою діяльністю:** дослідницькі, пошукові, творчі, рольові, прикладні, ознайомлювально-орієнтовані, інформаційні тощо; - **за предметно-змістовою галуззю - на:** монопредметні, міжпредметні, позапредметні (надпредметні); - **за характером координації:** з безпосередньою координацією, з прихованою координацією; - **за характером контактів:** серед дітей однієї вікової групи (класу), серед учнів школи, району, міста, країни, світу; - **за кількістю учасників:** індивідуальні, парні, групові; - **за тривалістю:** короткострокові (2-6 годин), середньої тривалості (в межах місяця), довгострокові (до кількох місяців).

Акцентуємо увагу на дослідницьких проектах та їх організацію.

Дослідницький проект за змістом може бути: монопредметним (виконується на матеріалі одного предмета); міжпредметним (інтегрується суміжна тематика декількох предметів, наприклад математика, фізика, інформатика); підсумковим, коли за результатами його виконання оцінюється засвоєння навчального матеріалу; поточним, коли на самоосвіту і практичну діяльність виноситься із навчального курсу лише частина змісту навчання.

Найскладнішим для впровадження у навчальний процес дослідницьких проектів є організація діяльності з його реалізації. Проект – це певна самостійна робота, яка планується та реалізується невеличкою групою учнів. Завдання дослідницького і творчого характеру суттєво підвищують інтерес учнів до вивчення будь-якого предмету. Виконання проекту передбачає самостійну роботу, яка не є легкою, але в той же час дуже цікава. Крім того, проектна технологія носить творчий характер, оскільки вимагає вибору і структурування інформації, яка знайдена учнем в Інтернет – просторі, оформленні результатів проекту і його презентації з використанням мультимедійних технологій» [5]. Не менш важливим є захист результатів такої роботи. Представлені до звіту матеріали повинні відповідати змісту дослідження та естетичним вимогам до їх подання.

Для підвищення результативності проектної діяльності школярів у ЗНЗ логічно використовувати інформаційно-комунікаційні технології, зокрема на різних етапах проекту:

1. *Планування*, коли група учнів отримала тематику завдання, спільно з учителем складає план навчального проекту та його реалізацію. Саме на цьому етапі найчастіше використовуються Інтернет - ресурси, які на сьогоднішній день є чи не найповнішим і найдоступнішим джерелом для отримання і відбору матеріалу. Тут корисними можуть бути бібліотеки наочностей, електронні енциклопедії (наприклад, «Вікіпедія» - [www.uk.wikipedia.org](http://www.uk.wikipedia.org), «Кругосвіт» - [www.krugosvet.ru](http://www.krugosvet.ru), «Рубрикон» - [www.rubricon.com](http://www.rubricon.com) та ін.)

2. *Етап прийняття рішень*. На даному етапі учні працюють з одержаною інформацією та проводять дослідження згідно зазначеного плану під керівництвом з боку вчителя, за потреби вчитель може надавати консультації.

3. *Виконання проекту*. Учні працюють над оформленням результатів проекту, вчитель виступає в ролі спостерігача. Під час виконання даного етапу основна роль належить комп'ютерним технологіям, оскільки результатом дослідження має бути публікація, презентація або веб-сторінка. Належна увага приділяється засобам створення мультимедійних комп'ютерних презентацій (Microsoft Office PowerPoint), текстового та графічного процесорів, табличного процесора, комп'ютерним програмам для створення публікацій і веб-сайтів (Umi, Setup.ru та ін.), роботі з електронною поштою тощо)

4. *Оцінка результатів*. На даному етапі учні проводять колективний аналіз та дають свою оцінку виконаному дослідженню. Крім змістової компоненти важливе значення має естетичний вигляд поданого матеріалу.

5. *Оцінка результатів*. Цей етап один із найважливіших, оскільки остаточна оцінка залежить від якості подання та захисту проекту. Учні мають показати високий рівень оволодіння матеріалом, уміння працювати в команді, добре орієнтуватися і використовувати інформаційно-комунікаційні технології. Одним із видів подачі результатів – портфоліо проекту. Портфоліо проекту - це комплект інформаційних, дидактичних і методичних матеріалів до навчального проекту, розроблений з метою його ефективної організації та навчання з теми, яка відповідає навчальній програмі базового курсу [4, с.134].

Згідно навчальної програми з інформатики за новим стандартом «Проектування та реалізація навчальних проектів може здійснюватися за такими етапами: 1 – визначення мети проекту із зазначенням, знань, умінь, навичок, яких повинні набути учні в результаті роботи над проектом; 2 – презентація ситуацій, які дають змогу виявити одну чи кілька проблем з обговорюваної тематики; 3 – висунування гіпотез розв'язування виявленої проблеми, обговорення й обґрунтування кожної з гіпотез; 4 – обговорення методів перевірки прийнятих гіпотез у малих групах, обговорення можливих інформаційних джерел для перевірки висунутої гіпотези; 5 – обговорення форми подання результатів; 6 – робота індивідуально або в групах над пошуком фактів, аргументів, які підтверджують чи спростовують гіпотезу; 7 – захист проектів кожною групою та засвоєння інформації всіма учнями класу; 8 – виявлення нових проблем.

Для оцінювання індивідуальних досягнень учнів що є обов'язковим і для різних проєктів, може бути використаний метод «Портфоліо». Таке оцінювання передбачає визначення критеріїв для внесення учнівських напрацювань до портфоліо; форми подання матеріалу; планованість оцінювального процесу; елементи самооцінки учня тощо.

З огляду проаналізованих аспектів цікавим і корисним є приклад проєкту «Становлення і розвиток знань про фізичні основи машин і механізмів» з розділу «Механічна робота» (7 клас) [1] зазначеного плану учні опрацьовують знайдений матеріал, аналізують його і оформляють результати у вигляді презентації.

Досвід переконує, що з метою досягнення позитивних результатів у запровадженні методу проєктів кожен педагогічний колектив має пройти через багаторівневу систему підготовки і перепідготовки педагогічних працівників.

Згідно з Галузевим стандартом педагогічної освіти України, Освітньо-професійна програма підготовки освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» передбачає вивчення майбутніми учителями «Методу проєктів, його особливостей та характеристик», а також «Портфоліо навчального проєкту та його структуру» в рамках дисципліни «Інформаційно-комунікаційні технології».

Для вчителів, які в свій час не вивчали методику застосування і реалізації методу проєктів, на курсах підвищення кваліфікації проводяться відповідні тренінги. Впровадженню методу проєктів у процесі навчання фізики в ЗНЗ сприяє проведення семінарів на яких вчителі можуть поділитися досвідом щодо застосування методу проєктів в навчальному процесі і серед запропонованих обрати приклади, котрі є оптимальними для умов роботи у відповідному ЗНЗ.

**Висновки.** Отже, слід зазначити, що проєктна діяльність, реалізована засобами інформаційно-комунікаційних, Інтернет - технологій сприяє розвитку творчого мислення, навичок роботи з електронними ресурсами, комунікативних рис характеру, розглядає важливі аспекти соціального проєктування як одного з важливих напрямів життєвої практики учнів. При цьому зростає рівень самостійності учнів, уміння співпрацювати, бути відповідальним, приймати рішення.

Метод проєктів вважається одним із перспективних видів навчання, оскільки він створює умови для творчої самореалізації школярів, підвищує мотивацію для отримання знань, сприяє розвитку інтелектуальних здібностей. Учні набувають досвіду вирішення реальних проблем з огляду на майбутнє самостійне життя, які проєктують у навчанні.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. [http://mon.gov.ua/ua/activity/education/56/692/educational\\_programs/1349869088/](http://mon.gov.ua/ua/activity/education/56/692/educational_programs/1349869088/)
2. <http://mon.gov.ua/ua/often-requested/methodical-recommendations/>
3. <http://www.mon.gov.ua/ua/activity/education/56/692/>
4. Буйницька О.П. Інформаційні технології та технічні засоби навчання. [Навч. посіб.]/О.П. Буйницька – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 240 с.
5. Полат Е. Что такое проєкт?/ [Е.Полат, И.Петрова, М.Бухаркина, М.Моисеева] // Відкритий урок.- 2004.- №5-6.- С.10-17
6. Слободяник О.В. Особливості використання ІКТ у практичній діяльності вчителя /О.В.Слободяник, С.П.Величко //Збірник наукових праць Кам'янець -Подільського нац. ун-ту. Серія: педагогічна: К-П. нац. ун-тет ім. Івана Огієнка, 2010.- Вип. 16: Формування професійних компетентностей майбутніх учителів фізико-технологічного профілю в умовах євроінтеграції. – С.78-81
7. Соколюк О.М. Особливості використання засобів ІКТ у предметно-орієнтованій проєктній діяльності [електронний ресурс.]/О.М.Соколюк// Інформаційні технології і засоби навчання. - 2011.-№6 (26) – режим доступу до журналу: [journal.iitta.gov.ua](http://journal.iitta.gov.ua)
8. Соколюк О.М. Елементи навчальної творчості у процесі виконання інтернет орієнтованих навчальних досліджень з фізики у середній школі/ О.М. Соколюк // Інформаційні технології і засоби навчання, -2 (34). -2013.- С. 91-100.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Слободяник Ольга Володимирівна** – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу лабораторних комплексів і засобів навчання Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.

*Коло наукових інтересів:* запровадження ІКТ в організації самостійної роботи школярів у процесі навчання фізики.

# ВПЛИВ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ПІЗНАВАЛЬНУ АКТИВНІСТЬ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

*Дмитро СОМЕНКО*

*У статті проаналізовано процес розвитку пізнавального інтересу та пізнавальної активності із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій, виокремлено ключові моменти використання сучасних засобів навчання, які дають змогу активізувати пізнавальний інтерес студентів педагогічних університетів під час вивчення фізики.*

*The article analyzes the development of cognitive interest and cognitive performance with the use of information and communication technologies, the key points are allocated using modern training aids that allow to activate cognitive interest of students of pedagogical universities while studying physics.*

**Постановка проблеми.** З поміж основних сучасних напрямків та завдань поліпшення й удосконалення системи освіти, що окреслені: Законом України «Про освіту» та «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки», Національною доктриною розвитку освіти, Національною стратегією розвитку освіти в Україні на 2012-2021 роки, Державним стандартом базової та повної середньої освіти запровадження ефективних сучасних технологій та новітніх досягнень і зокрема засобів інформаційних комунікативних технологій (ІКТ) у методичному забезпеченні навчального процесу є одним з найбільш вагомих проблем системи освіти, а її вдосконалення, орієнтація на розвиток індивідуальності й особистісного розвитку кожного студента є досить актуальною дидактичною проблемою. Саме тому процес навчання має формувати в студентів уміння досліджувати, інтегрувати знання, бачити і розуміти практичні застосування отриманих знань та робити спроби відшукувати шляхи нових застосувань набутих теоретичних знань, практичних умінь і навичок з фізико-математичних і технічних галузей в інших природничих дисциплінах.

Вказана проблема вимагає удосконалення засобів та форм навчання, використання нових більш ефективних та сучасних наукових методів пізнання. Широке впровадження у навчальний процес ЕОТ відкриває перспективи для поглиблення, розширення, закріплення результатів навчання, активізації пізнавальної діяльності, аналізу, діагностики та коригування результатів навчального процесу.

**Мета** статті полягає у тому, щоб проаналізувавши основні тенденції впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у навчання фізики в вищих педагогічних навчальних закладах визначити сучасний вектор розвитку цього процесу, та окреслити ключові моменти які б сприяли розвитку пізнавальної активності студентів під час вивчення фізики.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Використанням ЕОТ в навчальній діяльності, а саме мультимедійних технологій активно займається ряд науковців: В. В. Гриншкун, А. В. Осін, М. Майер, С. Хейфмейстер, О. Г. Молянінова. Вони розглядають можливості ЕОТ як дидактичного засобу, що в поєднанні з класичними підходами до організації навчально-виховного процесу дає достатньо високий результат. Варто зазначити, що позитивний вплив на результати навчальної діяльності можуть чинити лише вдало підібрані та якісні ресурси. Їхня якість залежить від багатьох чинників, у тому числі і від специфіки організації навчального матеріалу. С.П. Величко, В. Ю. Биков, О. В. Співаковський, Б. С. Гершунський наголошують на важливості проблеми подання навчального матеріалу за допомогою ЕОТ.

Розвитку і впровадженню інформаційно-комунікаційних технологій в освіту присвячені праці таких науковців, як: С. Пейперта, М. Резніка (США); В. Бикова, В. Вембера, М. Жалдака, Л. Забродської, Ю. Жука, Н. Морзе, А. Пилипчука, С. Ракова (Україна) та інших дослідників. Педагоги й науковці пов'язують з програмними засобами навчального

призначення важливі надії у підвищенні якості освіти. У деяких наукових дослідженнях робиться висновок, що ці засоби створюють передумови для такої інтенсифікації навчального процесу, якої до цього не знала педагогіка, а також для створення методик, орієнтованих на розвиток особистості.

**Виклад основного матеріалу** Інформаційно-комунікаційні технології стали невід'ємною частиною сучасного існування людини та світу загалом, саме вони є основою яка визначає значною мірою перспективи суспільного та економічного розвитку. Виходячи з цього сучасна система навчання теж вимагає певних змін.

Використання сучасних засобів ІКТ дає можливість більш ефективно та з більшою продуктивністю здійснювати викладання дисциплін на вивчення яких виділяється дуже обмежена кількість годин.

Тенденції стрімкого розвитку науково-технічного прогресу, спонукають викладачів до впровадження інноваційних методів навчання та використання й адаптування цих технологій в навчальний процес.

Основною проблемою залишається якість, доцільність та баланс між використанням сучасних ІКТ та перевірених класичних технологій. На меті використання сучасних технологій має стояти саме активізація пізнавального інтересу в студентів в процесі формування професійної підготовки майбутніх педагогів.

Пізнавальний інтерес в навчанні можна визначити як вибіркочку спрямованість особистості на здобуття знань у певній предметній галузі; як дієвий мотив навчання і навчальної діяльності.

Застосування інформаційних технологій для підвищення ефективності навчального процесу розглядали Р.Вільямс, Б.С.Гершунський, Г.Клейман, А.А.Кузнєцов, В.Ф.Шолоховича, а також вітчизняні вчені в галузі методики навчання фізики В.Ю.Биков, М.І.Жалдак, Ю.Жук та інші.

Проблеми формування інтересу через зміст навчального матеріалу досліджувались сучасними вченими П.Р. Атутовим [1], В.В. Дрижаком [2], С.В. Осадчим [3], В.М. Закаложним [4, С. 29-33.] та ін.

Питання керування навчально-пізнавальною діяльністю студентів засобами інноваційних технологій, а також методологічні основи впровадження ІКТ в систему вивчення фізики розкриваються в працях А.І. Іваницького [5], В.П. Сергієнка, І.І. Тичини, Є.Я. Швець, П.А. Юцявичене, О.І. Ляшенка [6, С. 39-40.].

Переконливо є доречним з'ясування можливих і найбільш раціональних напрямків поєднання традиційних методів та інноваційних технологій у навчанні фізики. Основною метою є урахування навчальної діяльності викладача та пізнавальної діяльності студентів із запровадженням сучасних засобів навчання, включаючи інформаційно-комунікаційні технології. На нашу думку, дуже важливою є вимога, щоб цей процес будувався на активній пізнавальній діяльності студентів та формував би активну особистість майбутнього фахівця.

Аналіз та пошуки ефективних педагогічних технологій, їх оптимальне та виправдане поєднання із традиційними, безперечно, вимагає аналізу основних, що використовуються під час вивчення фізики, педагогічних технологій.

Аліз таких технологій навчання як *технології проблемного навчання, технології особистісно орієнтованого навчання* [7], *технологія розвивального навчання, технологію програмованого навчання, технологія інтерактивного навчання, частково-пошукову (евристичну) та дослідницьку технології навчання* дав можливість повною мірою оцінити можливості їх поєднання та реалізації в умовах інтеграції теоретичної та експериментальної складових під час вивчення студентами фізики в педагогічних ВНЗ.

Якщо розглядати доцільність використання мультимедійних технологій під час вивчення фізики то проаналізувавши сучасний стан викладання можна дійти висновку, що основною проблемою традиційного навчання є низька динаміка, та часткова відсутність елементів інтерактивності. СІТН дозволяють нейтралізувати усі ці недоліки. Дидактичні можливості ІКТ однозначно сприяють зацікавленості студентів до навчання. Проте, потрібно пам'ятати про негативні наслідки, пов'язані з активним вторгненням в уявлення людини про навколишній фізичний світ штучних, уявних образів та процесів від екранних віртуальних

сюжетів та взаємодії з ними в порівнянні з класичними підходами до проведення демонстраційних дослідів. Небезпека може полягати і в ненавмисному спотворенню реальних явищ в свідомості студентів.

Навчання, що організоване і реалізоване за допомогою ЕОТ - це принципово новий тип навчального процесу, що вимагає нових форм і методів навчальної діяльності. Відтак, використання ЕОТ змінює функції викладача, бо він повинен заздалегідь визначити шляхи та розробити алгоритми оптимального керівництва всім навчальним процесом й окремим заняттям у тому числі істотною особливістю навчання з використанням ЕОТ є встановлення безпосередніх діалогів між студентом і машиною або діалогічного трикутника у ВНЗ: студент-комп'ютер-викладач, а у школі: учень-комп'ютер-учитель.

Одна з головних особливостей і переваг ІКТ порівняно з іншими навчальними засобами полягає саме в тому, що мультимедійні програми здебільшого розраховані на самостійне активне сприймання та засвоєння студентами знань, умінь і навичок. Уже сама побудова, дидактичне спрямування та розв'язання навчальної проблеми передбачають активну розумову діяльність учасників навчального процесу. Вони можуть обирати оптимальний темп роботи з мультимедійною програмою відповідно до індивідуальних розумових, психолого-фізіологічних можливостей та інтересів.

Заслугове на увагу думка провідного методиста Ю.О. Жука [8] – одним із головних напрямків підвищення практичної значущості результатів навчання фізики є належна організація дослідницької діяльності, яку він пропонує реалізовувати шляхом використання дослідницьких задач з фізики із використанням нових інформаційних технологій, а саме таких задач, розв'язок був якомога наочнішим при використанні комп'ютерних програмних засобів.

Виходячи із вищесказаного слід визначити можливості які може вирішувати використання ІКТ в процесі викладання фізики в педагогічних університетах: забезпечення особистісно-орієнтованого та диференційованого підходу у навчанні; удосконалення навичок самостійної роботи студентів в інформаційних базах даних, мережі Інтернет; забезпечення реалізації інтерактивного підходу; підвищення пізнавальної активності студентів за рахунок різноманітної графічної, відеоінформації; виступає потужним дидактичним засобом, що дає змогу на потрібному рівні змодельовати фізичні процеси, включаючи ті які неможливо експериментально перевірити в аудиторних умовах; інтенсифікація навчального процесу не шкодячи змістовому наповненню;

Процес навчання фізики нерозривно пов'язаний з використанням креслень, графіків, діаграм, формул, що дозволяє подавати інформацію в ущільненому вигляді. Це сприяє розвиткові високого рівня абстракції та абстрактного мислення в студентів. Дидактичні можливості сучасної ЕОТ щодо зображення графічної інформації дозволяють демонстрацію конкретних предметів замінити схематичними або символічними зображеннями, використовувати наочність як спосіб абстрагування та формування проблемних ситуацій. Крім того, ЕОТ створює умови для переходу на більш високий рівень інтелектуальної праці. Збільшення автоматизації в машинних процесах діяльності студента, підвищує її психологічний рівень та дає можливість краще проявити свої творчі здібності.

В умовах традиційних формах навчання фізики викладач не може враховувати всі індивідуальні особливості студентів і орієнтує навчальний процес на середнього студента з точки зору не лише його успішності, але й рівня психологічних характеристик. За даних умов ЕОТ дає можливість ефективно проводити психо-діагностичне тестування студентів, наприклад, визначення об'єму-пам'яті, концентрації уваги, репродуктивності розумових процесів, оригінальності мислення та ін.

ЕОТ у навчальному процесі виступає не тільки як засіб навчання, але і як предмет вивчення, особливої уваги цей момент заслугове на педагогічній спеціальності «Фізика» зі спеціалізацією «Інформатика». Засвоюючи за допомогою ЕОТ певний навчальний курс, студент одночасно опановує навички роботи з електронно-обчислювальною технікою, використання якої в свою чергу дає змогу реалізовувати свої вміння складати алгоритми та власні програмні засоби для автоматизації процесів, виконання яких вимагає від студента розв'язування певних завдань під час вивчення курсу фізики.



Основним критерієм удосконалення навчального процесу з фізики засобами ЕОТ повинен бути принцип педагогічної доцільності. Форми і методи навчання, повинні вибиратися залежно від конкретного змісту навчального матеріалу і від конкретної дидактичної мети, що ставиться і може бути найбільш ефективно досягнута за допомогою саме таких форм і методів.

Застосування сучасних інформаційних технологій у навчанні - одна з найбільш важливих і стійких тенденцій розвитку світового освітнього процесу. У вітчизняних навчальних закладах в останні роки комп'ютерна техніка й інші засоби ІКТ все активніше використовуються при вивченні більшості навчальних предметів.

**Висновок.** Опрацьовані результати досліджень дають змогу зробити висновок, що для активного розвитку пізнавальної активності студентів педагогічних університетів у процесі навчання фізики, варто значно досконаліше проаналізувати сучасні технології навчання, які ключове значення надають використанню особистісно-орієнтованих підходів, та проаналізувавши процес розвитку пізнавального інтересу із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій, виокремивши ті ключові моменти використання сучасних засобів навчання які дають змогу активізувати пізнавальний інтерес студентів під час вивчення фізики.

Розглянуті сучасні педагогічні технології навчання у процесі їх використання у навчально-виховному процесі ВНЗ сприяють одночасному навчанню та формуванню особистості кожного, що відповідає сучасній парадигмі в освітній галузі, а запровадження їх у процесі вивчення загального курсу фізики відповідно до навчальних планів і програм педагогічних університетів сприяють поліпшенню функціональної підготовки фахівців спеціальності «Фізика» в умовах інтеграції теоретичної і практичної складової діяльності майбутніх фахівців та формуванню у них професійно важливих рис характеру особистості майбутнього дослідника в галузі фізики чи майбутнього вчителя фізики у зв'язку з навчальним фізичним експериментом, що виступає засобом активізації пізнавальної діяльності студентів, мотивації та підвищення рівня їх пізнавального інтересу до фізики.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Атутов П.Р. Политехническое образование школьников: сближение общеобразовательной и профессиональной школы / П.Р. Атутов — М. : Педагогика, 1986. — 176 с.
2. Дрижак В.В. Педагогічні основи підготовки старшокласників до підприємницької діяльності: дис. канд. пед. наук: спец. 13.00.02 / Дрижак В.В. — К., 1997. — 217 с.
3. Осадчий С.В. Формування професійної спрямованості старшокласників у процесі вивчення електронно-обчислювальної техніки : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.01 «Загальна педагогіка і історія педагогіки» / С.В. Осадчий. — К., 1999. — 17 с.
4. Закалюжний В.М. Роль прикладного змісту навчального матеріалу у формуванні мотивації учіння фізики / В.М. Закалюжний // Наукові записки: психолого-педагогічні науки. — Ніжин: НДПУ ім. М. Гоголя, 2005. — Вип.1. — С. 54 — 56.;
5. Іваницький О.І. Сучасні технології навчання фізики в середній школі : [монографія] / Іваницький О.І. — Запоріжжя : Прем'єр, 2001. — 266 с.],
6. Ляшенко О.І. Зміст фізичної освіти в контексті світових тенденцій розвитку освітніх систем / О.І. Ляшенко // Наук.-метод. зб. Стандарти фізичної освіти в Україні : технологічні аспекти управління навчально-пізнавальною діяльністю. — К.-Подільський: КПДП, 1997. —
7. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения / Давыдов В.В. — М. : ИНТОР, 1996. — 544 с.], [Якиманская И.С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе / Якиманская И.С. — М. : Сентябрь, 1996. — 96 с.
8. Жук Ю. О. Розв'язування дослідницьких задач з фізики із застосуванням нових інформаційних технологій / Ю. О. Жук // Проблеми освіти : Наук.- метод. зб. — Вип. 6. — Київ, 1996. - С. 57-63.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Соменко Дмитро Вікторович** – аспірант кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, завідувач лабораторіями методики викладання фізики кафедри фізики та МВФ.

*Коло наукових інтересів:* активізація пізнавальної діяльності студентів шляхом використання ІКТ в навчально-виховному процесі з фізики.

## МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ВІДОМОСТЕЙ ПРО ЕЛЕМЕНТАРНІ ЧАСТИНКИ У КУРСІ ФІЗИКИ СТАРШОЇ ШКОЛИ

*Сергій ТЕРЕЩУК*

*У статті розкрито особливості методики формування навчально-пізнавальних компетенцій під час вивчення відомостей про елементарні частинки у курсі фізики 11 класу. Показано, що формування поняття “елементарна частинка” слід розпочинати не з формування означення (традиційна схема), а з постановки навчальної задачі, покликані формувати у старшокласників відповідні компетенції.*

*The article describes the features of the formation of educational methods and cognitive competencies while learning information about elementary particles in physics course 11 students. It is shown that the formation of the concept of "elementary particle" should not begin to form definition (traditional scheme), and the formulation of educational objectives, aimed at high school students to form the appropriate jurisdiction.*

Перед сучасною школою постають нові цілі — підготовка ініціативних і відповідальних особистостей, здатних самостійно здобувати знання, приймати фахові рішення, адаптуватись до умов життя в інформаційному і високотехнологічному суспільстві. Немає потреби доводити важливість знань, умінь, інтелектуального і духовного розвитку для кожної молодої людини, яка попри величезний інформаційний потік повинна критично мислити і повсякчас уміти аргументовано відстоювати власну позицію, зважено оцінювати інші думки і погляди. Одним із шляхів модернізації освіти, який дозволить вирішувати вказані вище завдання, є впровадження компетентнісного підходу, що передбачає формування в учнів готовності до застосування набутих знань, умінь і навичок в реальних умовах на практиці.

Відомості про природу елементарних частинок, їх взаємодію та взаємоперетворення, як правило, викликають у старшокласників підвищений інтерес, оскільки мова йде про сучасний стан розвитку фізичної науки. Успіхи квантової фізики завжди перебувають у центрі уваги інтелектуальної частини суспільства і це цілком природно, адже вони мають досить широкий спектр застосування — від надзвичайних властивостей речовини, отриманих через використання нанотехнологій, до відкриття і дослідження таємниць еволюції Всесвіту. Важливо побудувати вивчення матеріалу таким чином, щоб підтримати цей інтерес і спонукати учнів до засвоєння вказаних відомостей через активну діяльність. Це покращить формування у них відповідних навчально-пізнавальних компетентностей.

У фізиці мікросвіт умовно поділяють на три рівні, які характеризуються масштабом  $R$  та енергією  $E$ . Перший рівень — молекулярно-атомний, для якого  $R \sim 10^{-8} \dots 10^{-15}$  м,  $E \sim 1 \dots 10$  еВ; другий рівень відповідає ядерній взаємодії, для якої  $R \sim 10^{-14} \dots 10^{-15}$  м,  $E \sim 10^6 \dots 10^8$  еВ. На третьому рівні розташовані частинки, які не відносяться до молекул, атомів або ядер (за винятком ядра атома водню — протона). Ці частинки традиційно названі елементарними (або суб'ядерними). Які саме частинки відносити до класу елементарних, до певної міри визначається науковцями, що працюють в цій царині науки. Рівень елементарних частинок поділено на два під-рівні: адрони і фундаментальні частинки. Фундаментальні поділяють ще на три класи: лептони, кварки і переносники взаємодій [9, с.542-559].

Цілком природно, що з означенням цих частинок виникають методичні труднощі. У підручнику [7] елементарними частинками “...називають субатомні частинки (частинки, з яких складаються атоми) [7, с. 241]. У підручнику [3] спочатку викладено відомості про етапи розвитку фізики елементарних частинок і вказується, що існують безструктурні елементарні частинки (фундаментальні) і такі що мають структуру. Потім наводиться означення: “Елементарна частинка — збірний термін, що відноситься до мікрооб’єктів у суб’ядерному масштабі” [3, с.323]. У підручнику [1] означення даного поняття взагалі відсутнє (§59 “Елементарні частинки”, стор. 303-305).

У науково-методичній літературі [2 - 8], як правило, загострюється увага на необхідності формування змісту поняття “елементарна частинка”. Пропонується розпочинати формування

даного поняття з означення і з'ясувати, що слід розуміти під терміном “елементарна частинка” [2, с.142]. Натомість автори [8] пропонують зосередитись на узагальненні вже пройденого: “На даному етапі навчання задача полягає перш за все в тому, щоб повторити та узагальнити відомості про властивості вже вивчених елементарних частинок” [8, с. 311]. Остання теза цілком виправдана, проте існує набагато більше елементарних частинок, ніж ті, з якими учні вже ознайомлені (наприклад, античастинки). Можна вказати на ще одну, на наш погляд, важливу методичну особливість вивчення відомостей про мікрочастинки. Вивченню даної теми передують навчальний матеріал з квантової оптики і елементів квантової механіки, при вивченні якого в учнів формується поняття про дискретний характер випромінювання і поглинання енергії, про кванти світла та квантову теорію загалом, її значення в сучасній фізиці. Вивчається цілий ряд явищ і квантових механізмів, які пояснюються на основі квантової теорії (фотоефект, ефект Комптона, дослід Боте, квантові переходи тощо). В процесі вивчення цього навчального матеріалу вводиться поняття “фотон”. Інші частинки, якими необхідно “оперувати” для опису вказаних явищ і процесів, учням вже відомі з курсу фізики основної школи, курсу хімії та біології. Тому цілком закономірною є рекомендація спиратися на вже засвоєний учнями навчальний матеріал про мікрочастинки. Однак, аналіз навчального матеріалу на якому відбувається формування поняття “елементарна частинка” показує, що ці уявлення переважно класичні, оскільки відносяться до розділів фізики, де явища розглядаються на рівні класичних уявлень. Так, поняття електрона вперше вводиться у курсі природознавства, як складова атома, потім конкретизується у курсі хімії і фізики в основній школі (електричний струм, будова атома). Крім цього, для пояснення механізму протікання явищ фотоефекту, тиску світла, ефекту Комптона тощо почасти залучається класичний підхід при якому елементарні частинки розглядаються як сповна класичні. Нижче буде описано методичний підхід, який дозволяє подолати дане протиріччя.

Як вже відзначалося вище, у методичній літературі пропонується формування (або узагальнення) поняття “елементарна частинка” розпочати з уточнення його дефініції. Такий підхід є не зовсім ефективним, оскільки учні запам'ятовують чергове означення як догму без його практичного використання. Навчальний матеріал про елементарні частинки не містить формул або законів, правил, принципів, які б дозволяли широко використовувати розв'язування навчальних фізичних задач, посильних для учнів 11 класу. Традиційно у методиці існував підхід, який передбачав спочатку формування теоретичних знань, а потім їх закріплення на практиці — під час розв'язування задач, виконанні фронтальних лабораторних робіт, вивченні наступного нового навчального матеріалу тощо. Така послідовність відбувалась як в межах одного уроку чи системи уроків, так і на рівні програм при вивченні відповідних тем чи розділів. Передбачалося, що учні спочатку мають набути знань, а потім отримані знання використовуватимуть на практиці, хоча шкільний досвід свідчить, що насправді, до застосування знань, як правило, справа не доходила. Учні намагаються прозвітувати перед учителем про засвоєний матеріал, який у більшій частині швидко забувається. Після цього їм необхідно засвоїти нові знання і т.д. Опитування, проведені серед учителів, свідчать, що 75-80% усіх опитаних намагаються використати відведений час для повідомлення нових знань, натомість спираються на вже сформовані поняття фрагментарно, лише під час актуалізації навчального матеріалу (3-5 хв уроку) і трохи більше приділяють увагу закріпленню нового навчального матеріалу. За таких умов учень на занятті — пасивний слухач, який лише сприймає і запам'ятовує інформацію, щоб згодом відтворити її перед учителем. Для того аби організувати вивчення відомостей про елементарні частинки як активне навчання, пропонуємо розпочати не з уточнення означення, а з виокремлення суттєвих ознак поняття “елементарна частинка”. Для цього слід організувати дискусію і сформулювати перед учнями просте, на перший погляд, запитання: з чого складається тіло? Можливі відповіді учнів: з молекул, атомів, нуклонів і т.д. Учитель пояснює, що відповідь на це запитання залежить від того, яку конкретну задачу розв'язує дослідник. Для ілюстрації цієї тези (або щоб підвести учнів до її усвідомлення), можна вдаватися до методів інтерактивного навчання [6], організувавши дискусію між “хіміками”, “класичними фізиками” та “фізиками високих енергій”. Перша група дасть відповідь — із молекул і атомів, друга відповідь — із протонів, нейтронів і електронів, а представники

фізики високих енергій повідомлять сучасні уявлення — протони і нейтрони складаються із кварків. Чи означає це, що відповіді “хіміків” і “класичних фізиків” неправильні? Для того, аби з'ясувати хто ж зрештою правий, учитель організовує бесіду під час якої доводить до відома учнів наступне.

Відповідь на питання “з чого складається дане тіло?” визначається вибором структурної частинки макроскопічної системи. А це визначається тим, яку задачу слід розв'язати дослідникові. Нехай задача полягає в тому, що необхідно пояснити спостережуване явище. Вчені-фізики шукають пояснення певної властивості макроскопічного тіла за наступною логікою: з'ясовують з яких мікроскопічних частинок складається тіло, як рухаються частинки і досліджують, який конкретно рух частинок “відповідає” за явище чи процес, який слід пояснити. Для пояснення різних властивостей тіл, необхідно заглиблюватись на різний рівень будови речовини — про це знають і з цим погоджуються усі три групи учнів (фізики, хіміки і представники фізики високих енергій). Адже досліджувана властивість тіла диктує, наскільки глибоко слід проникати в структурну організацію матерії і тим самим визначає, які саме частинки у даній задачі можуть бути прийняті за структурні одиниці тіла. Виникає наступне питання: чи тотожні поняття “елементарна частинка” і “структурна одиниця тіла”? Для того аби відповісти на дане питання, варто згадати метод дослідження будови речовини, який самі науковці називають ще як “метод осколків”[4]. Учням нагадують дослід Резерфорда. Щоб дізнатися про складові певної частинки (наприклад, атома в досліді Резерфорда), її розбивають на “осколки”, бомбардуючи іншими частинками. Власне спосіб розбивання може бути яким завгодно. Проте, характер осколків залежить від того, наскільки значне зусилля було прикладене дослідником. Таким чином, поняття “структурна одиниця тіла” лише до певної міри співпадає із поняттям “елементарна частинка”, проте дані поняття нетотожні. Поняття “структурна одиниця” залежить від того, наскільки значне зусилля буде прикладене на розщеплення тіла або відповідної частинки на складові. Можна стверджувати більше — одна й та ж мікрочастинка за одних умов може бути структурною складовою матерії, а при інших умовах її не можна віднести до структурної одиниці. Останню тезу варто обґрунтувати на конкретних прикладах. Досліджується полікристал на певні властивості — міцність, пластичність, електропровідність, теплопровідність, температура плавлення. Для проведення таких досліджень достатньо знати, що полікристал має дрібнокристалічну структуру — складається із великої кількості дрібних хаотично розташованих кристалів — кристалітів (або кристалічних зерен) [9, с.476]. У даному випадку кристаліт — структурна одиниця полікристалу. Якщо дослідження буде вимагати відповіді на питання “яка природа спостережуваної електропровідності?”, то потрібно з'ясувати, з чого складається кристаліт. Якщо із нейтральних атомів, то даний кристал є напівпровідником, якщо ж з йонів — метал. Якщо досліджуваний кристал є металом, необхідно з'ясувати особливості будови його кристалічної ґратки: атом втратив  $Z$  валентних електронів тому йони у вузлах ґратки мають заряд  $+Ze$  і слугують для вільних електронів джерелом поля, під дією сил якого рухаються вільні електрони. Отже, у даному випадку структурні одиниці речовини — йони із зарядом  $+Ze$  і електрони, які покинули атоми.

Існують задачі, вивчення яких потребує глибшого занурення у структурну організацію матерії. Наприклад, якщо розглядати явище відбивання металами електромагнітних хвиль (у курсі фізики це явище розглядається лише як їх властивість, без з'ясування механізму його протікання), то слід врахувати наявність у металах вільних електронів. Якщо ж вивчати поглинання світла металами, наприклад, фотоефект, то слід врахувати будову атомів і з'ясувати в якому стані перебуває електрон. Тепер роль структурних одиниць відіграють усі вільні електрони (а не лише валентні) і ядра атомів. Зрештою, якщо досліджувати ядерні реакції, то ядра не можна вважати структурними одиницями. Такими будуть нуклони, що входять до складу ядер.

Отже, чи є частинка структурною одиницею залежить, по-перше, від властивостей речовини, які досліджуються і, по-друге, від того, наскільки дрібними виявляться осколки, на які розділяють речовину. Властивості, які необхідно дослідити, часто змушують дослідника визначати масштаб осколків. Іноді це вимагає значних енерговитрат. Чим менший масштаб розглядуваних деталей, тим більше значення енергій необхідно витратити (саме тому фізику

елементарних частинок називають ще фізикою високих енергій). Останнє твердження впливає із принципу невизначеностей: для виявлення деталей структури із розмірами порядку  $\Delta x$  потрібні зондуючі частинки з імпульсами  $p$ , не меншими  $\Delta p \approx \hbar / \Delta x$ . Наприклад, енергія 1000 ГеВ відповідає мінімальним відстаням  $10^{-19}$  м.

Завершити вивчення відомостей про елементарні частинки варто викладом навчального матеріалу про експериментальну перевірку положень фізики високих енергій. З цією метою учитель розповідав про Великий адронний колайдер (англ. Large Hadron Collider, скорочено LHC) і Tevatron.

Описана вище методика вивчення відомостей про елементарні частинки на уроках фізики в 11 класі, дозволяє формувати в учнів навчально-пізнавальні компетентності.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бар'яхтар В.Г. Фізика. 11 клас. Академічний рівень. Профільний рівень: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / В.Г. Бар'яхтар, Ф.Я. Божинова, М.М. Кірюхін, О.О. Кірюхіна. - Х.: Видваництво "Ранок", 2011. - 320 с.
2. Бугайов О.І. Вивчення атомної та ядерної фізики в школі. Посібник для вчителів / О.І.Бугайов. - К.: Рад. школа, 1982. - 158 с.
3. Засекіна Т.М. Фізика: підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл.: (академічний рівень, профільний рівень) / Т.М. Засекіна, Д.О. Засекін. - Харків: Сиція, 2011. - 336 с.
4. Каганов М. Об абстракции в физике / М.И.Каганов // Квант. - 2003. - №1. - С. 2-10.
5. Методика преподавания физики в 8-10 классах средней школы. Ч. 2 / В.П.Орехов, А.В.Усова, С.Е.Каменецкий и др., Под ред. В.П.Орехова, А.В.Усовой. - М.: Просвещение, 1980. - 351 с.
6. Пометун О.І. Енциклопедія інтерактивного навчання./О.І. Пометун - К., 2007. - 144 с.
7. Сиротюк В.Д. Фізика: підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл.: (рівень стандарту) / В.Д. Сиротюк, В.І. Баштовий. - Харків: Синиця, 2011. - 304 с.
8. Теория и методика обучения физике в школе: Частные вопросы: Учеб. пособие для студ. пед. вузов / С.Е. Каменецкий, Н.С.Пурышева, Т.И.Носова и др.; Под ред. С.Е.Каменецкого. - М. «Академия», 2000. - 384 с.
9. Яворский Б.М. Справочник по физике / Б.М.Яворский, А.А.Детлаф. - М.: Наука, 1990. - 624 с.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Терещук Сергій Іванович** – докторант НПУ імені М.П.Драгоманова, м.Київ; доцент кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, м. Умань.

*Коло наукових інтересів:* методика вивчення квантової фізики у курсі старшої школи.

## КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПІДХІД У ВИВЧЕННІ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВИХ ДИСЦИПЛІН

**Ігор ТКАЧЕНКО**

*Проаналізовано взаємозв'язок природничо-наукових дисциплін у контексті формування професійних компетенцій майбутнього вчителя фізики і астрономії. Встановлено, що інтегральним показником досягнення якісно нового результату, який відповідає вимогам до сучасного вчителя, виступає оволодіння ним сукупністю універсальних і професійних компетенцій, завдяки інтегральному підходові до вивчення природничо-наукових дисциплін.*

*An intercommunication naturally scientific discipline in the context of forming of professional jurisdictions of future teacher of natural history is analyzed. It is set that by the integral index of achievement high-quality of new result, which answers requirements to the modern teacher, a capture comes forward by the aggregate of universal and professional jurisdictions them, due to the integral going near a study naturally scientific discipline.*

Трансформування системи вищої освіти актуалізує проблему оновлення, перегляду підходів, змісту, технологій підготовки спеціалістів для різних сфер діяльності. В якості одного з таких підходів пропонується використовувати компетентнісний підхід, який

передбачає поступову переорієнтацію домінуючої освітньої парадигми із переважною передачею знань, формуванням навичок на створення умов для оволодіння комплексом компетенцій.

На сучасному етапі модернізації освіти головним завданням стає формування у студентів здатності навчатися, самостійно здобувати знання і творчо мислити, приймати нестандартні рішення, відповідати за свої дії і прогнозувати їх наслідки; за період навчання у них мають бути сформовані такі навички, які їм будуть потрібні упродовж всього життя, у якій би галузі вони не працювали: самостійність суджень, уміння концентруватися на основних проблемах, постійно поповнювати власний запас знань.

На разі вимоги до рівня підготовки випускника пред'являються в цілому у вигляді компетенцій. Обов'язковими компонентами будь-якої компетенції є відповідні знання і уміння, а також особистісні якості випускника. Синтез цих компонентів, який виражається в здатності застосовувати їх у професійній діяльності, становлять сутність компетенції.

Компетентність – не проста сума знань, умінь і навичок, це поняття дещо іншого змістового характеру. Вона реальна, властива конкретній особистості і залежить від зусиль людини. У загальному випадку компетентність інтегрує в собі когнітивний (знання), операціональний (способи діяльності і готовність до здійснення діяльності) і аксіологічний (наявність певних цінностей) аспекти.

Компетентності на відміну від узагальнених, універсальних знань мають дієвий, практико-орієнтований характер. Тому вони, крім системи теоретичних і прикладних знань, включають також когнітивну і операціонально-технологічну складові. Тобто компетентності – це сукупність (система) знань у дії. Загальна структура цієї категорії містить набір знань, умінь та навичок, цінностей, емоцій, поведінкових компонентів тощо, які дають змогу людині ефективно здійснювати певну діяльність або виконувати певні професійні функції [1].

Отже, інтегральним показником досягнення якісно нового результату, який відповідає вимогам до сучасного вчителя, виступає компетентність випускника університету. Оволодіння сукупністю універсальних (завдяки інтегральному підходу до викладання) і професійних компетенцій дозволить випускнику виконувати професійні обов'язки на високому рівні. Необхідно шляхом інтеграції навчальних дисциплін, використовуючи активні методи та інноваційні технології, які привчають студентів до самостійного набуття знань і їх застосування, допомагати як формуванню практичних навичок пошуку, аналізу і узагальнення будь-якої потрібної інформації, так і набуттю досвіду саморозвитку і самоосвіти, самоорганізації і самореалізації, сприяти становленню і розвитку відповідних компетенцій, актуальних для майбутньої професійної діяльності учителя.

Незаперечним є те, що в результаті вивчення циклу природничих дисциплін випускник повинен знати фундаментальні закони природи, неорганічної і органічної матерії, біосфери, ноосфери, розвитку людини; уміти оцінювати проблеми взаємозв'язку індивіда, людського суспільства і природи; володіти навиками формування загальних уявлень про матеріальну першооснову Всесвіту. Звичайно, що забезпечити такі компетенції, будь-яка, окремо взята природнича наука не в змозі. Шлях до вирішення цієї проблеми лежить через їх інтеграцію, тобто через оволодіння масивом сучасних природничо-наукових знань як цілісною системою і набуття відповідних професійних компетенцій на основі фундаментальної освіти [3, с.86 – 88].

Когнітивною основою розвитку загальнонаукових компетенцій є наукові знання з тих розділів дисциплін природничо-наукового циклу ВНЗ, які перетинаються (перекриваються) між собою. Тобто, успішність їх розвитку визначається рівнем міждисциплінарної інтеграції вказаних розділів. Загально відомо, що найбільшим інтеграційним потенціалом природничо-наукового циклу володіє загальний курс фізики, оскільки основні поняття, теорії і закони фізики широко представлені і використовуються у більшості інших загальнонаукових і вузько прикладних дисциплін, що створює необхідну базу для розвитку комплексу загальнонаукових компетентностей.

У той же час визначальною особливістю структури наукової діяльності на сучасному етапі є розмежування науки на відносно відособлені один від одного напрями, що

відображається у відокремлених навчальних дисциплінах, які складають змістове наповнення навчальних планів різних спеціальностей у ВНЗ. До деякої міри це має позитивний аспект, оскільки дає можливість більш детально вивчити окремі «фрагменти» реальності. З іншого боку, при цьому випадають з поля зору зв'язки між цими фрагментами, оскільки в природі все між собою взаємопов'язане і взаємозумовлене. Негативний вплив відокремленості наук вже в даний час особливо відчувається, коли виникає потреба комплексних інтегрованих досліджень оточуючого середовища. Природа єдина. Єдиною мала б бути і наука, яка вивчає всі явища природи.

Наука не лише вивчає розвиток природи, але й сама є процесом, фактором і результатом еволюції, тому й вона має перебувати в гармонії з еволюцією природи. Збагачення різноманітності науки повинно супроводжуватися інтеграцією і зростанням упорядкованості, що відповідає переходу науки на рівень цілісної інтегративної гармонічної системи, в якій залишаються в силі основні вимоги до наукового дослідження – універсальність дослідження і об'єктивний характер тлумачень його результатів.

У даний час загально прийнято ділити науки на природничі, гуманітарні, математичні та прикладні. До основних природничих наук відносять: фізику, хімію, біологію, астрономію, геологію, фізичну географію, фізіологію людини, антропологію. Між ними чимало «перехідних» або «стичних» наук: астрофізика, фізична хімія, хімічна фізика, геофізика, геохімія, біофізика, біомеханіка, біохімія, біогеохімія та інші, а також перехідні від них до гуманітарних і прикладних наук. Предмет природничих наук складають окремі ступені розвитку природи або її структурні рівні. Ряд природничих наук, у тому числі й синтетичні, інтегруються з іншими галузями знань. Наприклад, екологія як наука, знаходиться на перехресті технічних наук, біології, наук про Землю, медицини, економіки, математики, фізики, астрофізики та ін. Завдяки взаємопереплетенню протилежних тенденцій, – диференціації і інтеграції наукових знань, – склалася сучасна структура наукового природознавства. Вона являє собою велику різноманітність диференційованих (фізика, хімія, біологія, географія), інтегрованих (фізична хімія, астрофізика, біофізика) і синтетичних наук. Сформувався сучасний підхід до вивчення і розуміння явищ природи: лише у різноманітності та у взаємозв'язках природничих наук, що складають єдину систему природничо-наукових знань, можливе адекватне пізнання природи як цілісного утворення. Зміст і структура сучасного наукового природознавства значною мірою визначають зміст і предметну структуру природничо-наукової освіти в змістових лініях державних стандартів різного гатунку.

Генералізація фізичних й астрономічних знань, а також підвищення ролі наукових теорій не лише обумовили фундаментальні відкриття на стику цих наук, але й стали важливим засобом подальшого розвитку природничо-наукового знання в цілому. Взаємозв'язок між фізикою, хімією і астрономією, а особливо аспектний характер фізичних знань стосовно до хімії і астрономії дають можливість стверджувати, що роль генералізаційного фактору при формуванні змісту природничо-наукової освіти можлива лише за умови функціонування системи астрофізичних знань [4]. Що стосується змісту, то його, внаслідок бурхливого розвитку астрофізики в останні декілька десятиліть років, потрібно зробити більш астрофізичним. Астрофізика як розділ астрономії вже давно стала найбільш вагомим її частиною, і роль її все більше зростає. Вона взагалі знаходиться в авангарді сучасної фізики, буквально переповнена фізичними ідеями й має величезний позитивний зворотній зв'язок з сучасною фізикою, стимулюючи багато досліджень, як теоретичних, так і експериментальних. Зумовлено це, в першу чергу, невідпинним розвитком сучасних астрофізичних теорій, переоснащенням науково-технічної дослідницької бази, значним успіхом світової космонавтики [5, с. 58 – 59].

Разом з тим, сучасна астрономія – також надзвичайно динамічна наука; відкриття в ній відбуваються в різних її галузях – у зоряній і позагалактичній астрономії. Астрономічні дослідження в останні 30 років привели не лише до значного розширення спостережуваного Всесвіту й відкриття цілої низки незвичайних явищ, але й до появи нових методів дослідження в астрономії, а отже, і цілої низки нових підрозділів астрономічної науки. Обсяг астрономічної інформації збільшився в багато разів і продовжує невідпинно зростати.

Сучасні астрофізичні космічні дослідження дозволяють отримати унікальні дані про дуже віддалені космічні об'єкти, про події, що відбувалися в період зародження зір і галактик. Використання даних сучасних астрономічних, зокрема астрофізичних уявлень переконливо свідчать про те, що дійсно всі випадки взаємодій тіл у природі (як у мікросвіті, так й у макросвіті і мегасвіті) можуть бути зведені до чотирьох видів взаємодій: гравітаційної, електромагнітної, ядерної і слабкої. В іншому плані, ілюстрація застосувань фундаментальних фізичних теорій, законів і основоположних фізичних понять для пояснення особливостей будови матерії та взаємодій її форм на прикладі всіх рівнів організації матерії (від елементарних частинок до мегаутворень Всесвіту) є переконливим свідченням матеріальної єдності світу та його пізнаваності.

Наукова картина світу, виконуючи роль систематизації всіх знань, одночасно виконує інтеграційну функцію формування наукового світогляду, є одним із його елементів [2, с. 96]. Разом з цим доведено, що однією з найважливіших засад інтеграції змісту освіти повинно бути бачення тієї єдиної картини світу, яку у вигляді «мозаїки» разом вимальовують всі науки на основі своїх методів пізнання об'єктивних законів розвитку природи, суспільства і мислення. Така єдина або всезагальна (універсальна) картина світу є найвищою формою узагальнення і систематизації всіх існуючих у певний історичний період форм соціального досвіду. Історія розвитку науки свідчить, що накопичення природознавчих знань не було рівномірним еволюційним процесом, а супроводжувалося так званими революціями в науці, які вимагали зміни усталених поглядів на оточуючий світ, що й відображалось у зміні картини світу. Насамперед, це прослідковується завдяки розвитку досліджень астрофізики і космології. Адже, завдяки цим, без перебільшення, ультрасучасним наукам стало відомо, що за весь історичний період дослідження Всесвіту людство має опосередковану інформацію лише 4-5% його матерії. Про природу решти «прихованої» матерії жодна з наук достовірних даних поки що немає. Наступний крок наукового пізнання має детально пояснити явище Великого вибуху; пояснити причини «розбігання» галактик; чарунково-стільникову структуру у просторовому розподілі галактик і їх скупчень та інші космологічні явища; що являв Всесвіт до початку розширення на етапі зародження, і чи зміниться в майбутньому розширення стисненням; задовільно інтерпретувати результати новітніх досліджень на Великому адронному колайдері. Наразі дістали новий імпульс ідеї про нескінченність, але обмеженість Всесвіту, його симетрію і додекадральну форму, що допускає просторово-часову багатовимірність, а отже і можливості множинності Всесвітів (теорії «суперструн» і «бран»). Набувають реальності об'єктів дослідження «фізичний вакуум», «темна матерія», «темна енергія», які є атрибутами буття і саморозвитку природи.

У свою чергу, з науковою картиною світу завжди корелює і певний стиль мислення. Тому формування в учнів сучасної наукової картини світу і одночасно уявлень про її еволюцію є необхідною умовою формування в учнів сучасного стилю мислення. Цілком очевидно, що для формування уявлень про таку картину світу і вироблення у них відповідного стилю мислення необхідний й відповідний навчальний матеріал. В даний час, коли астрофізика стала провідною складовою частиною астрономії, незабезпеченість її опори на традиційний курс фізики є цілком очевидною. Так, у шкільному курсі фізики не вивчаються такі надзвичайно важливі для осмисленого засвоєння програмного астрономічного матеріалу поняття як: ефект Доплера, принцип дії телескопа, світність, закони теплового випромінювання тощо. Таким чином, конкретизація знань про фізичні теорії, теоретичні положення сучасної фізики в астрономії, а також обґрунтування даних сучасної космології на основі фундаментальних фізичних теорій є переконливою ілюстрацією взаємозв'язку емпіричних і теоретичних методів (і рівнів) пізнання та сучасних тенденцій цього взаємозв'язку.

В умовах інтенсифікації наукової діяльності посилюється увага до проблем інтеграції науки, особливо до взаємодії природничих, технічних, гуманітарних («гуманітаризація освіти») та соціально-економічних наук. Розкриття матеріальної єдності світу вже не є привілеями лише фізики і філософії, та й взагалі природничих наук; у цей процес активно включилися соціально-економічні і технічні науки. Матеріальна єдність світу в тих галузях, де людина перетворює природу, не може бути розкритою лише природничими науками, тому



що взаємодіюче з нею суспільство теж являє собою матерію, вищого ступеня розвитку. Технічні науки, які відображають закони руху матеріальних засобів людської діяльності і які є тією ланкою, що у взаємодії поєднує людину і природу, теж свідчать про матеріальність засобів людської діяльності, з допомогою яких пізнається і перетворюється природа. Тепер можна стверджувати, що доведення матеріальної єдності світу стало справою не лише філософії і природознавства, але й всієї науки в цілому, воно перетворилося у завдання загальнонаукового характеру, що й вимагає посилення взаємозв'язку та інтеграції перерахованих вище наук.

Звичайно, що найбільший внесок у цю справу робить природознавство, яке відповідно до характеру свого предмета має подвійну мету: а) розкриття механізмів явищ природи і пізнання їх законів; б) виявлення і обґрунтування можливості екологічно безпечного використання на практиці пізнаних законів природи.

Фундаментальна підготовка студентів з природничо-наукових спеціальностей неможлива без послідовного і систематичного формування природничо-наукового світогляду у майбутніх фахівців, про що йшлося вище.

Науковий світогляд – це погляд на Всесвіт, на природу і суспільство, на все, що нас оточує і що відбувається у нас самих; він проникнутий методом наукового пізнання, який відображає речі і процеси такими, якими вони існують об'єктивно; він ґрунтується виключно на досягнутому рівні знань всіма науками. Така узагальнена система знань людини про природні явища і її відношення до основних принципів буття природи складає природничо-науковий аспект світогляду. Отже, світогляд – утворення інтегральне і ефективність його формування в основному залежить від ступеня інтеграції всіх навчальних дисциплін. Адже до складу світогляду входять і відіграють у ньому важливу роль такі узагальнені знання, як повсякденні (життєво-практичні), так і професійні та наукові.

Вищим рівнем асоціативних зв'язків є міждисциплінарні зв'язки, які повинні мати місце не лише у змісті окремих навчальних курсів. Тому, сучасна тенденція інтеграції природничих наук і створення спільних теорій природознавства зобов'язує викладацький корпус активніше упроваджувати міждисциплінарні зв'язки природничо-наукових дисциплін у навчальний процес ВНЗ, що позитивно відобразиться на ефективності його організації та підвищенні якості навчальних досягнень студентів.

Таким чином, впровадження компетентісного підходу призведе до зміни функцій підготовки вчителів з окремих дисциплін, які втратять свою традиційну самодостатність і стануть елементами, що інтегруються у систему цілісної психолого-педагогічної готовності випускника до роботи в умовах сучасного загальноосвітнього навчального закладу.

## БІБЛОГРАФІЯ

1. Заболотний В.Ф. Формування методичної компетентності учителя фізики засобами мультимедіа: монографія / В.Ф. Заболотний. – Вінниця: ПП «ГД «Едельвейс і К», 2009. – 456 с.
2. Краснобокий Ю.М. До питання про сучасний етап формування фізичної картини світу / Краснобокий Ю.М., Яровий М.М // Тези доповідей Актуальні проблеми підготовки вчителів природничо-наукових дисциплін для сучасної загальноосвітньої школи: тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції 18-19 жовтня 2012 року м. Умань / гол. ред. Мартинюк М.Т.; від. за вип.: Декарчук М.В. – Умань ПП Жовтий О.О., 2012. – С. 96 – 99.
3. Комаров Б.А. Стратегия развития современного общего физического образования в контексте междисциплинарного взаимодействия / Комаров Б.А. Физика в системе современного образования (ФССО-11): материалы XI Междунар. конф. Волгоград, 19-23 сент. 2011 г.: в 2т. – Волгоград: Изд-во ВГСПУ «Перемена», 2011. – С. 86 – 88.
4. Мартинюк М.Т. Вивчення фізики і астрономії в основній школі. / Мартинюк М.Т. Теоретичні і методичні засади ТОВ «Міжнародна фінансова агенція». – К., 1998. – 274 с.
5. Ткаченко І.А. Актуальність природничо-наукових дисциплін у інтеграційному розрізі компетентісної парадигми освіти / Ткаченко І.А., Краснобокий Ю.М. // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету. Серія педагогічна / [редкол.: П.С.

Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2013. – Вип. 19: Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технологічного профілю. – С. 57–60.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**Ткаченко Ігор Анатолійович** - кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання, Уманський державний педагогічний.

*Коло наукових інтересів:* теорія і методика навчання фізики і астрономії.

**STUDYING OF LENSES AND THEIR PROPERTIES**

*Olena TRIFONOVA*

*В статті розглядається експериментальна методика навчання поширення світла у лінзах, призмах, плоских пластинках та у посудині з водою.*

*The article is devoted to experimental studying of light passing through lenses, prisms, plates in water.*

Inform the students that a clear material, e.g. glass, which reflects or refracts light can, for particular curve shapes, cause parallel rays of light to converge at a point. Reflecting surfaces, curved or not, are referred to as mirrors in optics. Mirrors have one focal point to go with their one curved surface. A refracting material with two curved surfaces is called a lens. Since a lens has two curved surfaces, it has two focal points. If the curved surfaces are close enough together that we can neglect the distance between the surfaces, we refer to it as a thin lens.

It is known from the school course of physics that a lens can be one of two types:

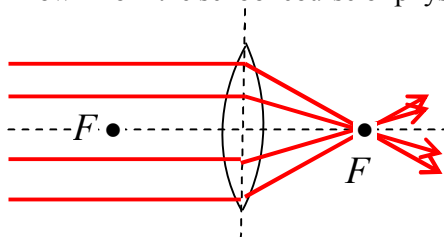


Figure 1

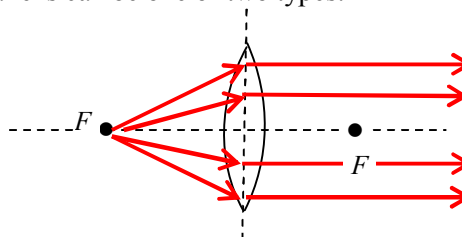


Figure 2

**converging** a lens in which parallel rays of light passing through the lens are brought together at the focal point. Rays of light which come from a point object placed at one of the focal points and which pass through the lens are converted into parallel rays (see figure 1).

First and second focal points of a converging thin lens.

- **diverging** a lens in which parallel rays of light diverge after passing through the lens. The focal length of a diverging lens is defined as a *negative* quantity, see figure 3).

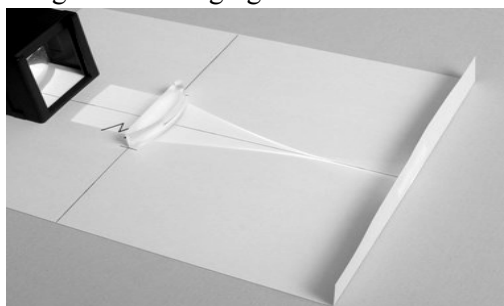


Figure 3

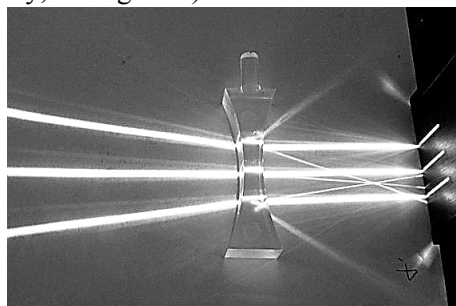


Figure 4

**Experiment 1.** Construction focal points.

Equipment: source of light, lens, horizontal screen.

First and second focal points of a diverging thin lens and the negative focal length.

Direct a parallel beam of light to a lens, figure 3. Construction of a focal points on the horizontal screen. Drawing motion ray, figure 1, 2.

**Experiment 2.** Studying ray in concave lens.

Equipment: source of light, concave lens, horizontal screen.

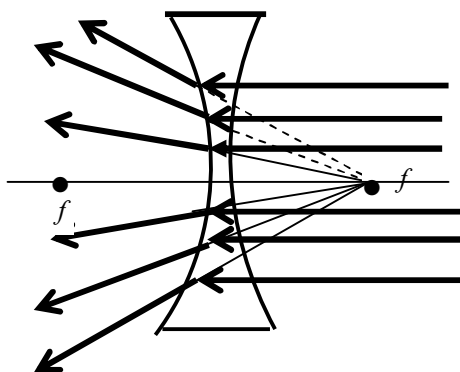


Figure 5

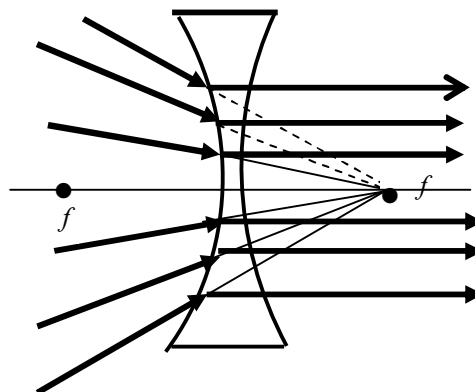


Figure 6

Direct parallel rays from spring light to a concave lens, figure 4. We offer to practice in drawing of rays motion, figure 5, 6.

**Studying of lens.**

We can use a lens to image an object. In the case of a thin lens, we define the **object distance**,  $d$ , as the distance of the object from the centre of the thin lens. The **image distance**,  $f$ , is the distance of the image formed from the centre of the thin lens, and we usually term the **focal distance**,  $f$ , as the distance of the focal point from the centre of the thin lens, see figure 7.

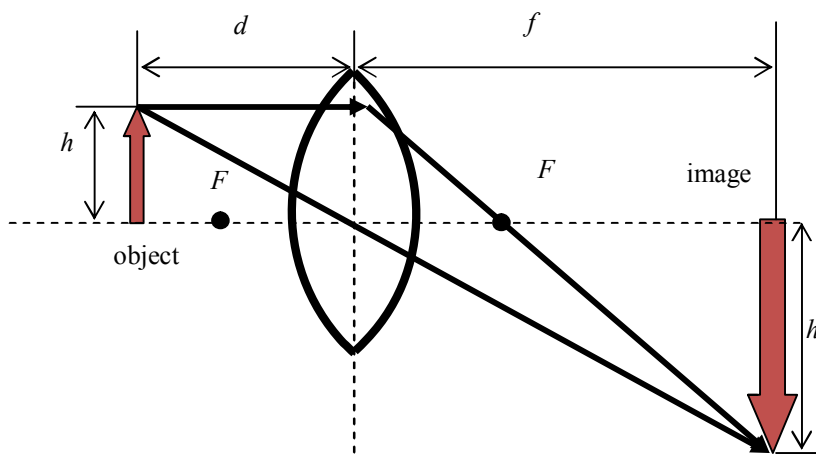


Figure 7. Definition of image, object, and focal lengths for a thin lens

The object, image, and focal lengths are related by the formula  $\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$ .

Furthermore, the size of the image in the plane of the image, object, and lens, which we depict as  $h$ , is related to the size of the object (call it  $y$ ) by the **magnification**. The magnification is

$$m = \frac{h'}{h} = \frac{f}{d}$$

We define images which are on the same side of a converging lens as the object as *virtual*. Note that in such cases  $d < 0$  and the magnification is *positive*. For *real* images, the image is inverted compared to the object  $h'$  have opposite signs. Hence a positive magnification corresponds to an erect, virtual image while a negative magnification corresponds to an inverted, real image.

Let's consider an example.

**Problem 1:**

We have tools: lens with a focal length of 7,00 cm on the table.

A converging lens with a focal length of 7,00 cm forms a 1,30 cm tall image of a 4,00 mm tall real object that is to the left of the lens. The image is erect. Find the locations of the object and the image and determine whether the image is real or virtual.

**Solution:**

Since we have the sizes of the images, we can find the magnification.

$$m = \frac{h'}{h} = \frac{13}{4} = +3,25 .$$

Notice that since the image is erect,  $h > 0$  and the image is virtual. The magnification also implies  $m = \frac{f}{d}$  and  $f = 3,25d$ .

Since  $s$  is positive (the object is real), the image distance is negative so it is located to the left of the lens as the object is. We now find the distances for the object and the image.

So the image is located 15,8 cm to the left of the lens and the object is located 4,85 cm to the left of the lens.

**Experiment 3.** Laboratory investigation [1, p. 406] Images Produced by a Convex Lens.

**Problem.** How is the image formed by a convex lens dependent on the distance between the lens and the object?

In this investigation, the students will learn how real and virtual images are produced by a thin co convex lens, figure 8.

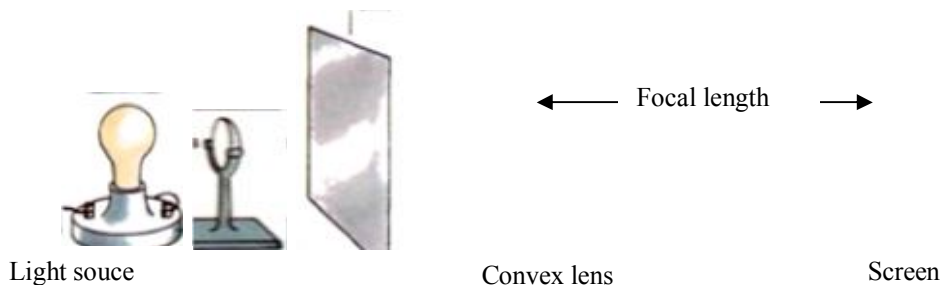


Figure 8

Each group of students will need a convex lens, lens holder, screen, meter stick, support stands, and a light source, such as a light bulb.

**Procedure.**

1. Arrange the apparatus as shown in the illustration. Place the light source at least 2 m away from the lens. Then make a table like the one shown below.

2. Focus the light rays of the source of light on the screen. The image should be bright and clear. For practical purposes, the light rays from such a distant source come in parallel to the principal axis of the lens. Describe and measure the size of the image and of the light source, which serves as the object. Measure and record the focal length, which is the distance between the lens and the focused rays on the screen.

3. Move the light source to a position that is greater than twice the focal length of the lens.

Object distance	Object size	Image position (erect or inverted)	Image size	Focal length

Align the lens, the source, and the screen so that the image falls in sharp focus on the screen. Record the image size and the distance of the object and screen from the lens in the table. Record the size of the object.

4. Move the light source to a point that is exactly twice the focal length. Adjust the lens and screen to obtain a sharp image. Record the information required in the data table.

5. Try moving the light source to other distances from the lens. What happens to the image size and distance?

**Experiment 4.** Studying of light refraction in a prism.

Equipment: source light, prism, screen.

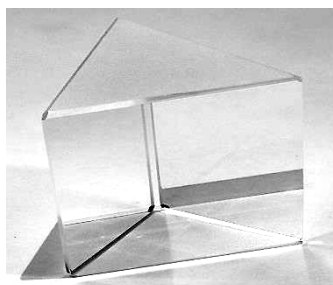


Figure 10

In optics, a prism is a transparent optical element with flat, polished surfaces that refract light figure 10. The exact angles between the surfaces depend on the application. The traditional geometrical shape is that of a triangular prism with a triangular base and rectangular sides, and in colloquial use “prism” usually refers to this type. Some types of optical prism are not in fact in the shape of geometric prisms. Prisms can be made from any material that is transparent to the wavelengths for which they are designed. Typical materials include glass, plastic and fluorite.

**Experiment 5.** Studying of light refraction in a lens.

Equipment: source of light, lens, screen.

Principle. In conjunction with the experiments on the refraction of light, this experiment is of particular importance, figure 11. Knowledge of the law of refraction is strengthened and transferred to new contexts. At the same time, in this experiment, the students become familiar with the lenses which are most frequently used in optical apparatus.

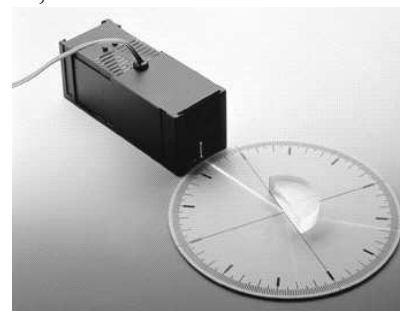


Figure 11

The main focus of the first part of the experiment concerns the observation of the course of parallel, incident light beams converged by a convex lens and strengthening the concept of focal length.

In the second part of the experiment, the path of three selected light beams is experimentally investigated and the general prerequisites for the understanding of image formation, to reconsidered later, are laid down [3].

The second part of the experiment is more demanding in terms of the abilities and experimental skills required of the students. Both experiments can be seen as individual units and can, likewise, be carried out separately. This is to be recommended in the interest of conscientious performance and further strengthening of the students experimental skills.

Nevertheless, individual group work can also be recommended (each group investigating the course of different, selected light beams then, at the end of the experiment, the data is collected to give a total result).

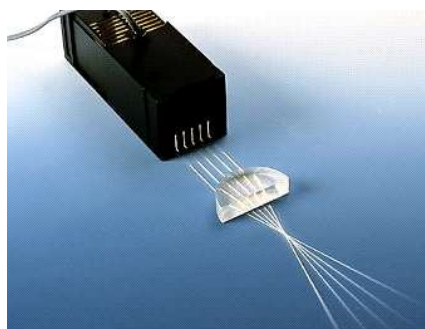


Figure 12

Task.

1. How does light pass through a lens?
2. Investigate the passage of light through a plane convex lens.
3. Investigate the passage of selected light rays falling on a plane convex lens.

Principle. In this experiment, the students have the possibility of perfecting their experimental skills and strengthening their understanding of the law of refraction, figure 12. In conjunction with the observation of incident light at the boundary between air and glass, the path of the light beam is determined

and evaluated by using a semigraphical procedure. In this way, the importance of mathematics for the understanding of physics can be demonstrated [4].

The experiment is demanding in terms of the experimental skills of the students. Only after careful adjustments and a conscientious evaluation can good results be obtained.

**Studying the move of the rays in parallel plate.**

Approach. We apply Snell's law at the first surface, where the light enters the glass, and again at the second surface where it leaves the glass and enters the air.

Solution (a). The incident ray is in air, so  $n_1 = 1,00$  and  $n_2 = 1,50$ . Applying Snell's law where the light enters the glass  $\alpha = 60^\circ$ . It gives  $\beta = 35,3^\circ$ .

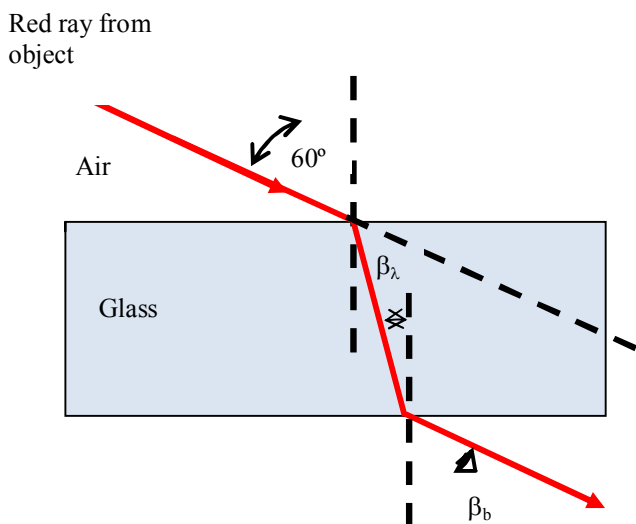


Figure 13. Image when viewed through the glass

Since the faces of the glass are parallel, the incident angle at the second surface is just  $\beta$  (simple geometry), so  $\sin \beta = 0,5774$ . At this second interface,  $n_1 = 1,50$  and  $n_2 = 1,00$ . The direction of a light ray is thus unchanged by passing through a flat piece of glass of uniform thickness [2, p. 851].

**Experiment 6.** Determination of apparent depth of a pool.

A swimmer has dropped her ring to the bottom of a pool at the shallow end, marked as  $1,00m$  deep. But the ring doesn't look that deep. Why? How deep do the ring appears to be when you look straight down into the water?

Approach We draw a ray diagram showing two rays going upward from a point on the ring at a small angle, and being refracted at the water's (flat) surface, figure 14. The two rays traveling upward from the ring are refracted away from the normal as they exit the water, and so appear to be diverging from a point above the ring (dashed lines), which is why the water seems less deep than it actually is.

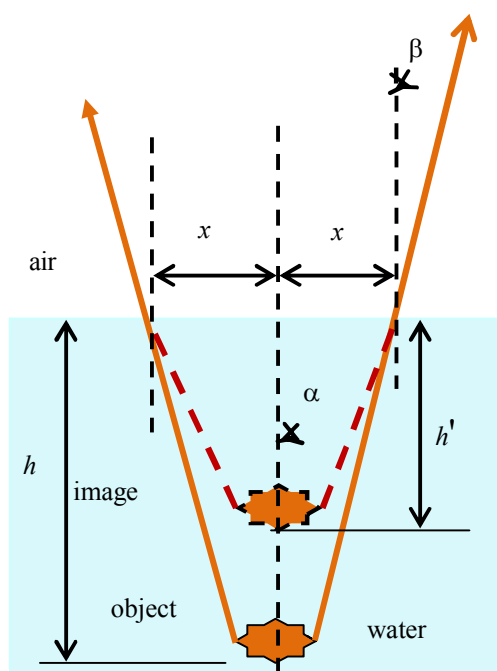


Figure 14

Solution. To calculate the apparent depth  $h'$  (figure 14), given a real depth  $h = 1,0 \cdot m$ , we use Snell's law with  $n_1 = 1,33$  for water and  $n_2 = 1,0$  for air:  $\sin \alpha = \sin \beta$ .

We are considering only small angles, so  $\sin \alpha \sim \text{tg } \alpha$  with  $\alpha$  in radians. So Snell's law becomes

$$\beta \approx n_1 \alpha . \text{ From figure 14, we see that } \beta \approx \text{tg } \beta = \frac{x}{h'}$$

$$\text{and } \alpha \approx \text{tg } \alpha = \frac{x}{h} .$$

Putting these into Snell's law we get  $\frac{x}{h'} \approx \frac{n_1 x}{h}$  and

$$h' \approx \frac{h}{n_1} = \frac{1,0m}{1,33} = 0,75m .$$

The pool seems only three-fourths as deep as it actually is.



**Experiment 7.** Study of notion «Optical illusion» (mirage).

Fermat’s principle states that the ray path from an observer at *A* to a point *B* in space is an extremal of optical length figure 15. For example, along a sunbaked road, the temperature of the air is warmest near the road and decreases with height, so that the index of refraction, *n*, increases in the vertical direction.

For an observer at *A*, the curved path has a smaller optical path than the straight line. Therefore, he sees not only the direct line-of-sight image of the tree top at *B*, but it also appears to him that the tree top has a mirror image at *C*. If there is no tree, the observer sees a direct image of the sky and also its mirror image, thereby giving the impression, perhaps sadly, that he is looking at water [5].

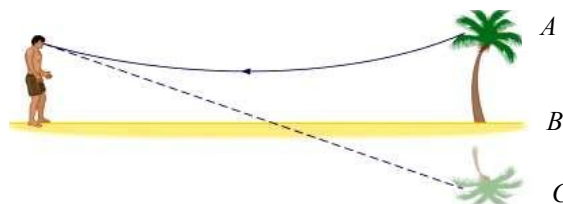


Figure 15

**Conclusion.** Offered experimental methods of studying the light passing through the lens help to form student’s virtual thinking and qualified mastering of optic phenomena. They individually change directions between the objects and lenses, prisms, and flat, parallel plates.

**BIBLIOGRAPHY**

1. Charles H. Heimler, Jack Price Physical science – Toronto, London, Sydney: MERRILL publishing company, 1989. – 614 p.
2. Schouten H.F., Visser T.D. and Wolf E. New effects in Young’s interference experiment with partially coherent light / Opt. Lett. 28 (2003). – P. 851.
3. Bobis, Laurence; Lequeux, James (2008), "Cassini, Romer and the velocity of light", J. Astron. Hist. Heritage 11 (2): 97–105. Doppler method
4. [http://en.wikipedia.org/wiki/Romer's\\_determination\\_of\\_the\\_speed\\_of\\_light](http://en.wikipedia.org/wiki/Romer's_determination_of_the_speed_of_light)
5. [http://math.ucr.edu/home/baez/physics/Relativity/SpeedOfLight/measure\\_c.html](http://math.ucr.edu/home/baez/physics/Relativity/SpeedOfLight/measure_c.html)

**INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**

**Trifonova Olena Mihailovna**, candidate of pedagogical sciences, associate professor of department of methods of teaching of physics and disciplines of technological educational industry of the Kirovograd State Pedagogical University of the name of Vladimir Vynnychenko.

*The circle of scientific interests:* didactics of physics.

## МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНОЇ СИТУАЦІЇ ПРИ ФОРМУВАННІ ПРАКТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ З РОЗВ’ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ

**Катерина ЧОРНОБАЙ**

*У статті розглянуто проблему формування практичної компетентності школярів з питань розв’язування задач. Наведено приклади розв’язування задач, в яких акцентується увага на моделюванні фізичної ситуації як однієї з основоположних процесу розв’язування будь-якого типу задач з фізики.*

*The article considers the problem of forming practical competence of students on the issues of solving the tasks. It contains examples of solutions of the tasks in which the attention is paid on the modeling of physical situation as a fundamental process of solving any kind of tasks in physics.*

Одним із сучасних напрямків реформування освіти в Україні, згідно з Державним стандартом базової і повної середньої освіти [1] є впровадження компетентнісного підходу, згідно якого головною метою фізичної освіти є формування та розвиток соціально-особистісної, комунікативної, інформаційної, практичної та загальнокультурної компетентностей.

Науковими дослідженнями з питань впровадження компетентнісної освіти у навчальний процес як у вищій, так і у середній школі займалися І. Бех, Ю. Галатюк, С. Гончаренко,

В Каленик, В. Краєвський, І. Зимова, О. Хуторський, В. Шарко та ін.; проблеми формування та розвитку фізичної компетентності учнів підіймались П. Атаманчуком, С. Величко, В. Заболотним, М. Мартинюком, В. Мендерецьким, М. Садовим, В. Шарко, М. Шуттом та ін.; питанням професійної компетентності педагогів присвячені роботи О. Абдуліна, В. Адольфа, Г. Балла, В. Галузинського, О. Дьоміна, О. Лебедева, В. Сергієнка, В. Шарко та ін.

У статті М. Каленика [2] визначені основні поняття компетентнісного підходу в процесі навчання фізики, наголошується на інтегративній структурі практичної компетентності, складовою якої є компетентність з питань розв'язування задач. Саме цей вид діяльності на уроках фізики сприяє формуванню в учнів пізнавальної самостійності, розвитку розумової активності, здібностей до самостійної діяльності, сформованості пізнавальних інтересів.

При розв'язуванні будь-якої задачі для отримання розрахункової формули треба виконати ряд послідовних дій. Ці дії взаємопов'язані між собою, тому їх сукупність представляє собою систему операцій, які треба виконати при розв'язуванні фізичних завдань.

Основні етапи процесу розв'язування завдань:

1. Ознайомлення з умовою задачі. З'ясування сенсу інформації, що міститься в задачі. Запис завдання мовою математичних та фізичних символів.
2. Аналіз і моделювання фізичної ситуації, яка представлена в задачі.
3. Виявлення формул, необхідних для розв'язування завдань. Отримання розрахункової формули. Перевірка правильності розрахункової формули.
4. Визначення чисельного значення шуканої величини. Оцінка правдоподібності отриманого результату.

У структуру розв'язування якісних задач не входить четвертий етап, а на третьому етапі здійснюється тільки виявлення формул, необхідних для розв'язування задачі.

Одним з найбільш важливих етапів розв'язування будь-якої задачі з фізики є аналіз та моделювання фізичної ситуації, яка представлена в задачі. Даний аналіз дозволяє встановити, які фізичні явища, процеси, закономірності розглядаються в задачі, і виявити формули, необхідні для її розв'язування. Приступаючи до аналізу фізичної ситуації, треба, насамперед, з'ясувати, про яку систему йдеться в задачі. Потім необхідно виявити фізичні величини, що характеризують стан системи або процес. Крім того, в задачах, в яких річ йде про процеси, слід встановити умови протікання кожного процесу.

Реальні об'єкти і процеси складні, в результаті чого всебічний облік всіх властивостей, взаємозв'язків і взаємодій об'єктів викликає труднощі. Треба проводити різні спрощення, нехтувати неіснуючими або другорядними властивостями об'єктів і зв'язками між ними, тобто здійснювати моделювання фізичної ситуації. Дуже часто при розв'язуванні задач моделювання зводиться до заміщення реальних фізичних об'єктів і процесів ідеальними. До числа ідеальних фізичних об'єктів відносяться: ідеальний газ, точковий заряд, матеріальні точки тощо. Прикладами ідеальних фізичних процесів є: ізобарний, ізотермічний, ізохорний, адіабатний. У деяких задачах, моделюючи фізичну ситуацію, нехтують фізичними величинами, числові значення яких виявляються значно менше числових значень інших однойменних величин, що фігурують в даній задачі.

Після аналізу фізичної ситуації на якісному рівні і її моделювання переходять до пошуку формул, що дозволяють отримати відповідь.

Задачі з теми «Електромагнітні коливання та хвилі» можна розділити на декілька груп. До першої групи відносяться задачі на визначення характеристик коливального руху – періоду  $T$ , частоти  $\nu$  та циклічної частоти  $\omega$  коливального контуру. При розв'язуванні цієї групи задач необхідно звернути увагу учнів на прийняту термінологію одиниць частоти  $\nu$  та циклічної частоти  $\omega$ . Так  $[\omega] = c^{-1}$ , а  $[\nu] = Гц$ .

До другої групи входять задачі двох видів:

- задачі, в яких рівняння, що виражає характер зміни заряду  $q$ , напруги  $U$  або сили струму  $i$  в коливальному контурі, тобто в явному вигляді задається залежність  $q(t)$ ,  $U(t)$ ,  $i(t)$ ;
- задачі, в яких потрібно знайти ці залежності з чисельними коефіцієнтами;

До третьої групи входять задачі на застосування закону збереження енергії у коливальному контурі. Аналіз збірників завдань з фізики показує, що максимальна більшість



задач цієї групи належить до таких, в яких річ йде про ідеальний коливальний контур ( $R = 0$ ). Для розв'язування таких задач використовують формули:

$$W = W_e + W_m = const, \quad W_e = \frac{CU^2}{2}, \quad W_m = \frac{Li^2}{2}, \quad (1)$$

причому постійне значення можна приписати як максимальній енергії магнітного поля  $W_{m\max} = \frac{Li_m^2}{2}$ , так й максимальній енергії електричного поля  $W_{em} = \frac{q_m^2}{2C}$ . Якщо річ в умові йде про неідеальний контур ( $R \neq 0$ ), то закон збереження енергії записують у наступному вигляді:

$$W - W' = Q, \quad (2)$$

де  $Q$  – це Джоулеве тепло, що буде виділятися внаслідок протікання електричного струму у коливальному контурі.

Аналіз програми з фізики рівня стандарт для загально освітніх закладів [3] свідчить, що на вивчення теми «Коливання та хвилі» в 11-му класі відведено 15 годин. В рамках цієї теми розглядаються механічні та електромагнітні коливання та хвилі. Незважаючи на той факт, що процеси зміни фізичних величин у механічних та електромагнітних коливальних системах схожі, однак така мала кількість часу не дозволяє у повній мірі сформуванати в учнів практичні уміння та навички з розв'язування усіх типів задач. Для вирішення цієї проблеми багато вчителів вдаються до методу аналогій між механічними й електромагнітними коливаннями. Однак, якщо для завдань першої групи, першого виду другої групи та третьої групи для випадку ідеального контуру зазначена проблема більш менш вирішується, то для завдань другого виду другої групи та третьої групи для неідеального коливального контуру ще має достатню ступінь невирішеності.

Пошукову схему розв'язування другого виду другої групи завдань можна представити у вигляді алгоритму:

- 1) вибрати початок відліку часу;
- 2) обрати формулу, що виражає функціональну залежність величини, яку потрібно знайти, від часу у загальному вигляді та відповідає початку відліку часу;
- 3) визначити відповідні амплітудні значення заряду  $q$ , напруги  $U$  або сили струму  $i$  та циклічної частоти  $\omega$ ;
- 4) записати рівняння з чисельними коефіцієнтами. Доцільно починати із запису рівняння  $q(t)$ ,  $u(t)$ , а потім вже перейти до рівняння  $i(t)$ , використовуючи залежність

$$i = \frac{dq}{dt}$$

Звертають увагу учнів на той факт, що значення заряду  $q$ , напруги  $u$  та сили струму  $i$  пов'язані між собою наступними рівняннями:

$$C = \frac{q}{u} \quad i = \frac{dq}{dt} \quad (3)$$

Тому неможна обирати незалежно одне від одного рівняння, які виражають функціональні залежності цих величин від часу. Можна обирати лише тільки одну залежність, а усі інші знайти, опираючись на рівняння (3).

**Приклад 1.** Коливальний контур складається з конденсатора ємкістю  $25 \text{ нФ}$  та котушки індуктивністю  $1,015 \text{ Гн}$ . Обкладинки конденсатору мають заряд  $2,5 \text{ мкКл}$ . Написати рівняння з чисельними коефіцієнтами зміни напруги на обкладинках конденсатору та сили струму в колі. Знайти напругу на обкладинках конденсатору та силу струму в колі для  $t = 0, \frac{T}{8}, \frac{T}{4}, \frac{T}{2}, \frac{3T}{4}, T$ .

$$C = 25 \cdot 10^{-9} \text{ Ф}$$

$$L = 1,015 \text{ Гн}$$

$$q_m = 2,5 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$$

$$t = 0, \frac{T}{8}, \frac{T}{4}, \frac{T}{2}, \frac{3T}{4}, T$$

$$u(t) - ?$$

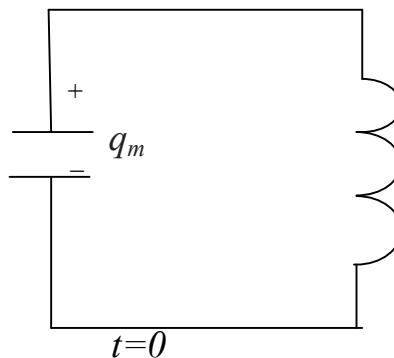
$$i(t) - ?$$

$$u_1, u_2, \dots, u_6 - ?$$

$$i_1, i_2, \dots, i_6 - ?$$

Розв'язок:

Система – коливальний контур.  
 Процес – зміна з часом заряду  $q$  та напруги  $U$  на обкладинках конденсатора та сили струму у колі – електромагнітні коливання.  
 Оберемо начало відліку часу, який співпадає з моментом, коли на обкладинках конденсатора сконцентрований максимальний заряд.



Згідно початку відліку часу коливання заряду здійснюються за законом косинусу  $q = q_m \cos \omega t$ , тобто є гармонічними. Оскільки за умови завдання нічого не йдеться про зовнішні джерела енергії, то приходимо до висновку, що опір коливального контуру  $R = 0$ .

Запишемо у загальному вигляді рівняння зміни заряду  $q(t)$  на обкладинках конденсатора:

$$q = q_m \cos \omega t \quad (\text{Кл}). \tag{1.1}$$

З урахуванням зв'язку напруги із зарядом запишемо рівняння зміни напруги  $u(t)$ :

$$u = \frac{q_m}{C} \cos \omega t \quad (\text{В}), \tag{1.2}$$

$$u_m = \frac{q_m}{C}$$

де амплітудне значення напруги

Знайдемо циклічну частоту  $\omega$  коливань за формулою Томсона та формулою, яка зв'язує

період коливань  $T$  та циклічну частоту  $\omega$ :

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \tag{1.3}$$

Підставляючи рівняння (1.3) у (1.2), отримаємо остаточну формулу для розрахунку

напруги  $u$ :

$$u = \frac{q_m}{C} \cos \frac{1}{\sqrt{LC}} t \tag{1.4}$$

Для знаходження залежності сили струму від часу скористаємося визначенням сили

струму  $i = \frac{dq}{dt}$ . Отримаємо  $i = -q_m \frac{1}{\sqrt{LC}} \sin \frac{1}{\sqrt{LC}} t$  (А) (1.5).

Підставляючи у рівняння (1.4) та (1.5) чисельні значення заданих величин, отримаємо відповіді:  $u_1=100 \text{ В}, i_1=0, u_2=70 \text{ В}, i_2=-11 \text{ мА}, u_3=0, i_3=-15,7 \text{ мА}, u_4=-100 \text{ В}, i_4=0, u_5=0, i_5=15,7 \text{ мА}, u_6=100 \text{ В}, i_6=0$ .

Отримані результати доцільно представити у вигляді графіку залежностей  $u(t), i(t)$ .

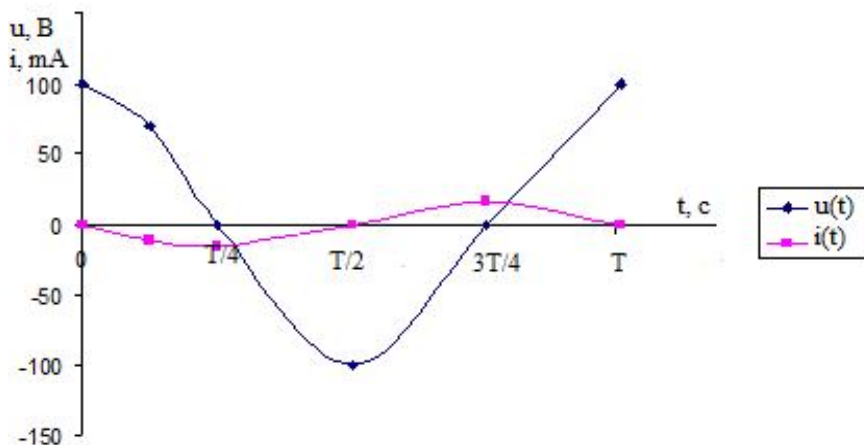


Рис. 1. Графіки залежностей напруги  $u(t)$  та сили струму  $i(t)$  від часу

**Приклад 2.** Заряджений конденсатор ємністю  $1 \text{ мкФ}$  під'єднано до котушки індуктивністю  $40 \text{ мГн}$  з активним опором  $0,5 \text{ Ом}$ . На скільки відсотків зменшується за кожний період енергія вільних електромагнітних коливань у цьому контурі? Вважайте втрати енергії за один період малими.

$$C = 10^{-6} \text{ Ф}$$

$$L = 40 \cdot 10^{-3} \text{ Гн}$$

$$R = 0,5 \text{ Ом}$$

$\varepsilon - ?$

Розв'язок:

Система – коливальний контур.

Процес – зміна з часом заряду  $q$  та напруги  $U$  на обкладках конденсатора та сили струму  $y$  у колі – електромагнітні коливання.

Оберемо начало відліку часу, який співпадає з моментом, коли у колі максимальна сила струму  $I_0$ , а енергія контуру дорівнює максимальному значенню енергії магнітного поля

$$W_{\text{мт}} = \frac{LI_0^2}{2} \quad (2.1).$$

В умові завдання річ йде про неідеальний контур ( $R \neq 0$ ), тобто в коливальному контурі будуть затухаючі коливання. Енергія такого контуру буде зменшуватися за рахунок виділення тепла  $Q$  на активному опорі. Так за перший період це тепло буде дорівнювати:

$$Q = I^2 RT, \quad (2.2)$$

де під  $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$  розуміють діюче значення струму за весь період.

Згідно умови втрати енергії за період не є значними, тобто  $T = 2\pi\sqrt{LC}$  (2.3)

Підставляючи до формули (2.2) діюче значення сили струму та (2.3) отримаємо втрачену енергію контуру за один період:

$$Q = \frac{I_0^2}{2} R 2\pi\sqrt{LC} \quad (2.4)$$

Відсоток  $\varepsilon$  зменшення енергії вільних електромагнітних коливань у контурі за період

$$\varepsilon = \frac{Q}{W} \cdot 100\% \quad (2.5)$$

буде становити:

З урахуванням (2.4) та (2.1) рівняння (2.5) прийме остаточний вигляд:

$$\varepsilon = 2\pi R \sqrt{\frac{L}{C}} \quad (2.6)$$

Підстановка чисельних значень заданих величин у розрахункову формулу (2.6) дозволить отримати відповідь:  $\varepsilon = 1,6\%$ .

У наведених прикладах видно, що при розв'язуванні задач користувались тільки тими формулами, які відповідають змодельованій фізичній ситуації. Зауважимо, що в останньому прикладі річ йшла про неідеальний коливальний контур, у якому фігурують згасаючі коливання. Однак використання формули (2) та знехтування втратами енергії за один період, дозволило розв'язати цю задачу без знань законів, які описують згасаючі коливання.

Таким чином, в умовах удосконалення фізичної освіти школярів на засадах компетентнісного підходу не вирішеною остається проблема формування ключових компетентностей, однією з яких є практична компетентність з питань розв'язування задач. Саме вміння моделювати фізичну ситуацію дозволяє учням у повній мірі опанувати зазначену компетентність.

#### БІБЛОГРАФІЯ

1. Державний стандарт базової і повної середньої освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF>.
2. Каленик М. Поняття компетенція, компетентність, навчальні досягнення учнів з фізики / М. В. Каленик // 36. наук. праць. Наукові записки. – Вип. 90. – Серія: Педагогічні науки. - Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2010. – 350 с., С. 117 - 120.
3. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. Астрономія: 7-12 класи. – К.: Ірпінь: Нептун, 2005. – 81 с.
4. Электродинамика. Задания к практическим занятиям по методике преподавания физики / сост. : В. И. Кравченко, А. Т. Проказа. – Луганск : ЛГПИ, 1993. – 28 с.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Чорнобай Катерина Григоріївна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та нанотехнологій ДЗ «Луганський національний університету ім. Тараса Шевченка»  
*Коло наукових інтересів:* методичні особливості викладання фізики у загальноосвітніх закладах.

## ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ДО КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

**Валентина ШАРКО**

*У статті розкрито можливості підготовки вчителя до комп'ютерно-орієнтованого навчання учнів фізики.*

*The article deals with the possibility of teacher training to computer-based learning students of physics.*

Породжений бурхливим розвитком науки і техніки "інформаційний бум" породив суперечності між: а) змістом освіти і реальними потребами суспільства в її результатах; б) можливостями учнів, більшість з яких володіє загальними прийомами роботи з компютером, та методами, засобами й формами навчання, що їм пропонуються вчителями у навчальних закладах. Усунення зазначених суперечностей є важливою соціально значущою проблемою, вирішення якої сприятиме підвищенню якості фізичної освіти, розвитку інтелектуальних здібностей школярів та формуванню інформаційної культури майбутніх фахівців, які будуть жити і працювати в інформаційному суспільстві.

**Мета статті** полягає у розкритті особливостей підготовки вчителя до компютерно-орієнтованого навчання учнів фізики. **Завдання** включають: вивчення літератури з проблеми

дослідження; аналіз сучасного програмного забезпечення з позицій їх можливостей для розв'язання методичних завдань та визначення вимог до ЕНС з фізики.

Вивчення літератури з проблеми застосування ІКТ у навчанні учнів фізики дозволило встановити, що:

- методичну систему, в якій використовуються комп'ютерно – орієнтовані методи, форми і засоби навчання, називають *комп'ютерно – орієнтованою методичною системою* (КОМС). Ю.Триус виділив три рівні розвитку КОМС: для I рівня характерне систематичне використання ППЗ, ІКТ у деяких видах навчальної діяльності учнів при навчанні дисципліни (на лекціях, практичних і лабораторних заняттях); для II рівня - систематичне використання ППЗ та ІКТ у всіх видах навчальної діяльності учнів під час вивчення дисципліни; для III рівня - організація навчального процесу на основі комп'ютерно-орієнтованого навчально-методичного комплексу дисципліни з вираженням технологій електронного (дистанційного) навчання на базі освітнього, освітньо-наукового порталу ЗНЗ [2].

- Ю. Триусом запропоновано перелік комп'ютерно - орієнтованих методів, засобів і форм організації навчання математичних дисциплін [2]. Аналіз можливостей їх застосування на уроках фізики дозволив включити до *комп'ютерно – орієнтованих методів* роботу з електронними підручниками, довідковим матеріалом комп'ютерних програм; опрацювання відомостей, що отримуються через глобальну мережу Internet; роботу з програмами навчального та навчально-контролюючого призначення; дослідницьку роботу у комп'ютерних лабораторіях; обчислювальні експерименти; телекомунікаційні проекти; до *комп'ютерно – орієнтованих форм організації навчання* - комп'ютерно-орієнтовані лекції, семінари, практичні і лабораторні заняття, контрольні роботи тощо; комп'ютерно-орієнтована науково-дослідна робота і самостійна робота; комп'ютерне тестування; форми електронного (дистанційного) навчання; до *комп'ютерно – орієнтованих засобів навчання* - апаратне забезпечення (комп'ютер; засоби телекомунікацій; мультимедіа); системне і прикладне програмне забезпечення (операційні системи; текстові й графічні редактори; табличні процесори; системи управління базами даних; експертні системи; педагогічні програмні засоби; проблемно-орієнтовані програми; електронні підручники і посібники; електронні бібліотеки; віртуальні лабораторії; методичні та консультаційні каталоги);

Дослідження питання про ЕНС як засіб навчання учнів фізики [1] дозволило встановити його специфіку та вимоги до створення, зокрема: ЕНС – це автоматизована навчальна система, котра містить дидактичні, методичні, інформаційно-довідкові матеріали з навчальної дисципліни, а також програмне забезпечення, яке дозволяє комплексно використовувати їх для самостійного одержання і контролю знань; ЕНС повинно бути мультимедійним, тобто поєднувати більшість елементів різних видів комп'ютерних програм; ЕНС повинно виконувати ряд функцій, до яких відносяться: мотиваційна, інформаційна, організаційна, навчальна, розвивальна, виховна, управлінська, контролююча, коригувальна; ЕНС повинно бути не просто носієм інформації, а інструментом організації навчальної діяльності викладача з акцентом на самостійну діяльність суб'єктів навчання; ЕНС повинно складатися з інваріантної частини та варіативної частини, яка в умовах профільного навчання має відрізнятися відповідно до напрямку майбутньої професійної діяльності школярів.

Під час створення ЕНС ми прагнули забезпечити такі вимоги:

а) відповідність школьній програмі з фізики; б) дотримання умов для сприйняття інформації учнями з різними типами когнітивної сфери, зручність у користуванні і легкість у навігації; в) задоволення пізнавальних потреб учнів з різними здібностями і інтересами; г) реалізація рівневого підходу до вивчення нового матеріалу; д) створення умов для самостійного розв'язання різних типів задач і можливостей для розвитку творчого мислення.

З урахуванням зазначених вимог до даного виду засобів навчання було виділено 16 інформаційних блоків («Вимоги», «Узагальнені плани», «Розумові дії», «Фотогалерея», «Експеримент», «Кінозал», «Підручник», «Для вчителя», «Це цікаво!», «Історія», «Контроль», «Література», «Опора», «Ігри», «Задачі», «Практика»), які, на наш погляд, дозволяють забезпечити вплив на когнітивні, діяльнісні та особистісні характеристики учнів. З прийняттям нового Державного стандарту базової і повної середньої освіти і введенням ЗНО

з'явилась необхідність розширення інформаційних меж ЕНС шляхом включення до його змісту відповідних блоків. За зазначеною структурою студентами фізичного відділення ХДУ під керівництвом автора було створено ЕНС «Світлові явища», «Теплові явища», «Електричні явища», «Механічні явища», «Фізика атому і ядра» [3;4;5;6] та ін. Розроблені програмно-педагогічні засоби використовуються під час вивчення методики навчання фізики в школі на лекціях та в самостійній позааудиторній роботі студентів. Нижче наводимо в якості прикладу головну сторінку ЕНС «Світлові явища».

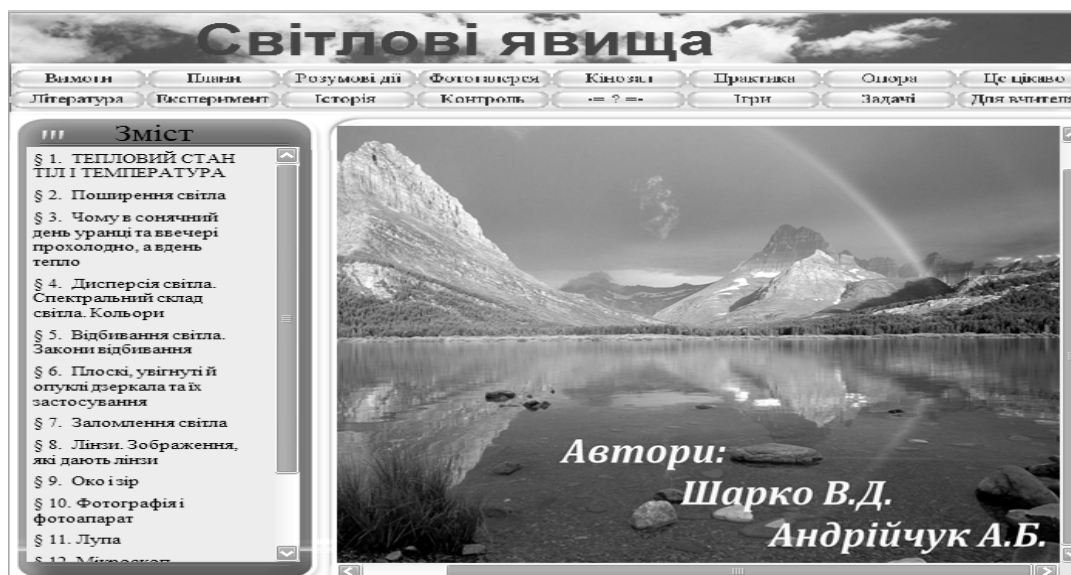


Рис.1. Головне вікно програми «Світлові явища»

Розкриємо можливості його застосування під час вивчення явища дисперсії у 7-му класі. Зазначимо, що включення цього питання до розділу «Світлові явища» викликає у вчителів багато запитань: Чому цю тему включили до геометричної оптики? Як вводити поняття дисперсії, не торкаючись хвильової природи світла?

Пошук відповідей на ці запитання обумовив необхідність дослідження підходів авторів підручників до викладу матеріалу, пов'язаного з дисперсією світла. Результати аналізу представлені у таблиці 1.

Таблиця 1

Порівняння підходів різних авторів до викладання явища дисперсії світла

Підручники фізики для 3НЗ	Визначення явища дисперсії	Логіка введення поняття
М.І.Шут, М.Т.Маргинюк Л.Ю.Благодаренко Фізика-7с.124-126	Явище розкладання білого світла на монохроматичні кольори	Аналіз досліду з розкладання світла призмою → висновок: промені різного кольору неоднаково заломлюються у призмі → пояснення оптичних явищ в атмосфері
Л.Е.Генденштейн Фізика-7 с.166-167	Явище залежності показника заломлення світла від його кольору	Аналіз досліду з розкладання світла призмою → визначення явища → пояснення причин виникнення веселки
Ф.Я.Божинова М.М. Кірюхін, О.О. Кірюхіна Фізика-7 с.160	Залежність швидкості поширення пучка світла в певному середовищі від кольору пучка	Аналіз досліду з розкладання світла призмою → визначення явища → приклади без пояснення причин
І.М.Гельгафт Л.А.Кирик Фізика-11 с.279-280	Явище залежності показника заломлення речовини від кольору (довжини хвилі)	Історичний факт дослід з розкладання білого світла → визначення дисперсії → пояснення причини виникнення веселки

Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко В.Ф.Савченко Фізика-11 С.181-183	Явище залежності показника заломлення від довжини хвилі $n=f(\lambda)$	Зміна швидкості світла під час переходу з однієї речовини в іншу → визначення явища → досліди з заломлення променів різного кольору → дослід Ньютон з розкладання білого світла призмою.
--	--	--

Аналіз наведеної інформації свідчить, що автори неоднозначно трактують явище дисперсії і по-різному вибудовують логіку введення цього поняття. Зокрема, з п'яти наведених визначень лише у трьох підручниках дисперсію визначають як явище залежності показника заломлення речовини від кольору (довжини хвилі); у чотирьох випадках ознайомлення з дисперсією починається з аналізу досліду Ньютон з розкладання призмою білого світла у спектр. За такого підходу в учнів формується уявлення про дисперсію як явище, пов'язане з розкладанням білого світла у спектр при проходженні його крізь тригранну призму. Це уявлення настільки міцно закарбовується у пам'яті школярів, що після вивчення оптики у ВНЗ, окремі студенти визначають його саме у такий спосіб.

Наш підхід до вивчення дисперсії ґрунтується на необхідності дотримання наукового трактування поняття, який можна у доступній формі реалізувати і в 7-му класі. Спираючись на логіку, запропоновану в підручнику Ф.Я.Божинової і користуючись можливостями ЕНС «Світлові явища», ми пропонуємо після вивчення законів заломлення світла виконати віртуальний експеримент з дослідження залежності показника заломлення монохроматичного світла від його кольору. Для цього обираємо з блоку «Експеримент» програму «Дисперсія світла», яка дозволяє учням самостійно виконати досліди і дійти висновку, що світлові промені різних кольорів заломлюються в однаковому середовищі по-різному (Рис.2). До програми дослідження влючаємо дві серії дослідів; а) з'ясування залежності заломлення світла від кольору; б) розкладання білого світла в спектр. Для проведення першої серії дослідів рекомендуємо учням обрати «монохроматичне світло» і за допомогою курсора змінювати колір світлового потоку.

При цьому з'ясуємо мету дослідження; умови, за яких треба проводити досліди; форму запису отриманих результатів; питання, на які треба знайти відповіді. До їх числа влючаємо такі:  
 1. Чи однаково заломлюються

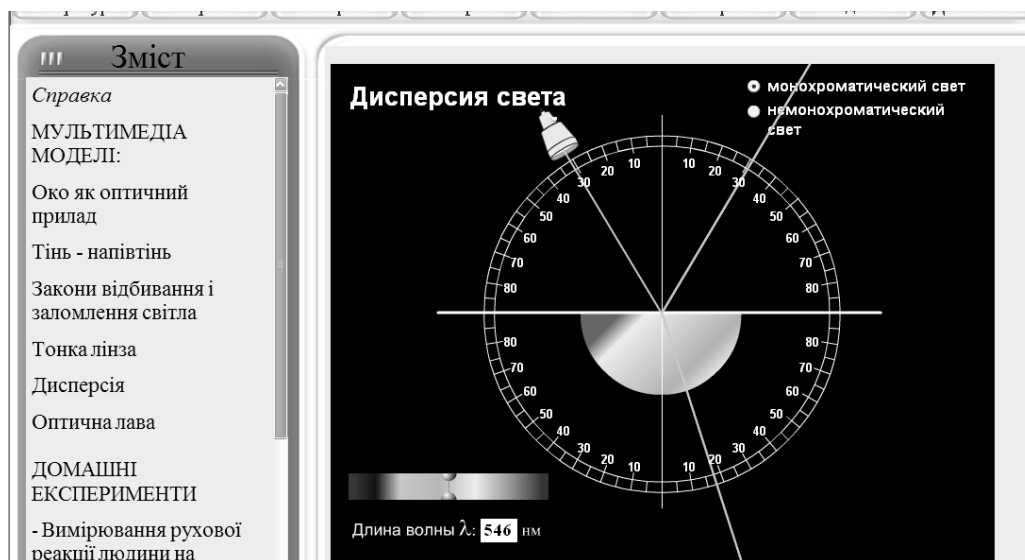


Рис.2 Програма для дослідження явища дисперсії світла

промені світла різного кольору? 2.Промені якого кольору заломлюються сильніше, якого - слабше? Які знаки (>, <, =) можна поставити між показниками заломлення червоного, зеленого та фіолетового світла у склі ( $n_{ч} \dots n_{з} \dots n_{ф}$ ). 3.Враховуючи причину заломлення світла при переході променя з одного середовища в інше (зміна швидкості), а також висновки, здобуті при вивченні «Заломлення світла», з'ясувати, швидкість світла якого кольору змінюється сильніше. Пропонуємо дані вимірювань занести до таблиці, в якій для полегшення пошуку відповіді на питання №3 наводимо значення показників заломлення для світла різних кольорів у склі.

№	Колір пучка світла	Кут падіння, град	Кут заломлення, град	Показник заломлення скла
1	Червоний	$\alpha = 30^\circ$	$\beta = \dots^\circ$	1,513
2	Зелений	$\alpha = 30^\circ$	$\beta = \dots^\circ$	1,519
3	Фіолетовий	$\alpha = 30^\circ$	$\beta = \dots^\circ$	1,532

**Висновок:** 1. ....; 2.....; 3.....

Для проведення другого дослідження (б) – рекомендуємо обрати «немонохроматичне світло» і спостерігати картину проходження білого світла крізь скляне середовище. Пропонуємо дослідити, чи залежить ширина спектра від кута падіння світлового пучка. Після обговорення результатів першої і другої серії досліджень пропонуємо звернутись до блоку «Фотогалерея», обрати в ньому «Веселка» і переглянути фото різних веселок, порівнюючи їх за шириною спектру, кутом нахилу, кількістю спектрів, порядком кольорів та ін. При цьому зясувати, за яких умов можна побачити веселку?

Як свідчить багаторічний досвід використання ЕНС як засобу підготовки студентів до навчання учнів фізики, значно підвищується результативність їх роботи під час лекцій, зростає інтерес до методичної діяльності, виникає бажання вдосконалювати і самостійно створювати власні ППЗ навчального призначення.

#### БІБЛОГРАФІЯ

1. Молочков В. П. Создание компьютерной информационной-образовательной среды для развития графической культуры студента ВУЗа // Наука и школа. – 2005. - №1. С. 47-48.
2. Триус Ю.В. Комп’ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у ВНЗ: стан, проблеми, перспективи [www.ii.npu.edu.ua/files/Zbirnik\\_KOSN/16/3.pdf](http://www.ii.npu.edu.ua/files/Zbirnik_KOSN/16/3.pdf)
3. Шарко В.Д., Андрійчук А.Б. Електронний підручник з фізики. Пошук молодих. Випуск 6. Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції “Проектування навчального середовища як методична проблема” -Херсон: Видавництво ХДУ, 2007.-232с
4. Шарко В.Д., Богуславець В.Д. Використання ППЗ під час вивчення в школі розділу «Фізика атомного ядра» Альманах. Магістерські студії. Випуск 9. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2008.- С. 62-64.
5. Шарко В.Д., Краснощок Ю.В. Методика розробки та використання електронного підручника з фізики „Теплові явища” (8 клас). Пошук молодих. Випуск 8. – Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2009– С. 36 -
6. Шарко В.Д., Шишковський М.О. Методика розробки електронного навчального середовища з фізики «Електричні явища» Херсон: Видавництво ХДУ, 2008. – С. 69-72

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Шарко Валентина Дмитрівна** - доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики та методики її навчання, Херсонського державного університету.

*Коло наукових інтересів:* методика навчання учнів фізики, підготовка студентів з методики навчання фізики в школі, післядипломна освіта учителів фізики.



## ІІІ. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

### ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ОСВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ

*Ганна АЛЕКСЄЄВА*

*У статті характеризуються деякі практичні аспекти застосування сучасних освітніх технологій в процесі професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю вищого навчального закладу.*

*Застосування новітніх програмно-апаратних засобів в інформаційному середовищі Moodle, засобів телекомунікацій та інструментарію освітніх технологій Web 2.0 забезпечують дійсно новий рівень подання навчального матеріалу, надають можливість зробити процес навчання більш ефективним та інтенсивним.*

*The article characterized some of the practical aspects of the application of modern educational technologies in the training of future engineers-teachers computer profile of the university.*

*Use of the latest software and hardware in the information environment Moodle, telecommunication facilities and educational tools of Web 2.0 technologies provide a truly new level representation of the educational material, allow to make learning more effective and intense.*

**Актуальність.** Національна доктрина розвитку освіти в Україні ставить перед системою освіти мету – створити умови для розвитку і самореалізації кожної особистості як громадянина України. Вища школа ХХІ століття обумовлює необхідність докорінного переосмислення освітньої парадигми, актуалізації змісту, технологій становлення особистості як суб'єкта і проектувальника життя, створення проектно-життєвого простору, спрямованого на розвиток і саморозвиток компетентної, конкурентноздатної особистості, яка вміє творчо розв'язувати проблеми, прагне до інноваційного типу життя, здатна творити і сприймати зміни та нововведення. Йдеться про зміни технологій, інформації, знань, самих обставин життя. Як зазначав провідний спеціаліст ЮНЕСКО Раджа Рой Сингх, «Зміни в освіті повинні бути сфокусовані на якісній трансформації змісту і форми» [4]. В суспільній свідомості важливо утвердити змінність, динамізм змін як адекватну сучасності рису життя, лише через яку держава і може забезпечити сталий розвиток, стабільно конкурентоспроможне й успішне суспільство, важливе місце в якому зараз займає технологічно-педагогічна освіта, а саме підготовка інженерно-педагогічних кадрів.

На жаль, у сучасній системі інженерно-педагогічної освіти існує цілий ряд протиріч, притаманних як всій системі освіти України в цілому, так і специфічних саме для цього виду освіти. До специфічних протиріч, зумовлених невідповідністю сучасного стану системи інженерно педагогічної освіти глобальним соціально-економічним перетворенням у нашій державі, належать протиріччя: між потребою у викладацьких кадрах в системі професійно-технічної освіти, вищих навчальних закладів I–III рівнів акредитації та реальними можливостями системи інженерно педагогічної освіти, про що свідчить дефіцит інженерно-педагогічних кадрів; між вимогами суспільства до сучасного викладача та станом його підготовки в системі інженерно педагогічної освіти, що потребує перегляду змісту та технологій навчання майбутніх інженерів-педагогів у відповідності до сучасних вимог педагогічної та інженерної освіти.

Наукові дослідження (проблеми підготовки інженерів-педагогів в системі вищої професійної освіти України – праці С. Аргюха, В. Бакатанової, С. Батишева, І. Васильєва, Е. Зеєра, О. Коваленко, Т. Крамаренко, Н. Ничкало; різні компоненти вузівської підготовки

майбутніх інженерів-педагогів досліджувались сучасними вченими: Б. Соколов створив систему загальнотехнічної і педагогічної підготовки інженерів-педагогів в технічному ВНЗ; І. Кузьмін обґрунтував теоретичні основи розвитку професіоналізму інженерно-педагогічних працівників в умовах додаткової професійної освіти) свідчать про те, що в Україні накопичено певний досвід професійної підготовки інженерів-педагогів. Проте, залишається не достатньо розробленою проблема підготовки майбутніх інженерів-педагогів упровадженням сучасних освітніх технологій.

**Мета:** розглянути практичні аспекти застосування сучасних освітніх технологій (СОТ) в процесі професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю.

У сучасному суспільстві виникають нові вимоги і до інженерів-педагогів, бо від рівня та якості їхньої освіти значною мірою залежить забезпечення підготовки робітничих кадрів «нового типу». Якщо завданням традиційної стратегії була підготовка фахівця, здатного виконувати професійну діяльність у відповідності з вимогами місця працевлаштування у вітчизняній галузі економіки та освіти, то нині новою стратегією підготовки є підготовка фахівця, здатного самостійно отримувати знання і застосовувати способи виконання професійної діяльності. Випускник української вищої школи має володіти певними якостями: бути гнучким, мобільним, вміти інтегруватись у динамічне суспільство; вміти презентувати себе на ринку праці; критично мислити, генерувати нові ідеї, приймати нестандартні рішення й нести за них відповідальність; використовувати знання як інструмент для розв'язання життєвих проблем; володіти комунікативною культурою, уміти працювати в команді; вміти запобігати та виходити з будь-яких конфліктних ситуацій; цілеспрямовано використовувати свій потенціал як для самореалізації у професійному й особистісному плані, так і в інтересах суспільства; уміти здобувати, аналізувати інформацію, отриману з різних джерел, застосовувати її для індивідуального розвитку і самовдосконалення [5]. Саме через освіту, зокрема в процесі професійної підготовки інженерів-педагогів ми повинні виховати такого фахівця засобами СОТ.

Взагалі, значущість інженерно-педагогічної освіти завжди виявлялася на переломних етапах розвитку економіки країни. В ній бачили одну з реальних сил, що сприяє економічному підйому. В свою чергу, механізм її розвитку обумовлюється, з одного боку, станом економіки, техніки і технології виробництва, а з іншого – змінами у вищій освіті України, які викликані приєднанням її до Болонського процесу.

Сучасний бурхливий розвиток суспільства та інформаційних технологій вимагає постійного вдосконалення фахової майстерності. Якщо раніше можна було дозволити собі навчитися один раз і назавжди і цих вмінь і навичок вистачало для ефективної роботи, то сьогодні є необхідність пошуку нових методів передачі знань і технологій навчання. Використання СОТ, зокрема Інтернет технологій робить навчання більш доступним та ефективним. Значне зростання обсягів інформації і прискорення циклу її відновлення при обмеженому терміні навчання, розвиток інформаційно-комунікативних технологій вимагають інтенсифікації навчально-пізнавальної діяльності майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю за рахунок упровадження СОТ.

Як було зазначено вище, поява нових засобів і технологій зберігання, відтворення і передавання даних, робить можливою реалізацію якісно нових підходів до форм і способів подання навчального матеріалу. Новітні програмно-апаратні засоби і засоби телекомунікацій, які вже стали невіддільними складовими навчального середовища, забезпечують дійсно новий рівень подання навчального матеріалу, приходячи на заміну попереднім технічним засобам навчання.

Наприклад, існують готові програмні пакети для створення нового навчального середовища, такі як Moodle (або IBM Learning Space, Simurg), де існує набір готових веб-сторінок і скриптів для наповнення їх змістом занять, завданнями, питаннями тощо. Дуже важливим є спілкування через форуми, конференції, дискусії, загалом такі системи існують для створення спільного навчально-виховного контенту. Moodle позиціонує себе як засіб для зручного віртуального спілкування з безліччю перевагами: безкоштовність; підтримка понад 40 мов; технічна підтримка з боку світової спільноти; можливість використати різні системи управління базами даних; система ідентифікації; не потребує додаткового програмного

забезпечення; можливість творчого підходу до створення різних навчальних курсів або веб-сайтів; вбудований візуальний редактор; простий інтерфейс та легкість в обслуговуванні, управлінні та використанні.

Moodle містить широкий спектр засобів, за допомогою яких користувачі можуть як представити свої знання, так і обмінюватися ними: форуми навчального курсу стають простором для обговорення та забезпечення загального доступу до документів; глосарій також стає спільно створеним словником та списком визначень, що зустрічаються протягом курсу; wiki – загально створені сторінки, що використовуються для групової роботи та іншого спілкування. За індивідуальними та груповими видами діяльності студентів може спостерігати викладач.

Таким чином Moodle є найпоширенішим інформаційним середовищем з найбільшою кількістю користувачів та розробників у світі, освітні можливості якого останнім часом активно досліджуються і обговорюються на наукових конференціях та семінарах. Головною відмінністю Moodle є підтримка сучасних стандартів електронного мережевого навчання E-learning 2.0 та орієнтація на педагогіку конструктивізму, яка передбачає активне залучення студентів у процес формування знань та взаємодію між собою. Одним з основних в інформаційному середовищі Moodle є поняття курсу як засобу, призначеного для представлення навчального матеріалу, організації процесу навчання та середовища для мережевого спілкування учасників курсу.

Відповідно до цього було розроблено електронну підтримку професійно орієнтованих тестів на базі системи дистанційного навчання «Moodle», програмна реалізація яких набула форми модифікацій до головної системи, з якими можна буде працювати за допомогою Web-браузерів, без звернення до паперових носіїв інформації. Це дозволить визначити схильність особистості до визначених цінностей, встановити професійні здібності тощо. У контексті нашого дослідження було підготовлено «Орієнтовну програму вивчення особистості», на основі якої розроблено 30 програмних оболонок, що передбачали використання комп'ютерних технологій за різними психолого-педагогічними методиками для проходження тестувань, анкетувань; опитувальників за різними психолого-педагогічними методиками.

Наприклад, методика «Рівень потреби у спілкуванні» – для її наочності було розроблено анкету, використовуючи табличний процесор MS Excel.

Потреба у спілкуванні проявляється у прагненні індивіда належати до групи, бути її членом, взаємодіяти з нею, брати участь у спільній діяльності, перебувати разом. Людей із високою потребою у спілкуванні відрізняють такі риси: прагнення до підтримання та відновлення гарних відносин між людьми; сильні переживання з приводу розриву відносин між ними; здатність вибачити проступок заради відновлення гарних відносин; прагнення допомагати іншим; здатність відмовитися від власних зручностей заради інших тощо.

№	В	С	О	В	Р	В	Н	І	І	І	І	І	І	І	І	І	І	І	І
16	Паруванням членів, чи менше ви використовуєте чужіми комп'ютерами, ноутбуками, планшетними тощо?	0	1	2	Визначення домінуючого стилю навчання														
17	Чи ви любите вести бесіду: сидючи у класі в момент чи «поза класом»?	0	1	2															
18	Вас притягує розмова, де уважаються кілька осіб. Чи ви долучаєтесь?	0	1	2															
19	Чи менше ви користуєтесь розмовою, яку почули?	0	1	2															
20	Чи навчались ви, з ким у вас не було зв'язаних друзів був навчальний тощо?	0	1	2															
21	Чи менше ви говорите, як ви сповідаєте вашу релігію?	0	1	2															
22	Чи менше ви говорите, як ви сповідаєте вашу релігію?	0	1	2															
23	Чи менше ви говорите, як ви сповідаєте вашу релігію?	0	1	2															
24	Чи менше ви говорите, як ви сповідаєте вашу релігію?	0	1	2															
25	Чи менше ви говорите, як ви сповідаєте вашу релігію?	0	1	2															
26	Чи менше ви говорите, як ви сповідаєте вашу релігію?	0	1	2															
27	Чи менше ви говорите, як ви сповідаєте вашу релігію?	0	1	2															
28	Чи менше ви говорите, як ви сповідаєте вашу релігію?	0	1	2															
29	Чи менше ви говорите, як ви сповідаєте вашу релігію?	0	1	2															
30	Чи менше ви говорите, як ви сповідаєте вашу релігію?	0	1	2															

Рис. 1. Програмна оболонка анкетування за методикою «Визначення домінуючого стилю навчання»

Програма «Визначення домінуючого стилю навчання», яка створена для можливості «примирити» конфлікт між стилями (викладання та навчання), що заважає реалізувати здібність навчатися. На основі аналізу психолого-педагогічної літератури нами визначено п'ять навчальних стилів, які залежать від особливостей їх сприйняття інформації, а саме:

візуальний, аудіальний, емоційний (імпульсивний), абстрактний (синтетичний), конкретний (аналітичний). Методика розроблена у табличному процесорі MS Excel за допомогою логічних функцій та формул введення даних. У відповідній частині на окремому аркуші вставлено розшифровки тесту, де даються деякі рекомендації та поради (рис.1).

Також ефективним доповненням у навчальний процес може стати інструменти освітніх технологій Web 2.0, які відкривають нові можливості не тільки для отримання, але і для створення навчального контенту, в тому числі самими майбутніми інженерами-педагогами, і багато в чому переміщують фокус контролю за освітньою траєкторією від викладача й адміністрації на студента.

Аналіз попередніх досліджень свідчить, що проблемам використання Інтернет, соціальних сервісів (сервіси Веб 2.0), хмарних сервісів в освіті присвячені дослідження В. Бикова, М. Бухаркіної, Р. Гуревича, М. Жалдака, І. Захарової, Н. Морзе, Є. Полат, Є. Патаракіна, Б. Ярмака, Т. О'Рейлі та ін. Дослідники Н. Балик, В. Гнеденко, А. Козлова, А. Тютяєв наголошують на таких перевагах використання мережевих соціальних сервісів Веб 2.0: у мережевому доступі опинилася величезна кількість відкритих матеріалів, що можуть бути використані в навчальних цілях; спрощується процес відтворення інформації, новий контент створюється багатьма, які несуть в мережу графіку, тексти, музичні файли, закладки та корисні ресурси; відкриваються нові можливості для участі студентів у різноманітних співтовариствах: професійних, наукових, за інтересами та інших; виникають нові форми співтворчості [1; 2].

Ці технології концентруються на навчальних потребах, зокрема, завдяки створенню і впровадженню в навчальний процес: електронних курсів (поряд із традиційними), електронних освітніх ресурсів навчального призначення і комп'ютерно-орієнтованих систем оцінювання навчальних досягнень (одержання оцінок, що доповнюють традиційні); соціальних мереж навчального призначення (підтримують відкрите ІКТ-середовище навчання у співпраці); електронних портфоліо організаційно-педагогічного призначення (відображають характер навчальної діяльності); інноваційних педагогічних технологій (складових комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання, що допомагають навчати і навчатися по-новому).

Розвиток застосувань педагогічних технологій на платформі ІКТ, як зазначає О. Коневшинська, має поступово еволюціонувати від автоматизації окремих процесів традиційного навчання до трансформації начального процесу на основі електронного-комбінованого навчання, технологічною ознакою якого є: повсюдний і повсякчасний електронний зв'язок, аудіо- і відео ЕОР, мобільність, співпраця, віртуальна присутність, електронна безпека [3, с. 39]. Саме такими є Веб-технології другого покоління, які стали катализатором революційних змін у способах взаємодії людей з Інтернет.

Багаточисельні окремі додатки для зв'язку користувачів з ресурсами мережі, що реалізуються за допомогою єдиних стандартів мережі, самі стали мережевою програмною платформи. Інтернет з «мережі читачів» трансформувалася в «мережу письменників». Завдячуючи інструментарію Веб 2.0, кожний одержав можливість стати творцем, а не пасивним споживачем інформації в мережі. Сервіс Веб 2.0 – це особлива організація представлення даних: об'єктно-орієнтований інтерфейс; керована, вибірка і вивід даних на сторінці за багатьма параметрами, що вибирає користувач; розміщення великої кількості інформації на одній сторінці; перезавантаження частини сторінки, що змінюється; вивід різнотипової інформації в одному вікні.

Найбільшого поширення серед студентів набуло використання читання постів у блогах, перегляд відеозаписів на You Tube, розміщення фотографій на Flickr, прослуховування підкастів; вони обмінюються думками на форумах, створюють власні соціальні мережі типу MySpace. Як наслідок, у мережі стають доступними величезна кількість матеріалів, котрі можуть бути використані в навчальному процесі. Нові сервіси соціального забезпечення радикально спростили процес створення матеріалів, їх публікації в мережі. Кожний одержує доступ до цифрових колекцій і має можливість створювати власний контент. Враховуючи той факт, що студенти активно спілкуються в мережі, вони одержують певний обсяг знань, визначаючи самостійно, яких знань їм не вистачає, яка потрібна інформація і де її знайти, що

сприяє зверненню до інструментарію Web 2.0. Термін Web 2.0 асоціюється з новим підходом до розвитку Інтернет, точніше – сукупності технологій роботи Веб-додатків і спільної взаємодії користувачів.

**Висновок.** Впровадження сучасних освітніх технологій в навчальний процес дозволяє досягнути значних позитивних результатів за умови підвищення продуктивності і надійності під час постійного збільшення обсягів інформації, що обробляється і вимогою зменшення витрат на підтримку освіти. Нові комп'ютерні технології дозволять здійснити постійне динамічне оновлення організації навчального процесу, форм і методів його впровадження, забезпечити постійну адаптацію навчальних закладів до зміни зовнішніх умов та контингенту студентів, дати можливість студентам взяти активну участь в підготовці та реалізації цих змін.

Розглянуті деякі практичні аспекти застосування сучасних освітніх технологій в процесі професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю дають можливість комбінувати всі ці об'єкти з навчальною метою, доповнюючи їх власними постами, статтями на вікі-ресурсах, аудіо- і відеозаписами тощо. Створене середовище дозволяє спільно формувати знання, обговорювати навчальний контент здійснювати спілкування за певними темами, закріплюючи раніше здобуті знання та вміння.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гнеденко В.В. Использование технологий Web 2.0 в образовании / Гнеденко В.В., Тютяев А.В. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2009. – № 3. – С. 82–84.
2. Козлова А.В. Роль и место web 2.0-технологий в самостоятельной работе студентов / А.В. Козлова // Педагогическое образование: современное состояние и основные направления непрерывного педагогического образования, материалы Междунар. конгресса, Челябинск, 5–6 октября 2011 г. – Челябинск: Цицеро. – 2012. – С. 248–252.
3. Коневшинська О.Е. Організація процесу електронного навчання з використанням технології вебінару [Електронний ресурс] / О.Е. Коневшинська // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2011. – № (25). – Режим доступу до журналу : <http://www.journal.iitta.gov.ua>.
4. Раджа Рой Сингх. Образование в условиях меняющегося мира // Перспективы. Вопросы образования. – 1993. – № 1. – С. 7.
5. Сучасні технології в освіті: Реком. бібліогр. покажч. Ч. 1. Сучасні технології навчання / АПН України. ДНПБ України ім. В. О. Сухомлинського; Уклад.: І. П. Моїсєєва, Н. Д. Грудініна; Наук. консультант і автор вступ. ст. І. Г. Єрмаков; Передмова Л. О. Пономаренко; Наук. ред. Т.Ф. Букшина; Бібліогр. ред. Є. К. Бабич; Відп. за вип. Л. О. Пономаренко; Рецензент Л. І. Даниленко. – К., 2005. – 211 с.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Алексєєва Ганна Миколаївна** – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри інформатики та програмної інженерії факультету комп'ютерних та енергозберігаючих технологій Бердянського державного педагогічного університету

*Коло наукових інтересів:* інформатика, програмна інженерія

## ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ

**Тетяна БОДНЕНКО**

*Пошук інноваційних підходів щодо підготовки майбутніх інженерів з комп'ютерних систем у сьогоденні – є актуальним для світової спільноти. Адже сучасний інженер повинен генерувати цікаві ідеї та вміти їх реалізувати, тобто бути професійно компетентним.*

*Finding innovative approaches to preparing future engineers with computer systems in the present - is important for the international community. For a modern engineer must generate interesting ideas and be able to implement them or be professionally competent.*

**Постановка проблеми.** Аналіз робіт вітчизняних і закордонних дослідників у галузі вищої освіти в різних країнах світу дає змогу зробити висновок про те, що в наш час найпопулярнішими в світі навчальними закладами є вузи, які ведуть підготовку студентів інженерно-технічного профілю. Необхідною основою популярності інженерної спеціальності

є глибина отриманої фундаментальної освіти, в якій базовими компонентами є природничо-наукова, математична та гуманітарна складові [7].

Але, як показує практика, незважаючи на непогані загалом традиції навчання в вузах України, вітчизняна інженерна освіта має низку недоліків.

Одним з таких недоліків є – вузька підготовка та спеціалізація інженерів. Професор А. Рідлер вважає, що завдання вищої технічної школи повинна полягати в тому, щоб надавати інженеру багатогранну освіту з можливістю проникнення в сусідні області науки. Сучасна освіта має скеровуватись вперед і своєчасно з'ясувати ті завдання, які висувуються сьогоднішнім і майбутнім [8]. Слід враховувати те, що інженерна діяльність з часом стає складнішою і оснащеною сучасною комп'ютерною технікою, якою частіше розв'язуються нетрадиційні задачі, що вимагають новітнього інженерного мислення, де характерні такі особливості, як зв'язок інженерних аспектів діяльності з соціальними, економічними і екологічними аспектами, вмінням моделювати і розраховувати процеси проєктованого інженерного об'єкта, враховуючи наслідки його функціонування. Тому постає питання про впровадження інноваційних підходів щодо підготовки фахівців технічних спеціальностей, зокрема майбутнього інженера з комп'ютерних систем.

**Мета:** під час навчання майбутнього інженера з комп'ютерних систем потрібні знання основних фундаментальних законів фізики та вмінь їх застосування в професійній діяльності. Таке навчання надасть можливість глибше засвоїти фізичні принципи роботи комп'ютерної техніки та комп'ютерних мереж. Основним завданням вивчення фізики у фундаментальній підготовці фахівця даної галузі – є встановлення зв'язків між фізикою та дисциплінами циклу професійно-орієнтованих дисциплін наукової підготовки [3]. Такий процес навчання забезпечить формування професійної компетентності майбутнього фахівця.

Безперечно, що розвиток особистості забезпечується системністю знань, а системність, у свою чергу, – взаємозв'язком знань. Тобто взаємозв'язок знань з різних предметів – є однією з найважливіших умов підвищення рівня узагальненості знань, поліпшення ефективності процесу навчання й виховання цілісної особистості. Наявність взаємозв'язку знань з професійно-орієнтованих дисциплін у процесі навчання значно підвищує якість засвоєння знань, умінь та навичок майбутнього фахівця, сприяє формуванню його світогляду, наукової картини світу.

Міжпредметні зв'язки фізики та дисциплін професійно-орієнтованої підготовки носять супроводжувальний та перспективний характер [6]. Треба звертати увагу студентів на супроводжуючі зв'язки таких дисциплін як: “Гідрогазодинаміка”, “Прикладна механіка та основи конструювання”, “Електротехніка та електромеханіка”, “Термодинаміка і теплотехніка”, “Цифрова обробка сигналів”, “Цифрова схемотехніка”, “Мікропроцесорна техніка”, “Автоматизовані системи контролю”, “Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом” та інших. У даному випадку знання з фізики є необхідною умовою для фундаментальної підготовки майбутнього інженера з комп'ютерних систем. Вимоги технічної освіти до майбутніх інженерів з комп'ютерних систем стрімко зростають, але під час навчання послаблена роль міжпредметних зв'язків деяких розділів фізики (механіка, оптика, електродинаміка, фізика ядра та елементарних частинок). Це негативно впливає на формування професійної компетентності фахівця.

На необхідність формування професійної компетентності майбутнього інженера вказують такі провідні вчені, як Анохін П.К., Земцова В. І., Калєєва Ж. Г. Вони вважають, що головною метою під час навчання студентів у вищому навчальному закладі – це створення системи формування професійної компетентності [2; 5].

Професійна орієнтація навчання повинна здійснюватися з зосередженням уваги студентів на професійно значущі для даної галузі розділи фізики з впровадженням під час навчання теоретичного матеріалу практично-орієнтованих завдань, в яких представлено взаємозв'язок фізики з даною галуззю [10, с. 251].

Також на сьогодні існують суперечності між вимогами до якості професійної підготовки інженерів, з одного боку, та реаліями, з іншого, що зумовили наявність проблеми: за допомогою яких підходів і способів їхнього застосування стане можливим розроблення реального й універсального механізму конструювання змісту професійної освіти фахівців

даної галузі. Щоб фахівці, працюючи на випередження, дозволили отримати особистість, яка буде знаходитись у гармонії із собою та навколишнім середовищем, буде здатна на високому рівні розв'язувати професійні завдання, адекватно динамічним умовам праці, готувати висококваліфіковані та висококультурні робітничі кадри.

Методологічні засади вирішення зазначеної наукової проблеми виходять з філософії освіти, теорії педагогічного проектування й підходів до професійної підготовки та полягають в єдності системного, діяльнісного, особистісно орієнтованого й компетентнісного підходів.

Доведено, що проектування системи підготовки майбутніх інженерів з комп'ютерних систем має здійснюватися засобом системної інтеграції діяльнісного, особистісно орієнтованого та компетентнісного підходів [1].

У системній інтеграції передбачено розгляд проектувальної діяльності та всіх її складників, виявлених у результаті застосування діяльнісного, особистісно орієнтованого й компетентнісного підходів як систем та обґрунтування теоретичних і методичних основ проектування згідно вимог реалізації системного підходу.

Анохін П. К., Судаков К. В. та інші наголошують на тому, що головною метою вузівської освіти у процесі підготовки інженера з комп'ютерних систем – це створення системи формування професійної компетентності [2; 9].

Слід звернути увагу на те, що під час розв'язуванні фізичних задач, для здійснення складних розрахунків, для моделювання фізичних процесів можна застосовувати новітні комп'ютерні програми, зокрема Microsoft Excel, Matlab, Matcad, та LabVIEW. Це прискорить процес обчислення задач, візуалізації даних та призведе до підвищення мотивації студентів та до навчання.

Перспективна в даний час комп'ютерна програма інтерактивного віртуального середовища LabVIEW, надає можливість викладачу працювати на етапі створення бази на якій будуть використовуватися комп'ютерні технології для розв'язування та побудови графічних задач, що дозволяє студентам працювати самостійно та самовдосконалюватися.

Як приклад можна навести такий технологічний прийом використання технологічного процесу при розв'язуванні фізичних задач. Наведемо розроблену лабораторну роботу роботи в програмі LabVIEW для студентів 2 курсу під час вивчення розділу фізики «Електромагнетизм» у процесі засвоєння теми «Вивчення понять та характеристик постійного струму».

Даний лабораторний стенд являє собою LabVIEW комп'ютерну модель, що міститься на робочому столі персонального комп'ютера. На стенді знаходяться моделі: джерела живлення ( $I$  та резистор внутрішнього опору), навантаження, вольтметра, амперметра, ватметра та графічного індикатора (рис. 1). На стенді також показана схема електричного кола, на основі якого будуть здійснюватись дослідження.



Рис. 1. Модель лабораторного стенда

Комплексне дослідження джерела живлення у різних режимах можна провести у віртуальному комп'ютерному середовищі LabVIEW на графічному індикаторі комп'ютера, де одночасно показані різні графіки залежностей: *зелений колір* - вольт-амперна характеристика джерела; *червоний колір* - залежність потужності в навантаженні від струму в ньому; *блакитний колір* - залежність потужності, що виділяється в джерелі, від струму в ньому; *синій колір* - залежність сумарної (повної) потужності, яку віддає джерело, від струму в ньому.

Джерело постійного струму представлено у вигляді імітатора регульованого  $I$  ( $I$ , А) та змінного резистора – еквівалент внутрішнього опору джерела ( $r$ , Ом). Їх числові значення видно на відповідних індикаторах. Еквівалент внутрішнього опору можна збільшити в 10 разів з допомогою перемикача.

Еквівалент зовнішнього навантаження джерела – змінний резистор ( $R$ , Ом). Його числове значення видно на відповідному індикаторі.

Значення розрахованої напруги на резисторі навантаження видно в числовому вигляді та по шкалі індикатора ( $U$  – напруга на навантаженні (В)).

Значення розрахованого струму в резисторі навантаження видно в числовому вигляді та по шкалі індикатора ( $I$  – струм в навантаженні (А)).

Значення розрахованої потужності в навантаженні видно в числовому вигляді та по шкалі індикатора ( $P$  – потужність в навантаженні (Вт)).

Після запуску моделі при зміні значень одного з трьох елементів електричного кола ( $I$  внутрішнього опору, опору навантаження) автоматично обчислюються всі згадані параметри та обновляються види графіків, що дає можливість вивчати та досліджувати джерело живлення електричного кола.

**Висновки.** Отже, для вдосконалення технічної освіти у процесі підготовки інженерів з комп'ютерних систем слід формувати в студентів професійну компетентність засобами міжпредметного зв'язку професійно-орієнтованих дисциплін. Це дозволить великій кількості випускників напряму робити успішні кар'єри в різних галузях науки, інженерії і бізнесу та інше.

**Перспективи подальших пошуків** з напряму дослідження полягають у вдосконаленні та розробці методичної системи міжпредметних зв'язків професійно-орієнтованих дисциплін майбутнього інженера з комп'ютерних систем.

#### БІБЛОГРАФІЯ

1. Брюханова Н.О. Основи педагогічного проектування в інженерно-педагогічній освіті : [монографія] / Н.О. Брюханова. – Харків: НТМТ, 2010. – 438 с.
2. Анохин П. К. Кибернетика функциональных систем. – М. : Медицина, 1998. – 400 с.
3. Бардус І. О. Підвищення професійної спрямованості навчання фізики студентів інженерно-педагогічних спеціальностей комп'ютерного профілю / І. О. Бардус, Г. О. Шишкін // Збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету (Педагогічні науки). - № 3. – Бердянськ: БДПУ, 2009. – 304 с.
4. Вербицкая Л.А., О месте гуманитарных наук в системе знаний / Л.А. Вербицкая, В.Б. Касевич // Высшее образование в России. - 2003. - №1. - С. 21-30.
5. Земцова В. И., Система формирования профессиональной компетентности будущих инженеров в процессе изучения курса физики / В. И. Земцова, Ж. Г. Калеева // Фундаментальные исследования. Педагогические науки. № 8. – 2011. – С. 510-514.
6. Масленникова Л. В. Взаимосвязь фундаментальности и профессиональной направленности в подготовке по физике студентов инженерных вузов : дис. ... д-ра пед. Наук : 13.00.02 / Л. В. Масленникова. – Саранск, 2001. – 398 с.
7. Методология организации профессиональной подготовки специалиста на основе межкультурной коммуникации / О.А. Артемьева, М.Н. Макеева, Р.П. Мильруд. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2005. – 160 с.
8. Розов Н.С. Философия гуманитарного образования./ Н.С. Розов. – М., 1993.
9. Судаков К. В. Теория функциональных систем./К.В. Судаков – М. : Мед. Музей, 1996. – 95 с.
10. Ханин С. Д. Физическое образование студентов естественнонаучных специальностей в условиях модернизации образования / С. Д. Ханин // Физика в системе современного образования (ФССО-05): матер. Восьмой междунар. Конф. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2005. – С. 251-251.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Бодненко Тетяна Василівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького,  
*Коло наукових інтересів:* методика навчання фізики, методика навчання технічних дисциплін.



## КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ПЛАНА ЗДАНИЯ С ПОМОЩЬЮ МОДУЛЯ SPDS КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ AUTOCAD

*Ромео ГОГАЛАДЗЕ, Гоча ЧИТАИШВИЛИ*


*В рассмотренном примере используется SPDS, который является вспомогательной прикладной программой AutoCAD. Его использование при исполнении строительных чертежей рационально, очень эффективно, и облегчает работу в AutoCAD-е. Оно также дает экономию времени. Одна из мощных автоматизированной системы прикладных программ AutoCAD. С помощью этой программы может быть решена любая задача инженерной графики.*

*In the considered case is applied SPDS that represents the auxiliary applied program of AutoCAD. Its application for execution of building drawings is rational, rather effective and simplifies the operation in AutoCAD. It also gains the saving of time. One from the powerful automated systems of applied programs of AutoCAD. By this program would be solved arbitrary tasks of engineering graphics.*

Программа AutoCAD является ведущей программой для инженеров, так как с её помощью можно очень легко и быстро создавать чертежи и модели, а также возможно быстрое редактирование существующих проектов. AutoCAD является одним из мощных автоматизированных систем прикладных программ. С помощью этой программы может быть решена любая задача инженерной графики. Ниже приведен пример того, как без инструментов черчения могут быть решены конструктивные вопросы строительных чертежей. Следует отметить, что также рационально и эффективно могут быть решены машиностроительный и других видов конструктивный вопросы. Autodesk-ом создан модуль SPDS. Этот модуль предоставляет возможность процесса автоматизации оформления чертёжного, модельного и проектного оформления.

SPDS - это один из вспомогательных прикладных программ [APPS (Application software)], которая облегчает работу с AutoCAD. SPDS впервые была выпущена Autodesk-ом в 2010 году. SPDS - Система проектной документации для строительства (СПДС), ГОСТ 21.1101-2009, что находится в соответствии с ЕСКД России [(Единая система конструкторской документации) ISO [(International Organization for Standardization) Международная организация по стандартизации] с другими международными нормативными актами.

**Основная часть.**Выполним пример: построим проект (Рис. 1) дачного дома (Рис. 2) в 2D. Используем модуль SPDS и проведём оси. *Tabs* ⇒ *SPDS* ⇒ *Ribbon* ⇒ *Axes* ⇒

**Orthogonal Grid Plan**  (рис. 3) или в командной строке наберём **SIBOR sibOrthogonalGridPlan** ⇒ **Enter** достаточно набрать и подсказатель сам выберёт необходимые команды (рис. 4). После чего появится диалоговое окно (рис. 5) **Orthogonal Grid Plan** (план ортогональной сетки), в котором открыть вкладку

**1. Horizontal Axes** (горизонтальные оси) – в диалоговом окне, в этой вкладке можно указать как расстояние между горизонтальными осями (**Отступ**) а также при желании и шаг. В том же диалоговом окне, в графе (**Имя**) можем ввести буквы латинского алфавита, в этом случае и оси на чертеже будут иметь латинские обозначения. При помощи диалогового окна (рис. 5) **Orthogonal Grid Plan** также возможно на чертеже при желании добавить **Префикс и Индекс**.



Рис. 1

При помощи кнопки **Add** (Добавить) возможно добавить количество горизонтальных осей, а при помощи кнопки **Remove** (Отмена) удалить выбранную ось.

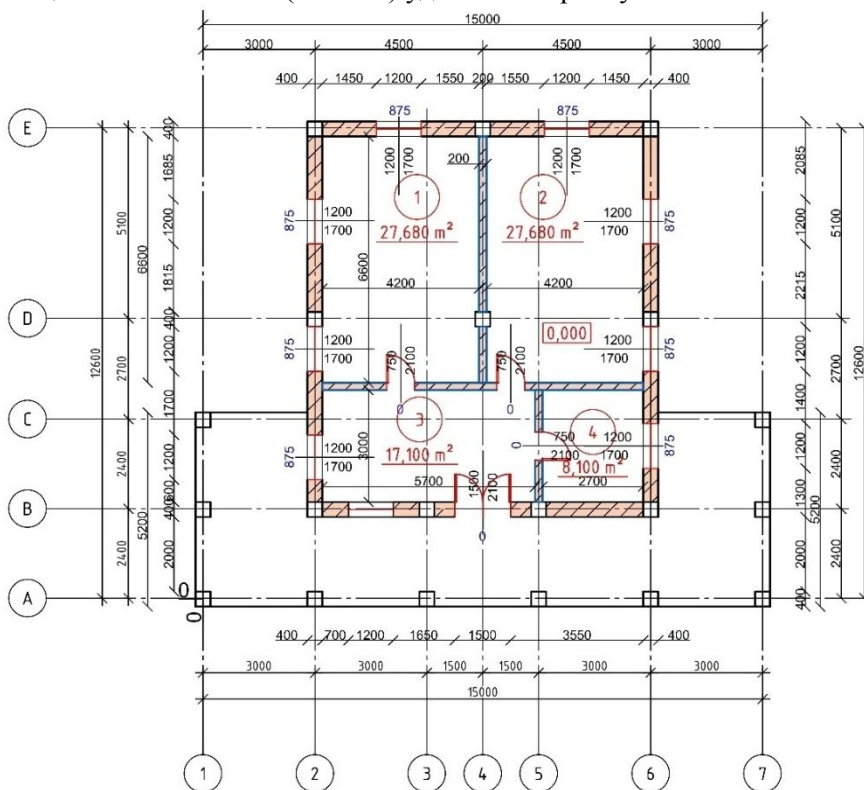


Рис. 2



Рис. 3

**2. Vertical Axes** (вертикальные оси) - в этой вкладке диалогового окна можно указать как расстояние между вертикальными осями (**Отступ**), так и при необходимости шаг. Добавление префикса и индекса аналогично предыдущему случаю.

При помощи диалогового окна (рис. 5, рис. 6) **Orthogonal Grid Plan** (план ортогональной сетки) также возможно указать точку вставки в рабочей области осей. После выбора точки (**Pick point**) её координаты отразятся в нижележащих графах X, Y, Z. В случае

установки флажка перед **add 'C' index** в полном имени (**Полное Имя**) и имени (**Имя**) добавляется индекс с.

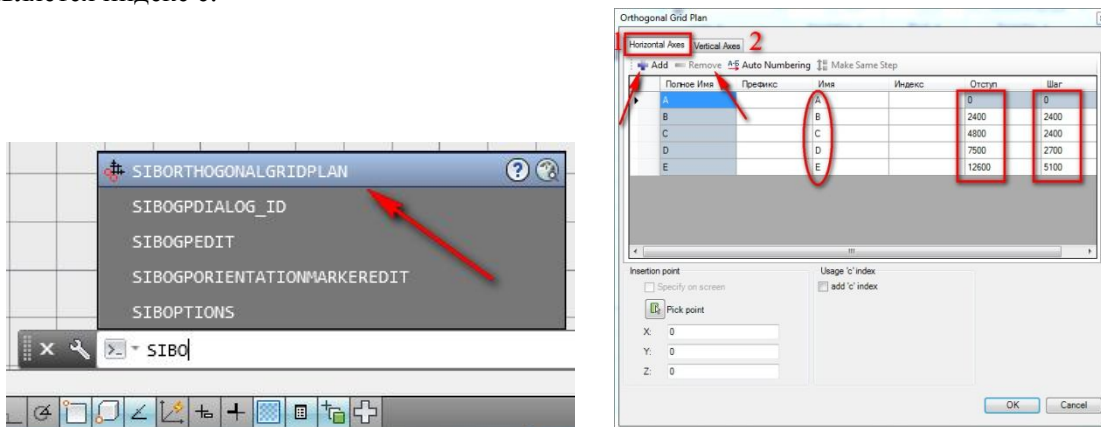


Рис. 4

Рис. 5

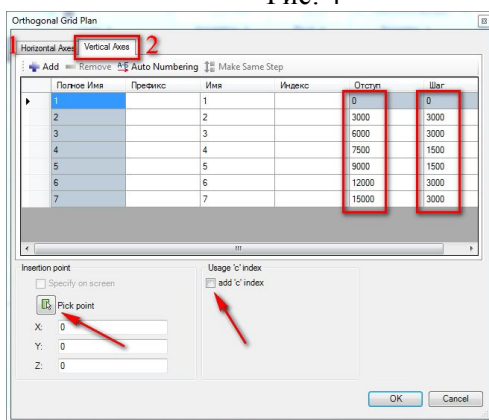


Рис. 6

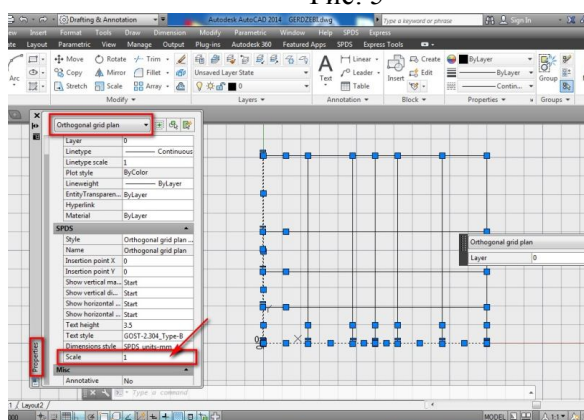


Рис. 7

Поскольку уже были указаны расстояния между горизонтальными и вертикальными осями, возможно вставить рабочую зону оси, для чего лучше в качестве точки вставки указать начало системы координат, точку с координатами 0,0. После в чертёж вставки осей получим изображенную на рисунке 7 картину. Приведём оси в желаемый масштаб, в диалоговом окне свойств (**Properties**) укажем масштаб 100 (рис. 7). После указания масштаба оси получают желаемый вид (рис. 8). Теперь уже возможно начертить план.

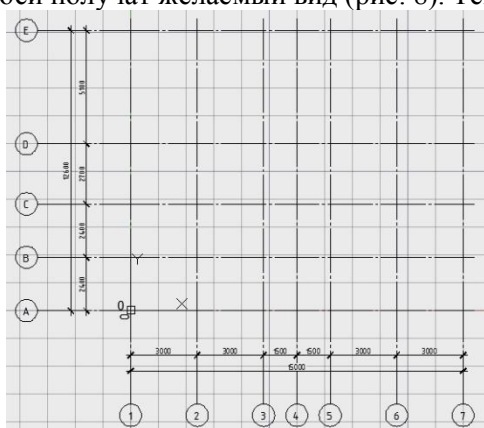


Рис. 8

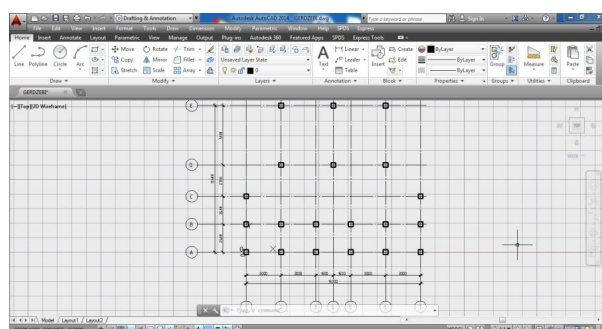


Рис. 9

Первоначально начертим колонны. Для размещения колонн (рис. 9) используем команды **Array** и **Copy**. **Tabs** ⇒ **Home** ⇒ **Ribbon** ⇒ **Modify** ⇒ **Array** также возможно использовать те же команды из **SPDS Tabs** ⇒ **SPDS** ⇒ **Ribbon** ⇒ **Modify** ⇒ **Array** или **Copy**. После размещения колонн начертим наружные стены, для чего используем инструмент **Rectangle**. В общем мы не ограничены в использовании команд. Конечно, для которых черчения контура стен по желанию пользователя возможно применение как команды **Line**, так и

**Polyline.** *Tabs* ⇒ **Home** ⇒ *Ribbon* ⇒ **Draw** ⇒ **Rectangle** те же команды можно использовать из **SPDS** *Tabs* ⇒ **SPDS** ⇒ *Ribbon* ⇒ **Draw** ⇒ **Rectangle**. С помощью команды **Rectangle** сперва начертим стены наружного контура, а затем с использованием команды **Offset** (укажем расстояние тиражирования 400 мм) стены.

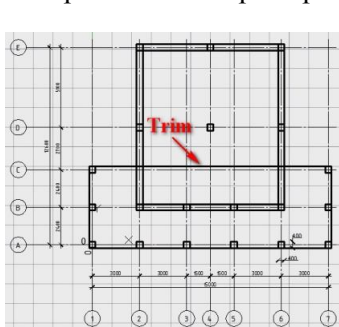


Рис. 10

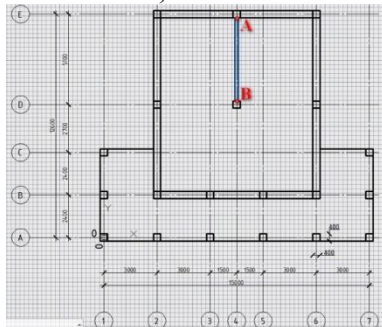


Рис. 11

Внутренний контур (рис. 10) построим с помощью команды **Rectangle** *Tabs* ⇒ **Home** ⇒ *Ribbon* ⇒ **Draw** ⇒ **Rectangle**. В качестве начальной точки прямоугольника укажем нижнюю левую вершину расположенной в пересечении осей В и 2 осей колонны. В качестве второй вершины прямоугольника укажем верхнюю правую вершину расположенной в пересечении осей Е и 6 колонны и нажмём на нём левую кнопку мыши, после чего операция построения прямоугольника будет завершена. При помощи **Rectangle** также начертим пол балкона. Потом при помощи команды **Trim** удалим ту часть балкона, которая проходит онных внутри стен. Для построения перегородок опять используем команду **Rectangle** (Прямоугольник). После активации команды для правильного построения перегородки на клавиатуре нажмём на кнопку **Ctrl** или **Shift** и одновременно правую клавишу мыши в появившемся на экране контекстном меню (рис. 12) выберём **From**. Эта опция позволяет от выбранной базовой (отсчётной) точки [в нашем случае из точки А (рис. 11)] отмерить требуемое расстояние (направление указано слева от точки А (рис. 11) и расстояние указано 100 мм, так как шириной перегородки выбрано 200 мм).



Рис. 12

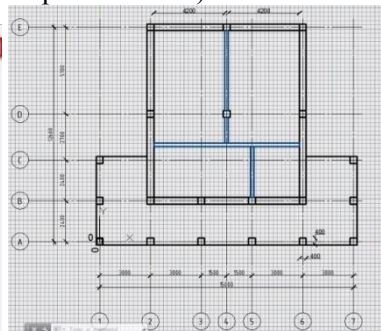


Рис. 13

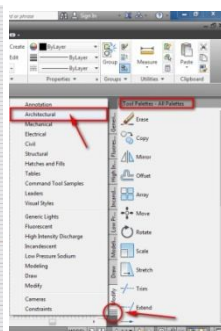


Рис. 14

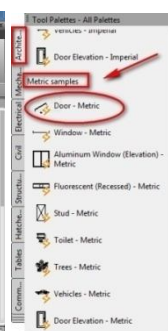


Рис. 15

Этим уже определена отправная точка для построения прямоугольника (**first corner point**). Для завершения построения прямоугольника необходимо указать еще одну вершину. Для указания второго угла поступаем аналогично с первым случаем, нажмём **Ctrl** или **Shift** и одновременно нажмём на правую клавишу мыши, на появившемся на экране контекстном меню (рис. 12) выберём **From**, от выбранной базовой (отсчётной) точки В (рис. 11) справа отмерим расстояние 100 мм, и нажмём клавишу **Enter**, вследствие чего будет завершено построение перегородки (рис. 11). Аналогичным образом построим остальные перегородки. После построения перегородок необходимо размещение дверей и окон на плане для чего используем палитру панели инструментов (**Tool Palettes**). Его возможно вызвать из главному меню. *Menu Bar* ⇒ **Tools** ⇒ **Palettes** ⇒ **Tool Palettes** или **Ctrl+3**, или разместим его на правой стороне экрана. Эта палитра имеет несколько вкладок, и поэтому некоторые из них скрыты. Теперь нам необходимы существующие в палитре архитектурные вкладки. Для его вызова в конце просмотра вкладок видны скрытые вставки. Нажмём на нем левой кнопкой мыши (рис. 14) и в появившемся меню нажмём на вкладку **Architectural**. На



мониторе появиться выбранный вкладка, в которой расположены архитектурные элементы. Найдём **Metric samples**, где расположены метрические архитектурные элементы. Выбём **Door Metric** и вставим его в то место плана, где хотим расположить динамический блок двери. Таким же образом возможно размещение на плане остальных дверей и окон.

**SPDS** также имеет инструмент **Area Mark** (отмечение площади) с помощью которого на чертеже возможно автоматическое размещение площадей и их нумерация. **Tabs** ⇒ **SPDS** ⇒ **Ribbon** ⇒ **Designations** ⇒ **Area Mark** (рис. 17) или команда **SIBAREMARK** ⇒ **Enter**



Рис. 16

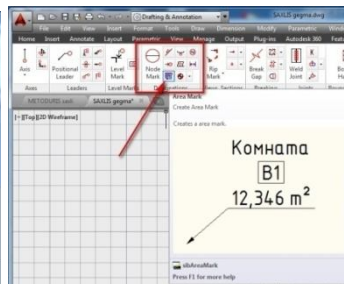


Рис. 17

Так как масштабы выделения площади не соответствующая масштабу чертежа, выделите обозначение всей площади (рис. 18). В контекстном меню выберите опцию **Properties**. На мониторе появиться диалоговое окно, в которой в графе **Scale** вкладки **SPDS** вкладка вместо единицы укажите 100 и нажмите на клавишу **Enter**. Все масштабы существующих на чертеже площадей придут в в соответствии с чертежом.

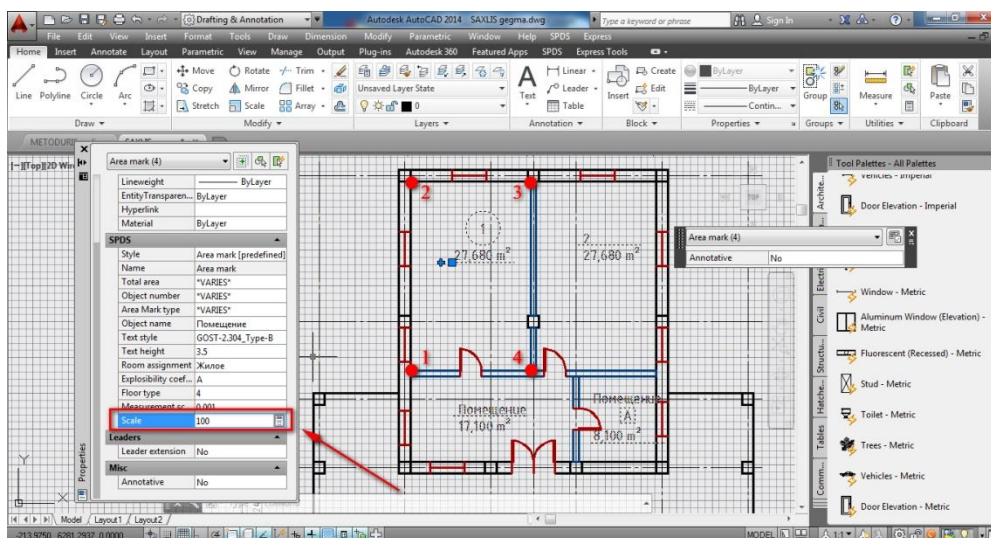


Рис. 18

На рисунке 19 показаны различные типы обозначений площадей. В зависимости от того, какой тип приемлем для пользователей, перед обозначением площади нажатием на интервал возможно изменение типа. Для ввода текста с латинской графикой в диалоговом окне **Text Style** (стиль текста) в графе **Font Name**: (имя шрифта:) должны изменить шрифт на нужный. После того, как выделим обозначение площади нажатием на правую клавишу мыши появляется контекстное меню, в котором выберите опцию **Properties** (Свойства). В появившемся на мониторе диалоговом окне **Properties** (Свойства) введение соответствующих изменений в существующих графах вкладки **SPDS** вызовет изменения в обозначении площадей. Также возможно отображение на рисунке уровней, для которых мы используем команду

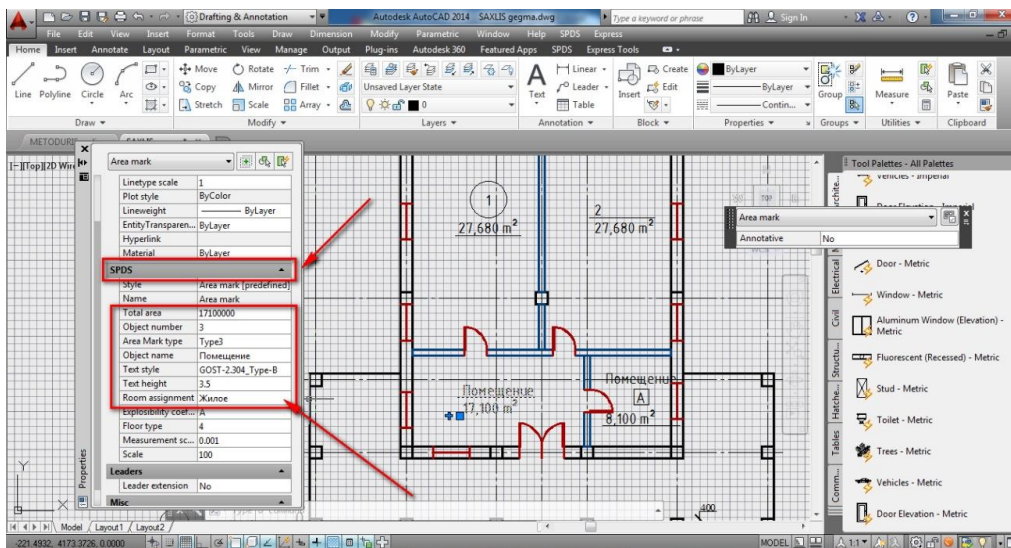


Рис. 19

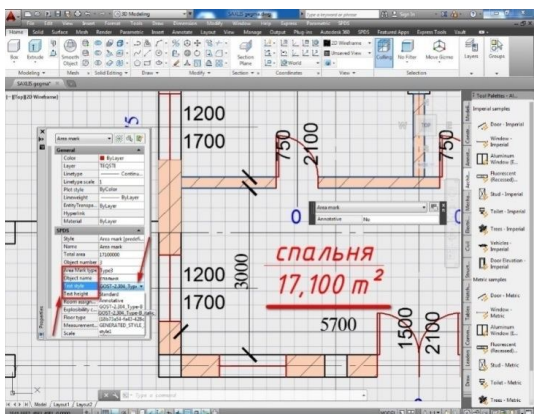


Рис. 20

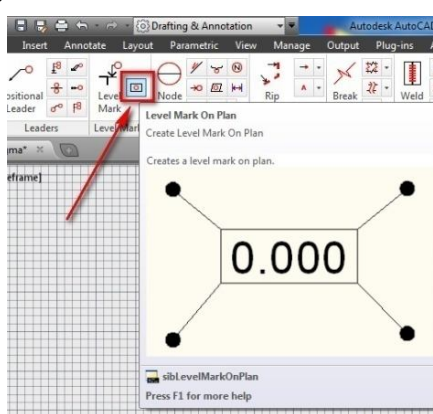


Рис. 21

**SIBLEVELMARK** или *Tabs* ⇒ *SPDS* ⇒ *Ribbon* ⇒ *Level Marks* ⇒ *Level Marks On Plan*

(Рис. 21) или **SIBLEVELMARKONPLAN** ⇒ **Enter** с указанием необходимых размеров.

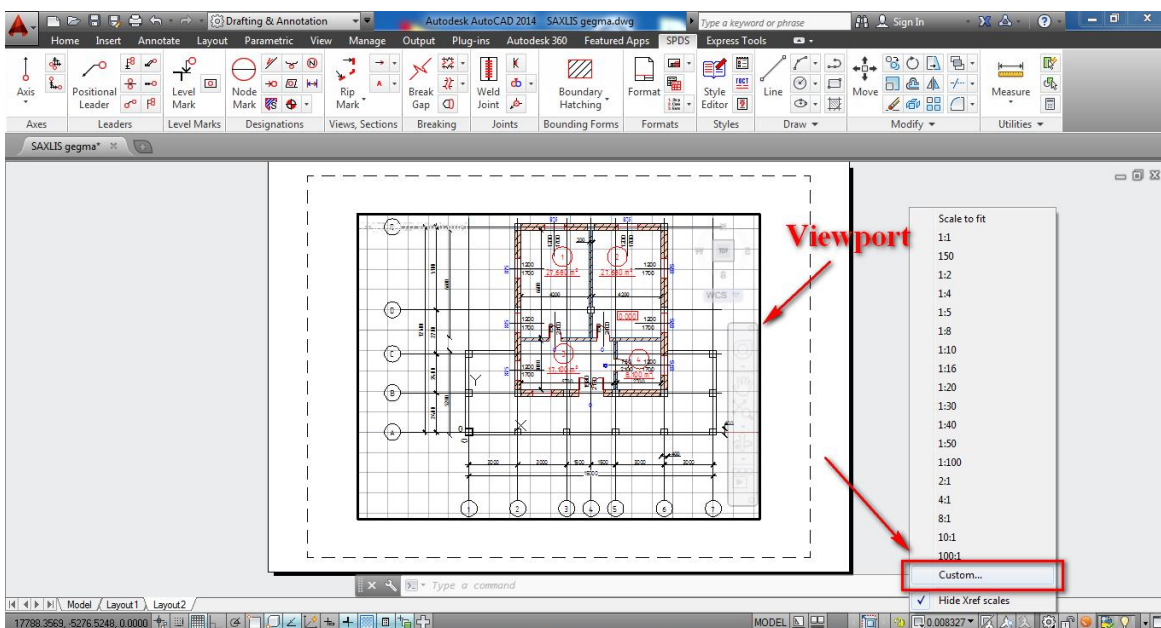


Рис. 22

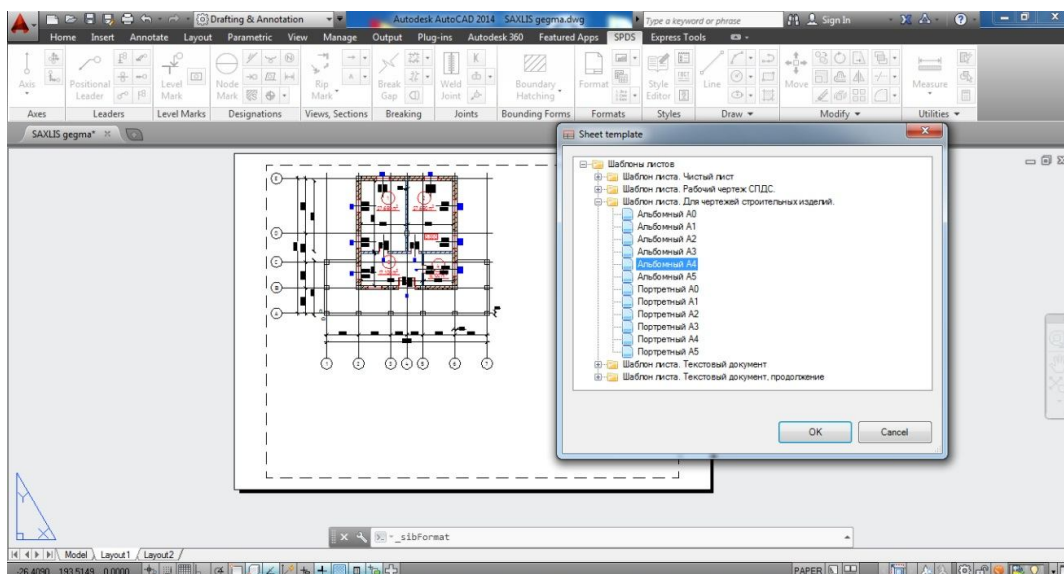
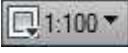


Рис. 23

После этого чертеж приобретёт законченный вид (рис. 2). На чертеже нужно будет только применить рамку и соответствующий штамп. Перейдём в **Layout**. Приведём к нужному размеру **Viewport** (рис. 22). Выберём нужный масштаб. Выделим в **Viewport** строку состояния, после нажатия на пиктограмму  в появившемся контекстном меню выберём нужный масштаб. Если в списке нет желаемого масштаба тогда при помощи опции **Custom** возможно указание необходимого масштаба. Для завершения чертежа необходимо начертить рамку и

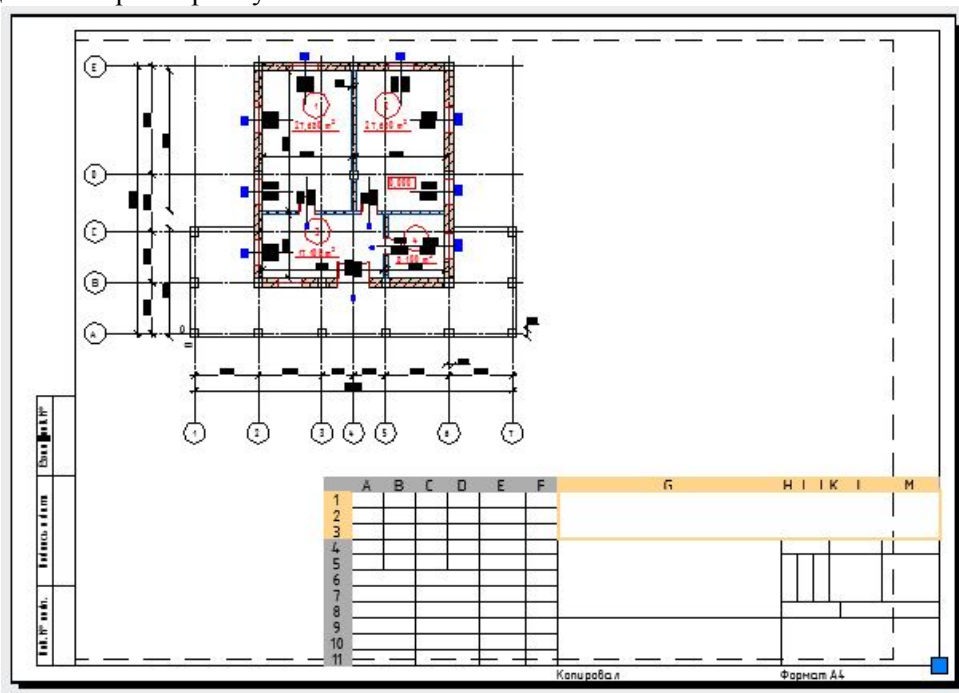


Рис. 24

**Tabs** ⇒ **SPDS** ⇒ **Ribbon** ⇒ **Formats** ⇒ **Format** (Рис. 23) или **SIBFORMAT** ⇒ **Enter** После нажатия на пиктограмму **Format** на мониторе появится палитра **Sheet template**. В этой панели расположен набор шаблонов. В нашем случае выбран **Шаблон листа**. Для **чертежей строительных изделий**. Эта папка содержит шаблоны для различных макетов. Для нашего случая выбран **Альбомный А4**. Выделим его и нажмём на кнопку **OK**. Укажем **SIBFORMAT Specify insertion point** в качестве точки вставки укажем левый нижний угол модели и нажмём на него, после чего шаблона разместиться на макете (рис. 24).

После завершения заполнения штампа чертёж приобретёт законченный вид. Отметим также черчение штампа или внесение в него изменений аналогично созданию и редактированию электронных таблиц Excel.

#### БИБЛІОГРАФІЯ

1. AutoCAD® 2012 and AutoCAD LT® 2012 Bible. Ellen Finkelstein. Published by Wiley Publishing, Inc. 10475 Crosspoint Boulevard Indianapolis, IN 46256 www.wiley.com ISBN: 978-1-118-02221-4
2. AutoCAD® 2013 and AutoCAD LT® 2013 No Experience Required. Donnie Gladfelder. Copyright © 2012 by John Wiley & Sons, Inc., Indianapolis, Indiana Published simultaneously in Canada ISBN: 978-1-118-28174-1 ISBN: 978-1-118-41126-1 (ebk.) ISBN: 978-1-118-41127-8 (ebk.) ISBN: 978-1-118-41124-7 (ebk.)

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Гогаладзе Ромео Вахтангович** - доктор технічних наук, професор, Департамент інженерної графіки і технічної механіки, Транспортно і машинобудівельний факультет, Грузинський технічний університет.

**Читайшвили Гоча Гивиевич** – докторант, асистент-професор, Департамент інженерної графіки і технічної механіки, Транспортно і машинобудівельний факультет, Грузинський технічний університет.

## ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

**Софія ДЕМБІЦЬКА**

*У статті визначено основні складові самостійної роботи студентів вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації з дисципліни «Охорона праці» в процесі підготовки фахівців. З'ясовано, що формування досвіду самостійної роботи студентів можливо лише за умов використання нових інформаційних технологій, врахування специфіки вивчення навчальних дисциплін, доцільної організації та ефективного стимулювання самостійної пізнавальної та наукової діяльності студентів.*

*The article defines the main point and the basic components of students' individual work on the subject «Labor Protection» in the process of training experts. An analysis of educational literature and personal educational experience provided an opportunity to define the features of organization of students' individual work with the aim of raising the level of knowledge on labor protection of the future experts, forming of a positive motivation to study the discipline, improving the level of professional training and the ability to think independently and make decisions.*

**Постановка проблеми.** Система вищої освіти покликана не лише надати студентам певний обсяг знань, сформувати відповідні вміння та навички, але й розвивати творче мислення, ознайомити з методикою самостійного здобуття та аналізу інформації, необхідної для подальшого професійного саморозвитку та вдосконалення. Відповідно до сучасних тенденцій вдосконалення фахової підготовки, зменшується частка прямої передачі знань під час аудиторних занять, а натомість, збільшується обсяг самостійної роботи студентів. Виникає проблема організації самостійної роботи таким чином, щоб разом із накопиченням знань, умінь та навичок, здійснювався розвиток творчого мислення, оскільки студент вищого навчального закладу має брати активну участь у процесі сприйняття та засвоєння знань, формувати власну позицію, бути спроможним застосовувати набуті знання на практиці та творчо переосмислювати інформацію.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Поняття «самостійна робота», «самостійна пізнавальна діяльність» розкрито у роботах Л.В.Жарова, І.Я.Лернера, Н.Ф.Тализіної.

Самостійну роботу студентів, як особливу форму навчальної діяльності суб'єкта, у процесі якої студенти набувають знання та вміння, розвивають самостійність та активність розглядали А.М.Алексюк, П.І.Підкасистий, О.Я.Савченко, Д.Д.Тетеріна.

Навчання студентів вмінню планувати свою пізнавальну діяльність досліджували А.А. Лошак, О.М. Козак, М.П. Красницький.

Проведений аналіз наукових досліджень дозволив зробити висновок, що поняття «самостійна робота студента» розглядають як:

- форму організації навчального процесу;
- засіб набуття знань;



- вид діяльності студентів під час виконання поставленого завдання;
- самоорганізацію студентом процесу навчання;

Однак, на нашу думку, найбільш вдалим є трактування самостійної роботи як спланованої, організаційно і методично спрямованої пізнавальної діяльності студентів для досягнення конкретного навчального результату, що здійснюється під керівництвом викладача [1].

Аналіз наукових досліджень показав, що загальні питання організації самостійної роботи студентів вищих навчальних закладів розроблені досить повно, однак є потреба адаптувати наявні методики щодо особливостей дисципліни «Охорона праці».

**Мета статті** полягає у розкритті особливостей організації самостійної роботи студентів вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації з охорони праці із врахуванням особливостей фахової підготовки.

**Виклад основного матеріалу.** Охорона праці вивчається у вищому навчальному закладі з метою набуття необхідного в подальшій фаховій діяльності спеціаліста рівня знань та умінь з правових і організаційних питань охорони праці, з питань гігієни праці, виробничої санітарії, техніки безпеки та пожежної безпеки, визначеного відповідними державними стандартами освіти, а також активної позиції щодо практичної реалізації принципу пріоритетності охорони життя та здоров'я працівників по відношенню до результатів виробничої діяльності.

Однак аналіз статистичних даних щодо рівня виробничого травматизму та професійних захворювань дозволяє констатувати, що громадяни змушені працювати в умовах підвищеного ризику, оскільки зношені основні виробничі фонди створюють потенційну загрозу для працюючих [4, с.124].

Серед основних причин травматизму на виробництві – це недотримання техніки безпеки та низький рівень виробничої дисципліни, що вказує на необхідність формування культури охорони праці ще на етапі підготовки фахівців [5, с.22]. Відповідно з'являється проблема методичного забезпечення дисципліни з урахуванням особливостей фахової підготовки.

Охорона праці в процесі підготовки фахівців у вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації вивчається в два етапи. На 4 курсі вивчається дисципліна «Основи охорони праці», мета якої надати студентам теоретичні знання та практичні навички, пов'язані зі створенням безпечної техніки та забезпеченням безпечних та нешкідливих умов праці на підприємствах. На 5 курсі на ступені спеціаліста вивчається дисципліна «Охорона праці в галузі», на ступені магістра – «Охорона праці у наукових дослідженнях» під час опрацювання яких поглиблюються знання охорони праці та визначаються умови забезпечення безпечних умов праці у визначеній діяльності.

У відповідності до цього, організація самостійної роботи студентів під час вивчення охорони праці, здійснювалася в два етапи, на кожному з яких реалізувалися певні завдання.

I етап. В процесі вивчення дисципліни «Основи охорони праці» здійснювалося вдосконалення умінь та навичок самостійної роботи під безпосереднім керівництвом викладача. На цьому етапі ми здійснювали:

- формування пізнавальної активності до вивчення охорони праці за рахунок позитивної мотивації до самостійного оволодіння знаннями, уміннями і навичками;
- формування умінь працювати з літературними та нормативними джерелами, державними та галузевими стандартами;
- вдосконалення інтелектуальних умінь (аналізувати, узагальнювати, порівнювати, виділяти головне тощо) під час роботи з навчальною та науковою літературою;
- формування творчих умінь при розв'язанні проблемних задач;
- формування критичного мислення, ораторських здібностей, а також здатності ведення дискусії на основі підготовки та виступу з доповідями.

II етап. В процесі вивчення дисципліни «Охорона праці в галузі» самостійна робота студентів мала проблемний та науковий характер. На цьому етапі здійснювалося формування умінь, навичок самостійної роботи студентів у співробітництві з викладачем. Організація самостійної роботи студентів передбачала:

- розвиток інтелектуальних умінь (аналізувати, порівнювати, узагальнювати, виділяти головне) на основі опрацьованої наукової літератури;
- розвиток творчих умінь через розв’язання виробничих ситуацій, творчих завдань;
- вдосконалення критичного мислення, ораторських здібностей, а також здатності ведення дискусії на основі підготовки та виступу з доповідями на студентських семінарах;
- формування вмінь визначити методологію та методи дослідження, скласти доповідь під час підготовки (написання) курсових, дипломних робіт, а також виступу на конференціях.

Під час організації самостійної роботи студентів, на нашу думку, в першу чергу варто приділяти увагу формуванню і розвитку навичок розумової праці. Для цього слід дотримуватися таких дидактичних вимог:

- обґрунтування актуальності та необхідності виконання поставленого завдання [3, с.34]. Ця вимога досягалася за рахунок формування мотивації до вивчення охорони праці через реалізацію між предметних зв’язків з фаховими дисциплінами;
- відкритість та доступність завдань. Студенти повинні мати можливість порівнювати виконані завдання, аналізувати їх корисність та відповідність отриманих оцінок [3, с.35]. Ця вимога була виконана за допомогою створення інтернет-сторінки з охорони праці, де була можливість у відкритому доступі переглядати стан виконання завдань та поточне оцінювання;
- надання можливості студентам виконувати самостійну роботу, яка відповідає їхньому навчальному рівню [2, с.56]. Це здійснювалося за допомогою використання різних типів навчальних завдань для самостійної роботи студента;
- результатом виконання самостійної роботи має бути матеріалізований продукт (відповідна кількість балів, тези, статті, презентації, проекти, програмні матеріали тощо) [2, с.57].

Особливою вимогою щодо організації самостійної роботи з охорони праці є використання Інтернет-технологій. За допомогою Інтернет-технологій, доцільно здійснювати спеціальні заходи щодо стимулювання навчальної діяльності, підтримувати позитивну мотивацію до вивчення охорони праці, створювати сприятливий режим роботи, проводити постійний контроль за станом виконання самостійної роботи. Доцільно залучати студентів до самостійної творчої діяльності, імітуючи практику, використовувати можливості ІКТ для здійснення аналізу та синтезу явищ і процесів.

Як показують наші спостереження, більшість студентів вже на ранніх стадіях навчання у вузі прекрасно усвідомлюють необхідність застосування ІКТ у своїй діяльності. Найбільш результативною в даному випадку така методика створення мотивації, при якій викладач звертається до формування уявлення студента про роль даного предмета в його майбутній діяльності для успішного вирішення професійних завдань. Особливо цей ефект посилюється, якщо навчальні завдання, які вирішуються в рамках використання Інтернет-технологій, пов’язані з практичною діяльністю майбутнього фахівця або представляють інтерес у його навчальній роботі. Враховуючи, що в юнацькому віці інтереси мають спрямований характер, а розумова діяльність характеризується самостійністю мислення, застосування ІКТ як інструменту професійної діяльності створює мотивацію «зі зрушенням на кінцеву мету», що у професійній підготовці особливо важливо.

Інтернет-технології, які використовуються в освітніх цілях, передбачають забезпечення студентів чіткою та адекватною інформацією про просування в навчанні, підтримують їх компетентність і впевненість у собі, стимулюючи тим самим внутрішню мотивацію. Пізнавальний процес знаходиться під контролем самого студента: він відчуває відповідальність за власну поведінку, пояснює причини свого успіху не зовнішніми факторами (легкість завдання, везіння), а власним старанням і ретельністю. Саме ця схема «неуспіх – недостатність зусиль» є найкращою для збереження і розвитку мотивації навчання. Інтернет-технології чинять вирішальний вплив і на формування позитивного ставлення до навчання.

Самостійна робота студентів є одним з компонентів навчального процесу, а тому, як і всі його складові, передбачає формування системи організаційних і дидактичних заходів,

спрямованих на підготовку за напрямками і спеціальностями фахівців відповідних освітніх і освітньо-кваліфікаційних рівнів.

Основні форми організації самостійної роботи з охорони праці у студентів вищого навчального закладу III-IV рівнів акредитації визначалися нами згідно аналізу навчальних планів за певною спеціальністю та визначення можливих взаємозв'язків фахових дисциплін із охороною праці і ступеня підготовленості студентів до виконання самостійних завдань.

Відповідно до визначених взаємозв'язків із фаховими дисциплінами, були сформовані основні типи завдань для самостійної роботи студентів під час вивчення охорони праці (табл.1).

Таблиця 1

**Завдання для самостійної роботи студентів з охорони праці**

Тип завдання	Функція завдання	Приклади завдань
I тип	Формування вміння опрацювати та аналізувати інформацію, виконувати завдання за заданим алгоритмом дій, розпізнавати інформацію при повторному сприйнятті	Аналіз законодавчих та нормативних документів в яких визначені умови праці в певній галузі, виконання розрахункових завдань за зразком (розрахунок впливу електромагнітного поля на працівника), підготовка доповідей за заданою темою.
II тип	Формування вміння аналізувати отриману інформацію та формулюванням власних висновків, формування початкових елементів творчого пошуку	Аналіз законодавчих та нормативних документів з метою визначення недоліків та пропозицій щодо їх поліпшення; виконання завдань за наведеним зразком із елементами творчого пошуку (підготовка інструкцій для певного виду роботи, знаходження помилок у наведеному розрахунковому завданні.
III тип	Формування вміння виконувати пошукові завдання на основі наявних знань та досвіду	Аналіз наукової літератури з метою визначення сучасних тенденції розвитку охорони праці в галузі (підготовка виступів на студентські конференції та семінари), підготовка презентацій за певною темою, підготовка програмних продуктів з охорони праці.
IV тип	Розвиток творчої діяльності, формування навичок наукової роботи	Виконання творчих проектів, публікація статей, підготовка розрахункового завдання, яке містить(або не містить) помилку, знаходження та оцінка на достовірність інтернет-ресурсів, які доцільно рекомендувати для виконання самостійної роботи, написання кваліфікаційної роботи з охорони праці.

Наведені заходи щодо організації самостійної роботи студентів під час вивчення охорони праці дозволили врахувати такі основні дидактичні умови:

- систематичність і послідовність самостійної роботи, неперервний характер роботи, постійне ускладнення змісту та форм роботи;
- наочність результатів самостійної роботи в студентському колективі;
- комплексний підхід до відбору змісту й організації самостійної роботи;
- завершеність досягнутого результату на кожному етапі самостійної роботи;
- зв'язок самостійної роботи з фаховою підготовкою студентів.

**Висновок.** Отже, самостійна робота є обов'язковою складовою навчального процесу, результатом якої є підвищення рівня знань студентів, формування вміння самостійно

мислити та приймати адекватні рішення. Крім того, самостійна робота студентів – це основна форма організації навчання, яка включає різноманітні види індивідуальної та колективної навчальної діяльності, здійснюється на аудиторних та поза аудиторних заняттях під керівництвом викладача. Головними структурними елементами самостійної роботи є її мета та мотиви. Важливою умовою формування мети самостійної роботи з охорони праці є усвідомлення студентом тих проблем, які він повинен вирішити та уявлення про очікуваний результат. Забезпечення мотивації виконання самостійної роботи з охорони праці доцільно здійснювати через розкриття зв'язків із майбутньою професійною діяльністю.

Відповідно до вказаних умов, були визначені вимоги до організації самостійної роботи студентів з охорони праці, таким чином, щоб відповідати основній меті навчання – набуття знань та умінь за напрямком фахової підготовки.

**Перспективи подальших досліджень** полягають у розробці методичного забезпечення самостійної роботи та з'ясування її характерних особливостей за певними напрямками підготовки у вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Грицюк Л.К. Організація самостійної роботи студентів у навчальному процесі вищого навчального закладу [Електронний ресурс] / Л.К.Грицюк, М.В.Сірук. – Режим доступу – <http://esnuir.eenu.edu.ua/bitstream/123456789/1010/3/Gritsyuk.pdf>
2. Організація самостійної роботи студентів / За заг.ред.В.М.Король, В.П.Мусієнко, Н.Т.Токової – Черкаси: Вид-во ЧДУ, 2003 – 216 с.
3. Організація самостійної роботи студентів в умовах інтенсифікації навчання : навч. посіб. / [А.М.Алексюк, А.А. Аюризанайн, П.І. Підкасистий, В.А. Козаков та ін.]. – К. : ІСДО, 1993. – 336 с.
4. Сагайдак І. С. Формування культури в системі управління ризиками та охороною праці / І. С. Сагайдак, О. Кочергін // Проблеми гуманізації навчання та виховання у вищому закладі освіти : матеріали X Ірпінських міжнародних науково-педагогічних читань (м. Ірпінь, 29–30 березня 2012 р.): у 4 ч. – Ч. 3 / секції 5, 6. – Ірпінь : Вид-во НУ ДПС України, 2012. – С. 123–130.
5. Тереверко О. Культура охорони праці в документах МОП / О. Тереверко // Охорона праці. – 2010. – №7 – С.22-26

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Дембіцька Софія Віталіївна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри безпеки життєдіяльності Вінницького національного технічного університету.

*Коло наукових інтересів:* методика викладання охорони праці для студентів технічних спеціальностей.

## СИТУАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО ОРГАНІЗАЦІЇ КУЛЬТУРНО-ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА У КОНТЕКСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМИ КУЛЬТУРИ ПРОФЕСІЙНОГО МИСЛЕННЯ ПЕДАГОГА

**Лариса КОВАЛЬЧУК**

*У статті на підставі аналізу наукових літературних джерел теоретично осмислено термінологічно-понятійний апарат дослідження. В контексті дослідження проблеми формування культури професійного мислення майбутніх педагогів визначено та обґрунтовано педагогічні умови застосування ситуаційного підходу до організації культурно-освітнього середовища у вищій школі.*

*In the article on the basis of analysis of scientific literary sources terminology and concept research unit is comprehended. In the context of research of the problem of forming of culture of professional thought of future teachers pedagogical terms of application of the situational approach to organization of cultural and educational environment at higher school is determined and grounded.*

**Постановка проблеми.** Соціальні, політичні, економічні зміни у сучасному соціокультурному просторі, охопивши різні сфери життєдіяльності людини і суспільства, стимулюють і визначають становлення нових якостей суспільної свідомості та практики, нового типу культури і вимагають адекватної сьогоденню культури мислення, культури

поведінки, культури праці, культури відносин у суспільстві тощо. Відповідно посилюється місія школи як соціального інституту і зростає роль педагога як носія культурних цінностей, організатора культурно-освітнього середовища для особистісного і професійного розвитку молодшої людини.

З цього погляду, слушною є думка Н. Гонтаровської, яка акцентує увагу на тому, що “сьогодні школа має адаптуватися до перетвореного світу й подолати суперечності між стереотипами мислення і діяльності, які склалися впродовж багатьох років, та новими умовами життя сучасного суспільства. Освіта поступово має стати дієвим фактором становлення громадянського відкритого суспільства, в якому особистість, суспільство і держава стануть рівноправними суб’єктами” [1, с. 19]. Погоджуючись з думкою дослідниці, зазначимо, що трансформаційні зміни в освіті детермінують зміни у змісті теоретичної та практичної підготовки педагогічних кадрів у вищій школі. У контексті порушеної проблеми особливої значущості набувають наукові пошуки, присвячені застосуванню методологічних підходів у формуванні культури професійного мислення майбутніх педагогів.

**Аналіз досліджень і публікацій** за темою наукового пошуку засвідчує, що окремі аспекти окресленої проблеми дослідники вивчали в таких напрямках:

- *професійно-педагогічна підготовка* (С. Величко, І. Малафіїк, Г. Мешко, В. Радул, О. Савченко, В. Староста, В. Терещук, О. Цокур, В. Чайка та ін.);

- *педагогічна культура* (В. Гриньова, Г. Дехтяр, С. Збануто, Т. Іванова, Н. Крилова, Л. Кондрацька, О. Пехота, В. Черкасов, П. Щербань та ін.);

- *культура мислення* (О. Беляєва, О. Булінін, Н. Максюта, О. Марченко, М. Месрович, О. Митник, Ю. Петров, Л. Туріщева, О. Халабузар та ін.);

- *освітнє середовище для підготовки майбутніх педагогів* (Г. Балл, Г. Ващенко, Н. Гонтаровська, Р. Гуревич, Г. Гордійчук, Л. Коношевський, О. Коношевський, Л. Панченко, К. Приходченко, О. Шестопап та ін.);

- *ситуаційний підхід в освіті* (О. Коржусь, В. Оконь, О. Олексюк, І. Осадченко, Л. Пироженко, О. Пометун, В. Попков, Г. Селевко, В. Серіков, Ю. Сурмін та ін.).

Зауважимо, що незважаючи на вагомий результат наукових пошуків у цих напрямках, сьогодні недостатньо вивченими залишаються методологічні аспекти формування професійної культури майбутніх педагогів.

**Мета статті** полягає в обґрунтуванні доцільності застосування ситуаційного підходу до організації культурно-освітнього середовища під час вивчення педагогічних дисциплін студентами природничих факультетів у контексті дослідження формування культури професійного мислення майбутніх педагогів у класичних університетах.

**Зв’язок роботи з науковими програмами і практичними завданнями** визначається розробленням низки питань теми “Професійна і соціально-педагогічна підготовка майбутніх фахівців у системі вищої освіти України: історико-педагогічні аспекти, дидактичні й інноваційні підходи” відповідно до науково-дослідної тематики кафедри загальної і соціальної педагогіки Львівського національного університету імені Івана Франка та кафедри педагогіки і гендерної рівності Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка (тема “Теоретико-методичні основи професійної підготовки фахівців в умовах реалізації ідей Болонської угоди”).

**Виклад основного матеріалу статті.** Ефективність професійно-педагогічної підготовки студентів природничих факультетів у класичних університетах залежить від організації культурно-освітнього середовища під час вивчення педагогічних та професійно зорієнтованих дисциплін. Розгляд цієї проблеми у контексті формування культури професійного мислення майбутніх педагогів на засадах комплексу методологічних підходів потребує осмислення ситуаційного підходу. У дослідженні виокремлюємо два аспекти розв’язання завдань наукового пошуку:

- 1) *теоретичний* (з’ясування сутності ключових понять);
- 2) *технологічний* (впровадження технології ситуаційного навчання).

Обґрунтовуючи концептуальні засади застосування освітніх технологій у процесі навчання, І. Якиманська серед методологічних підходів виокремлює ситуаційний підхід, Г. Селевко — ситуаційний, тактичний, стратегічний підходи. З погляду вченого,

**ситуативний підхід** — це розрахунок діяльності на часовий відрізок відповідно “тут і зараз”, “зону найближчого розвитку” і далекого майбутнього [10, с. 72].

У багатьох дослідженнях на позначення цього підходу науковці (І. Осадченко, В. Радул, В. Серіков, Ю. Сурмін та ін.) використовують інше поняття. Так, за В. Серіковим, **ситуаційний підхід** — це підхід, пов’язаний з проектуванням способу життєдіяльності вихованців (ситуації), що відповідає природі особистісного розвитку індивіда. Центральним поняттям у розробленій ним концепції, дослідник вважає педагогічну ситуацію. Під **ситуацією** вчений розуміє “особливий педагогічний механізм, який ставить вихованця в нові умови, що трансформують хід звиклої для нього життєдіяльності і вимагають від нього нової моделі поведінки, чому передують рефлексія, осмислення та переосмислення” [11, с. 89].

Ю. Сурмін у визначенні аналізованих понять виходить з теорії систем і теорії подій. Він зазначає, що при **ситуаційному підході** “аналізуються результати функціонування системи в різних ситуаціях, досліджується динаміка зміни цих результатів” [12, с. 299]. Значний інтерес для нашого дослідження представляють міркування вченого щодо декомпозиції поняття “ситуація”, зокрема виділення таких смислових контекстів:

1) певний стан відносно стійкого перебігу процесу (цей стан має певну суперечність, яка має вирішуватися, і тому цей стан принципово нестационарний, тимчасовий і повинен змінитися. Суперечність ситуації створює в ній потужний потенціал розвитку, переходу до іншої ситуації);

2) такий стан, який відрізняється неоднозначністю подальшого розгортання, що характеризується варіативністю в аспекті походження і в майбутньому);

3) її існування і вирішення принципово важливе для діяльності людей, вона зачіпає їхні інтереси і іноді потребує негайного вирішення, оскільки її існування може призвести до втрат, які неможливо відшкодувати;

4) передбачає можливість вторгнення в неї людини, яка прагне змінити стан з небажаного на бажаний [12, с. 203 – 204].

За трактуванням автора “Майстерні вченого”, **ситуація** — це “стан системи, що характеризується певними ознаками; певна сукупність подій, пов’язана у цілісність проблемою. На вигляд це може бути певний ланцюг подій або коло подій, вузол подій тощо” [12, с. 204].

У психолого-педагогічних словникових статтях ситуацію (лат. *situs* — *становище*) визначають як сукупність зовнішніх відносно суб’єкта умов, внаслідок яких створюються обставини, що змушують його проявляти відповідну активність [7, с. 528; 8, с. 325].

У контексті дослідження проблеми за темою наукового пошуку нас цікавили підходи до класифікації ситуацій. Зокрема, у наукових літературних джерелах виокремлюють такі **види** ситуацій:

- **педагогічна ситуація** — це стан педагогічного процесу, в якому наявне розходження між бажаним і реальним, досягнутим у формуванні особистості (ланцюг педагогічних ситуацій утворює педагогічний процес) [7, с. 528];

- **дидактична ситуація** — це частина дидактичного процесу, яку можна трактувати як своєрідну цілісність, що охоплює внутрішню і зовнішню активність студентів та учнів, зумовлену цілями навчання, які ставить перед ними педагог, а також потребами спільної діяльності, наявністю зовнішніх умов і змінами в них тощо [14, с. 398];

- **освітня ситуація** — це ситуація навчальної напруженості, що виникає спонтанно чи організована педагогом і вимагає свого вирішення через обопільну діяльність усіх її учасників [13, с. 384];

- **виховна ситуація** — це тимчасова система умов товариської взаємодії, серед яких вихованець має змогу із певної сукупності дій, запропонованих йому, вибрати принаймні якийсь один стиль поведінки, визначений оперативною метою [14, с. 398];

- **проблемна ситуація** — це ситуація виконання теоретичного чи практичного завдання, за якої раніше набутих знань виявляється недостатньо і виникає суб’єктивна потреба в нових знаннях, які б уможливили одержання кінцевого результату [8, с. 325];

• **конфліктна ситуація** (лат. *conflictus* — зіткнення) — стійке загострення суперечностей у групі чи колективі, що свідчить про невдоволеність окремих осіб станом справ або характером існуючих відносин [8, с. 325];

• **ситуаційні методики досліджень** — використовується в соціальних науках сукупність методів дослідження окремих осіб або суспільних груп в умовах їх участі у нормальній життєвій ситуації [14, с. 398 – 399].

Аналізуючи дидактичні аспекти застосування сучасних технологій навчання у підготовці майбутніх учителів початкової школи, В. Радул акцентує увагу на тому, що технологію ситуаційного навчання у підготовці майбутніх учителів початкової школи доцільно тлумачити як спеціально організоване інтерактивне навчання студентів за умови, коли гарантований рівень очікуваного результат досягається шляхом аналізу і розв’язання ними широкого спектру педагогічних ситуацій (ситуаційних завдань), характерних для початкової школи [9, с. 7]. Погоджуючись з думкою вченого, зазначимо, що впровадження технології ситуаційного навчання вимагає виявлення, обґрунтування та реалізації низки педагогічних умов.

У процесі дослідження проблеми нами виявлено **педагогічні умови** формування культури професійного мислення майбутніх педагогів на засадах ситуаційного підходу:

- 1) чітке цілепокладання;
- 2) створення позитивної мотивації студентів;
- 3) професійна спрямованість змісту педагогічних дисциплін;
- 4) моделювання культурно-освітнього середовища у процесі вивчення педагогічних, професійно-зорієнтованих дисциплін;
- 5) співпраця профільних кафедр університету тощо.

**Культурно-освітнє середовище** ми розглядаємо як систему теоретичної і практичної підготовки студентів до педагогічної діяльності, що забезпечує формування особистісних та професійних якостей майбутнього педагога, його інтелектуальний і культурний розвиток тощо. Організація такого середовища на засадах ситуаційного підходу передбачає впровадження під час вивчення педагогічних дисциплін технології ситуаційного навчання шляхом створення і вирішення різноманітних ситуацій. Приклади застосування ситуаційного підходу до організації культурно-освітнього середовища наводимо на рис. 1:

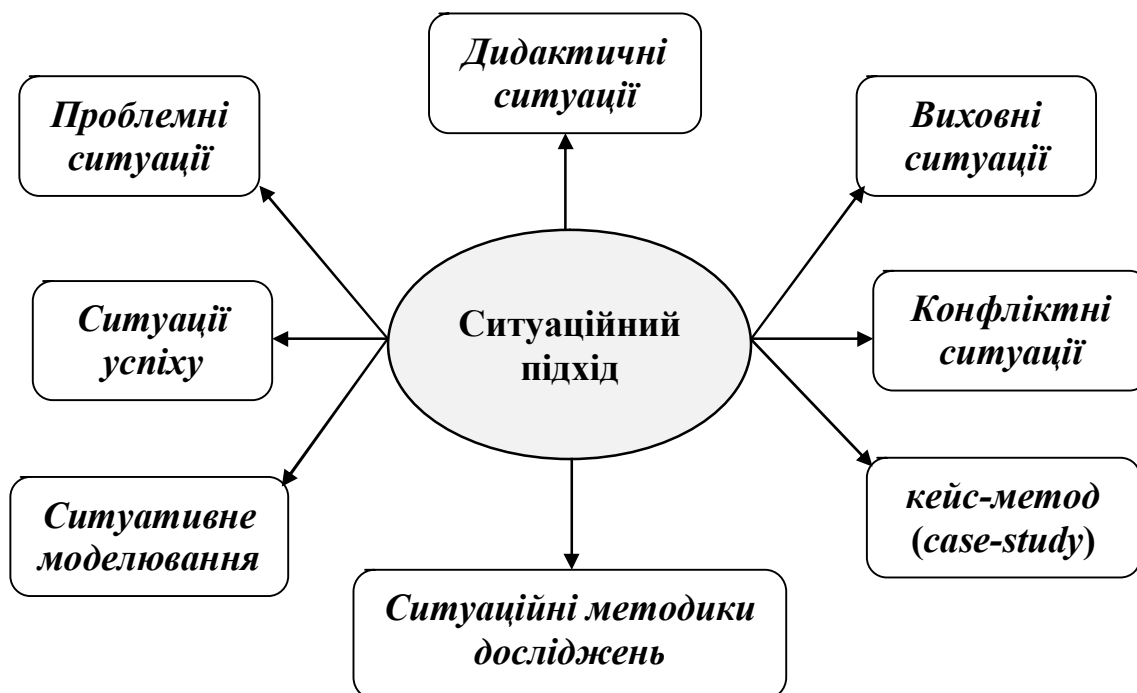


Рис. 1. Приклади застосування ситуативного підходу

Формування культури професійного мислення майбутніх педагогів у процесі вивчення педагогічних дисциплін забезпечують такі ситуації і методи ситуаційного аналізу:

- **проблемні ситуації** — це стан інтелектуального утруднення під час виконання теоретичного чи практичного завдання [8, с. 325] (відсутність необхідної інформації та знань під час розв'язування педагогічних ситуацій спонукає студента до активної мисленнєвої діяльності з пошуку ефективних шляхів розв'язання проблеми);

- **ситуації успіху** — це ситуації, що спричиняють відчуття студентом успіху, суб'єктивний психічний стан задоволення наслідком фізичної або моральної напруги виконавця справи, творця явища [6, с. 198] (наприклад, відчуття успіху від відкриття нового спричиняють індуктивні умовиводи);

- **кейс-метод** (англ. *case-study*) — це метод навчання, застосування якого передбачає осмислення студентами реальної життєвої ситуації [2, с. 821];

- **дидактичні ситуації** — мікрОВикладання студентами фрагментів різних типів уроків (*педагогіка*), лекційних, семінарських, практичних і лабораторних занять (*педагогіка вищої школи*), проведення студентами різних типів навчальних занять під час педагогічної практики;

- **виховні ситуації** — мікрОВикладання студентами фрагментів різних типів виховних заходів (*педагогіка*), проектування і проведення виховних заходів під час педагогічної практики;

- **конфліктні ситуації** — моделювання конфліктних ситуацій та способів їх вирішення; аналіз конфліктних ситуацій, складання карт педагогічного конфлікту тощо (*основи педагогічної майстерності*);

- **ситуативне моделювання** — ігрове моделювання; проектування навчальних занять чи виховних заходів; моделювання і постановка сценок на саморегулювання емоційного стану, відтворення стилю і рівнів спілкування, моделей поведінки педагога, стилю педагогічного управління навчальною діяльністю студентів; проектування педагогічної тактики і стратегії тощо (*основи педагогічної майстерності*);

- **ситуаційні методики досліджень** — організація психолого-педагогічного дослідження, самостереження на визначення здатності майбутнього педагога вирішувати складні педагогічні ситуації, виявлення способів емоційного реагування в педагогічних ситуаціях у взаємодії з дітьми тощо (реалізуються під час вивчення педагогіки, основ педагогічної майстерності, педагогіки вищої школи, проходження педагогічної практики).

Реалізацію зазначених педагогічних умов застосування ситуаційного підходу, методичні засади впровадження технології ситуаційного навчання обґрунтовано у розроблених нами навчальних посібниках [3–5]. Зазначимо, що особливо високою ефективністю відзначаються навчальні заняття, проведені у формі наукових конференцій, наукових семінарів, прес-конференцій, які передбачають підготовку мультимедійних презентацій та доповідей, моделювання ситуацій тощо.

**Висновок.** Підсумовуючи, зазначимо, що ситуаційний підхід набуває дедалі ширшого застосування у вищій школі, де сьогодні у процесі навчання використовують різні види ситуацій. Впровадження технології ситуаційного навчання на засадах застосування інтеграційного підходу створює значні можливості для активізації навчально-пізнавальної і дослідницької діяльності студентів, розвитку їхнього творчого потенціалу, забезпечує ефективність формування культури професійного мислення майбутніх педагогів. Зауважимо, що проведене дослідження не висчерпує всіх аспектів окресленої проблеми.

**Перспективу подальших досліджень** у цьому напрямі вбачаємо в обґрунтуванні визначених педагогічних умов, висвітленні результатів проведеного педагогічного експерименту щодо їх реалізації.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гонтаровська Н.Б. Освітнє середовище як фактор розвитку особистості дитини : Монографія / Наталія Борисівна Гонтаровська. – К. : Дніпро-VAL, 2010. – 623 с.
2. Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук; [гол. ред. В.Г. Кремень]. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
3. Ковальчук Л. Практикум з педагогіки: Навч. посібник / Лариса Ковальчук. – Львів : Видав. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2005. – 253 с.



4. Ковальчук Л. Основи педагогічної майстерності: Навч. посібник / Лариса Ковальчук. – Львів : Видав. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 608 с.
5. Ковальчук О. Основи психології та педагогіки : Навч. посібник / Орія Ковальчук, Світлана Когут; [за заг. ред. Л. Ковальчук]. – Львів : Видав. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. – 624 с.
6. Освітні технології : Навч.-метод. посібник / О.М. Пехота, А.З. Кіктенко, О.М. Любарська та ін. [за заг. ред. О.М. Пехоти]. – К. : А.С.К., 2002. – 255 с.
7. Педагогика: Большая современная энциклопедия / [Сост. Е.С. Рапацевич] – Мн. : Соврем. слово, 2005. – 720 с.
8. Психологічна енциклопедія / [Автор-упоряд. О.М. Степанов]. – К. : Академвидав, 2006. – 424 с.
9. Радул В. Дидактичні аспекти застосування сучасних технологій навчання у підготовці майбутніх учителів початкової школи // Наукові записки. – Випуск 120. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2013. – С. 3 – 127.
10. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий : В 2 т. – Т. 1. / Г.К. Селевко. – М. : НИИ школьных технологий, 2006. – 816 с.
11. Сериков В.В. Образование и личность. Теория и практика проектирования педагогических систем / В.В. Сериков. – М. : Логос, 1999. – 272 с.
12. Сурмін Ю.П. Майстерня вченого : Підручник для науковця / Ю.П. Сурмін. – К. : Навч.-метод. центр “Консорціум з удосконалення менеджмент-освіти в Україні”, 2006. – 320 с.
13. Хуторской А.В. Современная дидактика : Учебник для вузов / А.В. Хуторской. – СПб. : Питер, 2001. – 544 с.
14. Окоп Ш. Nowy słownik pedagogiczny. – Warszawa: Żak, 2007. – 490 s.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Ковальчук Лариса Онисимівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри загальної та соціальної педагогіки Львівського національного університету імені Івана Франка; докторант кафедри педагогіки та гендерної рівності Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.

*Коло наукових інтересів:* педагогічна культура, професійна майстерність педагога.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА УЧАЩИХСЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ И КОНСТРУИРОВАНИЮ

**Светлана ЛУКАШЕВИЧ, Тамара ЖЕЛОНКИНА, Виктор АНДРЕЕВ**

*В статье рассматривается организация самостоятельной работы и выработка исследовательских умений учащихся по техническому моделированию.*

*The article deals with the organization of independent work and develop research skills of students in technical modeling.*

В условиях развития научно-технического прогресса имеет важное значение воспитание у подрастающего поколения способностей и интереса к техническому моделированию и конструированию. Поэтому школа должна прививать учащимся интерес к изобретательству и рационализаторству.

Всякая способность, в том числе и к техническому творчеству, конструированию и моделированию, развивается на основе деятельности, ее упражняющей, и необходимых для этого знаний. Поэтому в систему самостоятельных работ учащихся нужно включать задания по конструированию и моделированию. На основе проведенных исследований и имеющегося опыта можно рекомендовать следующие виды работ по техническому моделированию и конструированию по курсу физики:

1. *Сборка приборов из готовых деталей на уроках.* Из заданий этого вида полезно начинать формирование навыков по изготовлению и конструированию приборов. К таким работам относятся сборка электромагнита, электромагнитного реле, электрического звонка, электромагнитного телеграфа и электромотора из деталей «Электроконструктор». Их следует предлагать после изучения принципов устройства и действия соответствующих приборов. Выполнение таких заданий является средством закрепления теоретических знаний и формирования технической смекалки.

2. *Домашние задания по изготовлению приборов, принципы действия которых изучались на уроке.* Такого рода работу следует начинать с заданий по изготовлению простейших приборов и затем постепенно переходить к более сложным. В VII классе учащимся можно предложить изготовить такие приборы, как весы, динамометры, уровни, ватерпасы, поплавковое реле; в VIII классе актинометры, модели ракет, реле с биметаллической пластинкой, электроскопы, электромагниты, трансформаторы, электромоторы, электромагнитное реле по готовым схемам и чертежам или по описанию в учебнике. При выполнении подобных заданий учащиеся должны самостоятельно начертить эскизы и чертежи приборов, подобрать необходимый материал для изготовления деталей, выбрать наиболее рациональное их расположение и способы соединения, проверить приборы в действии. При изготовлении некоторых приборов требуется выполнить некоторые расчеты.

3. *Задания по внесению изменений в схемы электрических цепей или в конструкцию прибора.* Так, например, учащимся VIII класса при изучении последовательного соединения проводников можно предложить внести изменения в схемы манометрического и пневматического реле давления, автоматически замыкающих цепь сигнальной лампы или электрического звонка при максимально допустимом давлении в резервуарах. Учащимся предлагают подумать над тем, какие изменения нужно внести в схемы, чтобы реле замыкало цепь сигнальной лампы: а) при минимально допустимом давлении; б) при максимально допустимом давлении. Позднее, когда учащиеся ознакомятся с электромагнитным реле, схемы следует усложнить и приблизить к схемам установок, применяемых на практике. В соответствии с этим усложняются задания. Подобные задания можно предлагать на уроке для самостоятельной работы с последующим обсуждением предложенных учащимися вариантов, а также в качестве домашнего задания.

4. *Задания по усовершенствованию демонстрационных приборов, использовавшихся на уроках, а также задания по усовершенствованию лабораторного оборудования.*

5. *Индивидуальные задания по изготовлению моделей и схем, разработанных учащимися.* При организации работы по усовершенствованию и изобретению приборов нужно сообщать учащимся, какой экономический эффект может принести выполненная ими работа; это способствует повышению их активности.

Педагогическая ценность заданий неизмеримо возрастет, если приборы, изготовленные учащимися, будут использованы для лабораторных работ и демонстрации опытов на уроке. Необходимо учащихся побуждать пробовать самостоятельно избирать объекты для технического творчества, например, придумать прибор с биметаллической пластинкой, определив предварительно его назначение, или прибор, в котором использовался бы электромагнит в сочетании с биметаллической пластинкой. Такого рода задания могут быть предложены учащимся IX—X классов. Выполнение их побуждает самостоятельно находить применение знаний в поисках конструкции прибора и его назначения.

При планировании системы заданий по изготовлению приборов необходимо руководствоваться основными дидактическими принципами. Задания должны быть посильны для учащихся, а сами они теоретически подготовлены к их выполнению.

Для развития интереса к техническому моделированию и конструированию нужно знакомить учащихся с жизнью и деятельностью выдающихся изобретателей. Это имеет большое воспитательное значение. Знакомясь с жизнью и деятельностью замечательных изобретателей, учащиеся убеждаются, что научные открытия и изобретения не приходят сами по себе. Они являются результатом большого напряженного труда, требуют глубоких знаний, проявления большой силы воли и настойчивости, иногда подлинного героизма. Кроме того, творчество ученых-изобретателей возбуждает у учащихся интерес к этой увлекательной, полной поисков работе. Введение элементов технического творчества в учебный процесс по физике оказывает положительное влияние на качество усвоения учебного материала, на развитие общей активности всех учащихся, создает предпосылки для успешной творческой работы во внеурочное время.

Широкие возможности для развития технического творчества учащихся открывает внеклассная работа по физике.

В некоторых школах проводятся конкурсы на изобретение. Такие конкурсы заслуживают самого серьезного внимания. Они могут быть тематическими, когда тема изобретения сообщается учащимся в условиях конкурса, и свободными. В этом случае каждый участник конкурса сам придумывает тему изобретения. Ежегодно на базе физического факультета нашего университета проводятся конкурсы технического творчества среди учащихся школ г. Гомеля и Гомельской области.

Условия конкурса должны быть таковы, чтобы участие в нем потребовало от учащихся применения знаний по физике, опыта работы в учебных мастерских и подлинно творческой смекалки.

Для конкурса учащихся IX класса, например, могут быть рекомендованы следующие темы:

1. Разработать устройство, автоматически включающее электрический звонок для сигналов с урока и на урок.
2. Придумать устройство, обеспечивающее дистанционное управление фильмоскопом: включение и выключение лампы осветителя.
3. Придумать приспособление, обеспечивающее дистанционное управление проекционным фонарем при демонстрации диапозитивов.

Результаты конкурса желательно освещать в школьной стенной печати, а на уроках (там, где это уместно и позволяет время) полезно разбирать различные способы решения предложенных технических задач. Лучшие проекты и изготовленные по ним приборы желательно представлять на выставках, посвященных итогам конкурса.

Развитию технического творчества способствует организация постоянно действующих стендов, на которых экспонируются лучшие из приборов, изготовленные учащимися в порядке выполнения индивидуальных или коллективных учебных заданий. На этих стендах можно давать и схемы новых приборов, которые рекомендуется изготовить учащимся самостоятельно, например схему карманного радиоприемника на полупроводниках. На схеме рядом с условными обозначениями полезно укреплять настоящие детали, из которых собирается приемник. Тут же следует дать литературу, которая поможет учащимся разобраться в принципах действия прибора. У многих учащихся появляется желание собрать подобный приемник или изготовить автоматически действующий прибор. И они пробуют свои силы, проявляя при этом упорство и настойчивость.

Рассмотренные приемы развития творческих способностей учащихся взаимно дополняют друг друга. Каждый из примеров способствует формированию определенных навыков и умений, черт характера, необходимых человеку творческого труда. Использование совокупности разнообразных приемов содействует более успешному развитию творческих способностей.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Усова, А.В. Самостоятельная работа учащихся по физике в средней школе/ А.В. Усова. -- М.: Просвещение, 1981. -- 158с.

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

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

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

**Андреев Виктор Васильевич** – к.ф.-м.н., доцент, заведующий кафедрой теоретической физики, УО «Гомельский госуниверситет им. Ф. Скорины».

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

## ВИХОВАННЯ ЗДОРОВОГО СПОСОБУ ЖИТТЯ У ШКОЛЯРІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН

*Володимир СКОРОХОД, Тетяна РУДЕНКО*

*У статті подаються статистичні дані вживання алкоголю та тютюну учнями 3-х шкіл м. Кіровограда, а також пропонуються рекомендації стосовно виховання здорового способу життя у школярів в процесі вивчення біологічних дисциплін.*

*The article presents statistic data of the alcohol and tobacco usage by students of 3 Kirovograd schools, and it suggests recommendations on cultivating habits of healthy living while studying biological subjects.*

Загальновідомо, що стан здоров'я нації та кожного окремого громадянина значною мірою залежить від способу життя і лише на 9-10% – від заходів, які вживають органи охорони здоров'я. Тому формування уявлення про здоровий спосіб життя, пропаганда його в суспільстві, створення умов для його реалізації є одним із найважливіших медико-педагогічних завдань учителів та медичних працівників. [1; 3]

Виховання здорового способу життя в школі має свої особливості, тому що дитина росте, збільшується обсяг її знань, вона змінюється морально, тобто відбувається становлення особистості. Крім того, у школі, на відміну від сім'ї, вона виховується в колективі, що здійснює на неї постійний вплив.

Встановлено також, що шкільний вік є критичним у залученні до куріння, алкоголю, наркотиків. Основними мотивами залучення школярів до шкідливих звичок є цікавість, вплив товаришів, наслідування дорослим, особисті неприємності, бажання не відстати від моди.

Нами було опитано 619 школярів 5–11-х класів у трьох школах міста Кіровограда, з них 324 хлопчика і 295 дівчат.

Результати опитування показали, що серед школярів курять 18,7% (25,9% хлопчиків і 11,5% дівчат). 46% курців залучаються до цієї звички у віці до 17 років, причому якщо в 5-му, 6 і 7 класах куріння є епізодичним явищем, то, починаючи з 8-го класу у 24% школярів з'являється потреба в систематичному курінні. Ці результати узгоджуються з даними вітчизняних і закордонних дослідників. [4; 5]

Аналіз результатів дослідження показав, що поширеність куріння серед школярів залежить від вікових і статевих особливостей. Зокрема, від 8-го до 11-го класу кількість школярів, що курять помітно зростає. Якщо у 8-му класі курять 19,8% хлопців, то в 11-му класі – 66,2%. Серед дівчат спостерігається аналогічна ситуація: з 8-го по 11-й класи кількість тих, що курять, зростає з 9,6% до 51,2%.

У результаті опитування школярів було визначено їхнє відношення до куріння. Як показали результати опитування, більшість школярів, що не курять (47,2%) негативно відносяться до цієї шкідливої звички. Школярі, що курять в основному утримуються від її оцінки (у 58,2% випадків) чи навіть схвалюють її (8,7%). З віком, поряд зі збільшенням кількості курящих школярів росте число учнів, що позитивно відносяться до куріння ( $p = 0,8$ ).

Як уже було сказано, одним з основних мотивів прилучення до куріння дітей і підлітків є наслідування дорослим. Результатами опитування показали, що курять 58,1% учителів-чоловіків, у половини курящих старшокласників курять їхні батьки. Тому нам представлялося цікавим з'ясувати: як поведуться курящі батьки в будинку, квартирі? Виявилося, що 72% курців знає про шкідливі наслідки пасивного куріння для навколишніх, особливо дітей, проте 68,5% з них курять у квартирі. У світлі цього стає зрозумілим бажання підлітків наслідувати дорослим і батькам.

Підлітку, що прилучився до куріння, стає все складніше відмовитися від цієї шкідливою звичкою. 2/3 курящих хочуть кинути курити. Основною причиною, що приводить людей до

необхідності розстатися з цією шкідливою звичкою, є погіршення здоров'я (у 36,2% випадків), чимале значення має страх перед наслідками (у 29,6% випадків). На такі причини, як порада лікаря чи власне переконання, вказали далеко не всі – відповідно 11,9% і 8,3%. Із школярів 13-18 років, що курять, спробували кинути курити 79,2%, причому більше половини з них – за власним бажанням, кожен п'ятий – через захоплення спортом і тільки 11,8% послалися на погіршення здоров'я. У більшості курців, що спробували самостійно позбутися цієї шкідливої звички, такі спроби скінчилися невдачею: 65% школярів, що кинули курити, повертаються до неї знову.

Аналіз нашого опитування школярів м. Кіровограда показує, що молодь починає звикати і до спиртного в ранньому віці, причому зі знайомства з пивом. Більше половини (53,4%) 14 – 16-літніх (як хлопців так і дівчат) вживають слабоалкогольні напої, 35,3% – вино і 12,1% – міцні спиртні напої. Що стосується України, то минулорічне соціологічне опитування показало, що 71% юнаків вживають пиво, 62% – вино і 47% – міцні спиртні напої. Виходить, що алкоголь відіграє помітну роль у житті української молоді.

Положення з вживанням наркотичних речовин дітьми і підлітками, у даний час набуло загрозливий характер. Приймання наркотиків стало чимось повсякденним, майже традиційним. Створюється враження, що в підлітковому середовищі зараз не вживати наркотики стало чимось непристойним, не сучасним.

Ми не отримали достовірних даних про вживання наркотичних речовин школярами м. Кіровограда, тому скористаємося даними Міністерства внутрішніх справ України. Соціологічні дослідження показують, що 56% хлопчиків і 20% дівчат хоча б один раз вживали наркотичні або токсикоманічні речовини. 21% підлітків має знайомих, що вживають наркотики, у той же час більшість батьків (70%) вважають, що в їхньої дитини таких знайомих немає. 15% учнів 9–11 класів знають, де легко можна дістати наркотики. Наркотична ситуація серед підлітків така, що можна говорити про наркоманічну епідемію серед молоді України.

А це означає, що підготовка майбутніх учителів у вихованні здорового способу життя учнів є нагальною проблемою. На сучасному етапі завдання щодо формування в учнів уявлення про здоровий спосіб життя школою практично не розв'язані, що насамперед пояснюється недостатньою підготовленістю вчителя до такої роботи.

Для виявлення особливостей професійної готовності студентів до виховної роботи з учнями по профілактиці шкідливих звичок нами проводилося опитування 288 студентів заочної форми навчання, з яких переважна більшість працює у школі.

З'ясувалось, що 64% студентів не готові до такої роботи, відчувають нерішучість, непідготовленість при обговоренні питання про вплив алкоголю, тютюну, наркотиків на організм молодої людини. Встановлено низький рівень практичної підготовки (76,5%) – взаємозв'язок природничих дисциплін, окремих тем з вихованням в учнів установок на здоровий спосіб життя, належний рівень проведення відповідних виховних заходів, уміння здійснювати їх аналіз.

На основі отриманих даних, аналізу творчих здобутків вітчизняних вчених [2; 6], ми пропонуємо при викладанні біологічних дисциплін включати питання протиалкогольної, антинікотинової та протинаркотичної профілактики. Такий взаємозв'язок дозволить підняти рівень знань учнів про здоровий спосіб життя.

У молодших класах діти контактують, в основному, з одним учителем. Перші враження про школу можуть бути настільки сильними, що вплинуть на весь період навчання.

У цьому віці самий головний напрямок роботи з профілактики шкідливих звичок – виховання особистості, стійкої до поганих впливів.

Для молодшого шкільного віку характерні конкретно-образне мислення, мала концентрація уваги, наочно-образний характер пам'яті й емоційне фарбування навколишнього.

Дітей не слід перевантажувати докладною інформацією, а краще використовувати наочність: показ фільмів, ілюстрацій, бесіди лікарів, розповіді про людей, що пристрастилися до шкідливих звичок, і тим заподіюють шкоду собі, горе сім'ї, дітям.

Виходячи з цих загальних понять, а також з урахуванням предметів, що викладаються у початкових класах, доцільно рекомендувати наступну роботу з боротьби зі шкідливими звичками: бесіди про шкоду алкоголю і тютюну; загальновиховна робота, що прищеплює навички до праці; використання прогулянок для виховання любові до природи як основи здорової моральності.

На уроках природознавства доцільно підкреслити, як тютюновий дим забруднює повітря, як від цього страждають тварини, рослини і люди.

Методичні рекомендації передбачають проведення у 3-му класі, наприкінці навчального року, уроку на тему “Алкоголь і діти”.

При вивченні біологічних дисциплін пропаганду проти шкідливих звичок на нашу думку потрібно проводити в такому напрямку: роз’яснення шкідливого впливу спиртних напоїв, наркотиків, куріння на організм людини, переконання школярів у деградації особистості алкоголіків, наркоманів.

Наприклад, у темі “Вища нервова система” необхідно повідомити, що летючі наркотичні речовини (токсикоманія) розчиняють жири і тому порушують роботу всіх клітин центральної нервової системи. Розповісти, що нікотин згубно впливає на пам’ять, внаслідок чого знижується швидкість запам’ятовування, обсяг пам’яті, сповільнюється швидкість та чіткість реакції, притупляється увага. Варто привернути увагу учнів до негативного впливу алкоголю, який викликає алкогольні психози, алкоголізм, щорічно від алкоголізму вмирає близько 6 млн. людей – це більше, ніж вмирає від такої страшної хвороби, як рак.

Аналогічно в кожній темі слід давати учням інформацію про негативну дію алкоголю, тютюну, наркотиків на ту чи іншу систему людського організму, тим самим викликаючи у школярів неприязнь до шкідливих звичок.

Дане повідомлення не претендує на вичерпний аналіз усіх аспектів проблеми виховання здорового способу життя. Його складність, багатогранність і надзвичайна актуальність вимагає подальшого поглиблення змісту, вдосконалення засобів формування у студентів професійно необхідних якостей, розширення можливостей практичної роботи майбутніх вчителів у боротьбі за здоров’я молодого покоління.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бенюмов В.М., Шкода алкоголю, куріння та наркотиків./ В.М. Бенюмов, О.Р. Костенко, К.М. Флоренсова – Київ, 1998. – 125 с.
2. Грушко В.С. Основи здорового способу життя./ В.С. Грушко – Тернопіль, 1999. – 368 с.
3. Пакин Ю. Наркомания и алкоголизм: проблемы и новые возможности лечения. – Москва, 2013. – 284 с.
4. Федорович К.М. Вплив наркотиків на підлітків. Посібник “Айболить” / К.М. Федорович // № 3, 2009 – 40 с.
5. Федорович К.М. Алкоголь та психіка підлітка. Посібник “Айболить” / К.М. Федорович // № 7, 2004. – 40 с.
6. Яременко О., Формування здорового способу життя молоді: проблеми та перспективи./ О. Яременко, О. Балакірева, О. Вакуленко та ін. – Київ, 2000. – 246 с.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Скороход Володимир Михайлович** – завідувач кафедри медико-біологічних основ та фізичної реабілітації, канд. мед. наук, професор.

*Коло наукових інтересів:* демографія, валеологія, реабілітація.

**Руденко Тетяна Володимирівна** – старший викладач кафедри медико-біологічних основ та фізичної реабілітації, кандидат педагогічних наук.

*Коло наукових інтересів:* формування здорового способу життя молоді.

# НАСТУПНІСТЬ У ФОРМУВАННІ ЗМІСТУ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВИХ ДИСЦИПЛІН

**Валентин ХИТРУК**

*В статті висвітлено наступність і перспективність у формуванні змісту підготовки майбутніх учителів до роботи в загальноосвітній школі. Авторами означені концептуальні положення підготовки майбутніх учителів до роботи у загальноосвітніх навчальних закладах.*

*The article highlights the continuity and perspective in shaping the content of training of teachers to work in secondary school. The authors defined the conceptual provisions for training of teachers to work in secondary schools.*

Вирішальним засобом реалізації завдань підготовки майбутніх вчителів природничо-наукових дисциплін до роботи у загальноосвітніх навчальних закладах вважаємо забезпечення наступності у побудові методичних систем навчання у загальноосвітній та у вищій педагогічній школах; при цьому загальноосвітня школа має виступати як прогностична ланка перебудови методичної системи навчання у вищій школі [1].

Означена нами проблема наступності є багатоплановою.

*По-перше*, це наступність у впровадженні концептуальних засад побудови національної системи освіти: оптимізм; стимулювання прагнення того, хто навчається, до самопізнання, самовираження і самоутвердження; гуманізація і демократизація змісту і процесу навчання.

*По-друге*, це диференціація навчання з плануванням рівневих результатів за умови обов'язкового досягнення мінімального базового рівня всіма студентами і на його основі - можливість досягнення результатів більш високих рівнів.

*По-третьє*, це взаємна проекція змісту і структур навчання природничо-наукових дисциплінам (предметам) у загальноосвітній і вищій школах. Сюжетними лініями такої проекції може бути ряд теоретичних узагальнень на основі:

а) цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу (як модель природи і як систему сучасних природничо-наукових знань);

б) концепцій сучасного природознавства;

в) інтеграції природничо-наукового і гуманітарного знань у напрямку їх еволюції до єдиного природничого знання;

г) узагальнених способів діяльності в галузях здобування і застосування природничо-наукових знань та у навчальному пізнанні (в освіті).

*По-четверте*, це осягнення майбутнім учителем теоретичних основ сучасного змісту загальної природничо-наукової середньої освіти і його багатофункціонального складу, зокрема на основі уявлення про нього як чотирьохкомпонентну структуру: предметні знання, узагальнені способи діяльності та досвід творчої діяльності у відповідній галузі.

*По-п'яте*, це наступність у застосуванні засобів, форм і методів навчання, широка опора на комп'ютеризацію навчання.

Розглянемо окремі із концептуальних положень докладніше.

1. Наступність і перспективність у формуванні змісту підготовки майбутніх вчителів природничо-наукових дисциплін до роботи у загальноосвітніх навчальних закладах забезпечується насамперед орієнтацією на зміст та структуру освітньої галузі «Природознавство» Державного стандарту базової і повної середньої освіти [2].

Зокрема, в Стандарті зазначено, що метою освітньої галузі є формування в учнів природничонаукової компетентності як ключової та відповідних предметних компетентностей як обов'язкового складника загальної культури особистості і розвитку її творчого потенціалу.

Освітня галузь "Природознавство" формує в учнів базову (ключову) природничонаукову компетентність і предметні компетентності відповідно до змістових складників

(компонентів) освітньої галузі. Ключова природничонаукова компетентність формується як здатність і готовність учнів до використання особистісно значущої системи знань і методології природничих наук для пояснення й адекватного ставлення до природи, розуміння сучасної природничонаукової картини світу як образу природи. Предметні компетентності спрямовані на опанування учнями фундаментальних ідей і принципів, наукового стилю мислення, усвідомлення ними способів діяльності і ціннісних орієнтацій, що дають змогу зрозуміти закономірності перебігу природних явищ, наукові основи сучасного виробництва, техніки і технологій, виробити навички безпечного життя у сучасному високотехнологічному суспільстві і цивілізованій взаємодії з природним середовищем.

**Завданнями** освітньої галузі є:

- оволодіння учнями понятійно-термінологічним апаратом природничих наук, засвоєння предметних знань та усвідомлення суті основних законів і закономірностей, що дають змогу зрозуміти перебіг природних явищ і процесів;
- усвідомлення ними фундаментальних ідей природничих наук;
- набуття досвіду практичної та експериментальної діяльності, здатності застосовувати знання у пізнанні світу, життєвій практиці;
- формування ціннісних орієнтацій на збереження природи, гармонійну взаємодію людини і природи.

Зміст освітньої галузі ґрунтується на **принципі наступності** між початковою та основною, основною і старшою школою, між загальною середньою і вищою освітою. Зокрема, він урахує природознавчу підготовку учнів початкової школи, на основі якої будуються його базовий фундамент в основній школі, який потім поглиблюється на засадах профільного навчання в старшій школі

**Загальними змістовими лініями** освітньої галузі є: рівні і форми організації живої і неживої природи, які структурно представлені в кожному компоненті освітньої галузі специфічними для неї об'єктами і моделями; закони і закономірності природи; методи наукового пізнання, специфічні для кожної з природничих наук; екологічні засади ставлення до природокористування; значення природничо наукових знань у житті людини та їх роль у суспільному розвитку.

*Загальноприродничий компонент* галузі забезпечує формування в свідомості учнів базису для цілісного розуміння образу природи і місця людини в ній, розуміння ними загальних закономірностей перебігу природних явищ, пропедевтичну підготовку учнів до предметного навчання з основ природничих наук, опанування найпростіших способів навчально-пізнавальної діяльності, що сприяють розвитку ціннісних орієнтацій у різних сферах життєдіяльності й визначають адекватну поведінку в навколишньому середовищі.

*Астрономічний компонент* зорієнтований на забезпечення засвоєння учнями наукових фактів, понять і законів астрономії, її методів досліджень, усвідомлення ними знань про будову Сонячної системи, утворення і розвиток Всесвіту, формування в них наукового світогляду, оцінного ставлення до астрономічних подій, розкриття значення астрономії у цілісному світорозумінні.

*Біологічний компонент* забезпечує засвоєння учнями знань про закономірності функціонування живих систем, їх розвиток і взаємодію, взаємозв'язок із неживою природою, оволодіння основними методами пізнання живої природи, розуміння біологічної картини світу, цінності таких категорій, як знання, життя, природа, здоров'я, вироблення ставлення до екологічних проблем, усвідомлення біосферної етики, застосування знань з біології у повсякденному житті та майбутній професійній діяльності, оцінювання їх ролі для суспільного розвитку, перспектив розвитку біології як науки та її значення у забезпеченні існування біосфери й людства.

*Географічний компонент* спрямований на засвоєння учнями знань про природний і соціальний складники географічної оболонки Землі, сучасну географічну картину світу, формування в учнів комплексного, просторового, соціально-орієнтованого знання про Землю на основі краєзнавчого, регіонального і планетарного підходів, усвідомлення цілісного



образу своєї країни на основі розгляду та аналізу трьох її основних компонентів – природи, населення і господарства.

*Фізичний компонент* забезпечує усвідомлення учнями основ фізичної науки, формування в них знання основних фізичних понять і законів, наукового світогляду і стилю мислення, розвиток здатності пояснювати природні явища і процеси, **застосовувати здобуті знання в життєвій практиці**, під час розв'язування фізичних задач, удосконалення досвіду експериментальної діяльності, вироблення ставлення до фізичної картини світу, оцінювання ролі фізичного знання в житті людини і суспільному розвитку.

*Хімічний компонент* формує в учнів знання про речовини та їх перетворення, хімічні закони і методи дослідження, навички безпечного **поводження з речовинами у буденному житті**, ставлення до екологічних проблем і розуміння хімічної картини світу, уміння оцінити роль хімії в суспільному виробництві й житті людини.

Орієнтація на означені вище цілі загальної природничої освіти та їх конкретизація на основі предметного підходу і є визначальними чинниками забезпечення наступності і перспективності у формуванні змісту підготовки майбутніх вчителів природничо-наукових дисциплін до роботи у загальноосвітніх навчальних закладах.

Насамперед зазначимо, що, як це вже показано вище, метою вивчення кожного з окремих навчальних предметів освітньої галузі «Природознавство» є формування в учнів знань і уявлень про відповідні складові природничо-наукової картини світу: біологічну, хімічну, фізичну і т. ін. Тому формування у майбутніх вчителів природничо-наукових дисциплін знань і уявлень про такі картини світу слід віднести до чинників формування змісту навчальних матеріалів на рівні вищої педагогічної природничо-наукової освіти.

З'ясуємо докладніше зміст поняття природничо-наукова картина світу.

Природничо-наукова картина світу – це система узагальнених знань про природу. Ця система є самостійним видом знання. Ця самостійність полягає в тому, що ПНКС є результатом синтезу основоположних (фундаментальних) ідей, законів і наукових теорій про сутність реального світу, а також основних принципів і методів пізнання природи, характерних певному історичному етапу розвитку знань про природу.

Таблиця 1.

Основні історичні етапи становлення природничо-наукової картини світу

Етапи історії	Наукова картина світу
4000 років до н.е.	Наукові здогадки єгипетських жерців, складання сонячного календаря
3000 років до н.е.	Передбачення сонячних і місячних затемнень китайськими мислителями
2000 років до н.е.	Розробка семиденного тижня і місячного календаря у Вавилоні
VIII ст. до н.е.	Перші уявлення про єдину природничо-наукову картини світу в античний період. Виникнення уявлення про матеріальну першооснову всіх речей
VII ст. до н.е.	Створення математичної програми Піфагора-Платона
VI ст. до н.е.	Атомістична фізична програма Демокріта- Епікура
V ст. до н.е.	Континуальна фізична програма Анаксагора- Аристотеля
II ст. н.е.	Виклад геоцентричної системи світу К. Птолемеєм в

1543 рік	твори «Альмагест» Геоцентрична система світу польського мислителя Н.Коперника
XVII ст.	Становлення механістичної картини світу на основі законів механіки І. Кеплера і І.Ньютона
XIX ст.	Виникнення електромагнітної картини світу на основі праць М.Фарадея і Дж. Максвелла
XX ст.	Становлення сучасної природничо-наукової картини світу

ПНКС, як певна система знань про реальний світ, завжди була і є предметом вивчення природознавства у галузі і науки, і освіти. Поняття ПНКС є багатозначним. Окрім системи природничо-наукових знань, цим терміном користуються й в дещо в інших випадках.

ПНКС як систему знань про реальний світ плюс систему уявлень про нього, що сформовані на основі цих знань, теж називають терміном «природничо-наукова картина світу», але вже у розумінні його як наукового образу світу. Оскільки ПНКС є продуктом свідомості, тому фрагментами ПНКС як образу реального світу є уявлення про: матерію і її форми (речовину, поле, фізичний вакуум, темна матерія, темна енергія); структуру матерії; простір і час; рух і його види; фундаментальні взаємодії; рівні будови матерії (нано-, мікро-, макро- і мегарівні); еволюція матерії (але не сама матерія, її види та атрибути) [3].

Таким чином, ПНКС як образ реального світу не містить окремих теорій, принципів, законів, понять. Це означає, що ПНКС, як образ світу, відрізняється від уявлень про ПНКС, як систему природничо-наукових знань.

Розрізняють ПНКС і як модель світу, тобто як результат наукової діяльності. А модель, як відомо, має бути подібною до реальності в своїх фізичних (і ін.) властивостях або в математичному описанні цієї реальності. Як наслідок ПНКС, як модель світу, має два складника: систему знань про світ і систему уявлень про світ, на основі цих знань, тобто результат засвоєння людиною системи природничо-наукових знань. Саме в такому (двокомпонентному) тлумаченні ПНКС вона є предметом і метою навчального пізнання.

Уявлення про ПНКС, що включає й результат освоєння відповідного природничо-наукового знання людиною, обумовлює необхідність виокремлення ще одного тлумачення поняття «індивідуальна природничо-наукова картина світу» (ІПНКС). Зміст ІПНКС є відображенням реального світу в індивідуальній свідомості людини. Тому цілком очевидно, що ІПНКС обумовлена не лише системою природничо-наукових знань, але й наявними у людини багажем знань, індивідуальними здібностями, віковими особливостями, інформаційним середовищем, а в умовах навчання – ще й педагогічним середовищем. Це означає, що предметом особливої уваги має бути забезпечення адекватності ІПНКС, тобто її відповідності сучасній природничо-науковій картині світу, як системи знань.

З метою забезпечення науковості у викладанні фахових дисциплін навчальних планів підготовки вчителів природничо-наукових дисциплін, слід вважати, що концепції сучасного природознавства теж мають стати змістовими лініями добору і конструювання змісту навчальних матеріалів.

Як відомо, під концепціями розуміють напрямки і проблеми, які вивчають суть сучасного природознавства як науки і складника культури [4].

Означені концепції класифікують як за базовими науками (відповідно до різних форм руху матерії), так і на інтеграційних засадах. Зокрема, до концептуальних напрямів сучасного наукового природознавства, які більш-менш системно можуть презентувати його і як науку, і як складник культури, можна віднести наступні:

1. Концепції простору, часу і матерії;
2. Концепції структурності матеріального світу;

3. Концепції речовини і енергії;
4. Концепції походження і еволюції всесвіту;
5. Концепції походження і еволюції небесних тіл і Землі;
6. Концепції походження і еволюції живого;
7. Концепції самоорганізації живої і неживої матерії;
8. Концепції походження і еволюції людини;
9. Концепції життєзабезпечення людини, як об'єкта і суб'єкта реального світу;
10. Концепції гармонії природи і людини;

Прикладом проблем, що виражають суть концептуального напрямку, наприклад *концепції еволюції живого*, є: еволюційна теорія Дарвіна, сучасна теорія органічної революції, синтетична теорія еволюції та ін.

До природничо-наукових проблем життєзабезпечення людини належать: фізіологічні аспекти життєдіяльності людини, природничо-наукові аспекти сучасних та перспективних технологій (розвиток засобів накопичення інформації і інформаційних технологій, мікро- і нанотехнології, генні технології і інші); природничо-наукові основи сучасної та перспективної енергетики; природничо-наукові аспекти екології пов'язані із впливом космосу, геопроцесами, життєдіяльністю людини і ін.

Не вдаючись до конкретизації всіх означених вище концептуальних напрямів сучасного природознавства (як науки) зазначимо, що про їх більш-менш вичерпний перелік не може бути й мови. Бо число речей і явищ в природі та взаємозв'язків між ними є безкінечним.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Мартинюк М.Т. Вивчення фізики і астрономії в основній школі / Теоретичні і методичні засади / - К.: ТОВ "Міжнар. фін. агенція", 1998. – 305 с.
2. Державний стандарт державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти [Електронний ресурс] / Постанова від 23 листопада 2011 р. № 1392 Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти. – Режим доступу : <http://www.mon.gov.ua/ua/often-requested/state-standards>– Назва з екрану.
3. Пурьшева Н.С., Гурина Р.В. О физической картине мира // Сб. материалов X Международной научно-методической конференции «Физическое образование: проблемы и перспективы развития» - Москва: МПГУ, Издатель Карпов Е.В., 2011.- С. 273 – 276.
4. Концепции современного естествознания. Учебник для вузов /Под ред. Л.А.Михайлова. – СПб: Питер, 2008. – 335 с.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Хитрук Валентин Іванович** - кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

*Коло наукових інтересів:* проблеми підготовки вчителів природничих дисциплін.

## РОЛЬ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ З БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ ВЧИТЕЛЯ

**Оксана ЧОРНА**

*У статті розкривається роль лабораторних занять в експериментальній підготовці студентів з безпеки життєдіяльності. Висвітлено досвід виконання лабораторної роботи «Способи захисту населення в умовах надзвичайних ситуацій».*

*The article deals with the role of laboratory studies in experimental prepare students with life safety. The experience of laboratory work performance «Modes of protection of the population in emergency situations».*

Основними методами, що застосовуються для вирішення завдань у безпеці життєдіяльності, є моделювання, спостереження, експеримент, математична статистика, аналіз, прогнозування. При цьому використовуються досягнення природознавчих наук, професійної медицини (гігієни праці), психології, економіки і дослідження соціальних явищ,

результати науково-технічного прогресу. Завдяки такому підходу до вирішення поставлених завдань забезпечується вибір оптимальних форм діяльності людини, організації праці, відпочинку, професійного добору, заснованих на медико-біологічних, технічних, ергономічних, суспільно-правових і наукових основах.

Освітній стандарт з безпеки життєдіяльності передбачає виконання студентами лабораторних робіт для оволодіння експериментальними способами навчально-пізнавальної діяльності. Експериментальна підготовка у вищому навчальному закладі характеризується різноплановістю і є визначальною для розв'язання важливих завдань компетентнісної та світоглядної підготовки майбутнього фахівця [2].

Для різних напрямів підготовки педагогічних спеціалістів, відводиться однакова кількість годин навчального плану – 54 години. Навчальною програмою нашого вузу передбачені лабораторні заняття (18 годин) з вивчення шкідливих і небезпечних факторів, їх дії на організм людини, методів захисту, надання долікарської допомоги. Це пояснюється тим, що для успішного засвоєння матеріалу поряд з теоретичними знаннями необхідне вироблення практичних навиків.

Лабораторні роботи – один з видів самостійної навчальної роботи студентів, яка проводиться за завданням викладача із застосуванням навчальних приладів, інструментів, матеріалів, установок та інших технічних засобів. Одна з важливих переваг лабораторних занять у порівнянні з іншими видами аудиторної навчальної роботи полягає в інтеграції теоретичних знань з практичними вміннями і навичками студента в єдиному процесі діяльності навчально-дослідницького характеру. Виконання лабораторних робіт вимагає від студента творчої ініціативи, самостійності у прийнятті рішень, глибокого знання і розуміння навчального матеріалу, надає можливості стати "відкривачем істини", позитивно впливає на розвиток пізнавальних інтересів та здібностей [4].

Отже, основна мета лабораторних занять – практичне опанування студентами науково-теоретичних положень дисципліни, що вивчається, опанування ними новітньої техніки експериментування у відповідній галузі науки. При такому виді діяльності відбувається встановлення зв'язку теорії з практикою.

Одна з переваг лабораторних занять порівняно з іншими видами аудиторної навчальної роботи полягає в тому, що вони інтегрують теоретико-методологічні знання і практичні вміння і навички студентів у єдиному процесі діяльності навчально-дослідницького характеру. Реалізуючи функції експериментального підтвердження і роз'яснення теоретичних положень навчального курсу безпеки життєдіяльності, лабораторний практикум тісно пов'язаний з лекційними заняттями, є їх активною творчою ілюстрацією [2].

Нами розроблено лабораторний практикум з безпеки життєдіяльності для студентів педагогічних спеціальностей. Лабораторні роботи постійно удосконалюються і модернізуються, а іноді й замінюються новими, більш корисними, цікавими і сучасними. Лабораторна робота «Способи захисту населення в умовах надзвичайних ситуацій» була і є досить актуальною для нашого сьогодення [1]. Після вивчення цієї теми студент може класифікувати надзвичайні ситуації; проаналізувати причини та наслідки надзвичайної ситуації; оцінювати рівень небезпеки; визначати принципи та заходи захисту в умовах надзвичайної ситуації. Це повністю відповідає меті вивчення дисципліни, яка «полягає у набутті студентом компетенцій, знань, умінь і навичок для здійснення професійної діяльності за спеціальністю з урахуванням ризику виникнення техногенних аварій й природних небезпек, які можуть спричинити надзвичайні ситуації та привести до несприятливих наслідків на об'єктах господарювання, а також формування у студентів відповідальності за особисту та колективну безпеку» [3].

#### **Лабораторна робота**

##### **Способи захисту населення в умовах надзвичайних ситуацій**

Мета роботи: сформувати навички практичних дій студентів на випадок виникнення надзвичайних ситуацій, навчити способів виготовлення найпростіших засобів захисту органів дихання та порядку їх використання, а також алгоритму дій під час організації заходів безпеки в ході проведення рятувальних та інших невідкладних робіт.

I. Цільова програма

№ з/п	Перелік пізнавальних задач
Змістові	
1.	Надзвичайна ситуація
2.	Ознаки та види НС
3.	Засоби індивідуального захисту органів дихання
4.	Землетрус, буревій, викид (розлиття) отруйних речовин, аварія на АЕС
Компетентісно-світоглядні	
5.	Організація та проведення рятувальних та невідкладних робіт
6.	Порядок організації безпеки на випадок деяких надзвичайних ситуацій
7.	Правила виготовлення ватно-марлевої пов'язки
8.	Засоби оповіщення населення у разі виникнення НС
9.	Дії населення при виникненні НС

II. Підготовка до роботи

1. Повторіть за підручниками та методичними посібниками навчальний матеріал, що стосується проблем цивільного захисту, причин виникнення надзвичайних ситуацій, засобів індивідуального захисту.

2. Діагностика початкового рівня знань:

1. Що розуміють під надзвичайною ситуацією?

2. Назвіть основні види НС.

3. Які ознаки НС?

4. Опишіть ознаки землетрусу, повені, буревію.

5. Які основні засоби оповіщення населення у разі виникнення НС?

III. Теоретичні відомості

1. Поняття надзвичайної ситуації

Згідно Закону «Про цивільну оборону України» надзвичайна ситуація (НС) визначається як порушення нормальних умов життя і діяльності людей на об'єкті або території, що викликана аварією, катастрофою, стихійним лихом, епідемією, епізоотією, пожежею, використанням засобів масового враження, яке призвело або може призвести до людських чи матеріальних втрат.

До ознак надзвичайної ситуації відносять: небезпеку для життя і здоров'я значної кількості людей, суттєве порушення екологічної рівноваги, повне або часткове припинення господарської діяльності, значні матеріальні та економічні збитки.

Постановою Кабінету Міністрів України № 1099 «Про порядок класифікації надзвичайних ситуацій» затверджено «Положення про класифікацію надзвичайних ситуацій». Згідно з цим положенням, за характером походження подій, що зумовлюють виникнення надзвичайних ситуацій на території України, розрізняють 4 класи надзвичайних ситуацій: техногенного, природного, соціально-політичного та військового характеру. Кожен клас надзвичайних ситуацій поділяється на групи, які містять конкретні їх види.

Природні надзвичайні ситуації пов'язані з природними процесами космічного, літосферного, гідросферного, атмосферного, біосферного характеру або кількох процесів одночасно і відбуваються не залежно від участі людини.

Техногенні НС пов'язані з матеріальною сферою, що створена людиною. Причини виникнення техногенних НС – це: недодержання правил безпеки та необережність, недосконалість у проектуванні, кримінальні елементи та тероризм, військові дії, природні явища. В мирний час можуть виникати надзвичайні ситуації всіх видів, навіть такі характерні для військового часу надзвичайні ситуації як ядерні вибухи, хімічне та бактеріологічне зараження внаслідок аварій та терористичної діяльності. НС антропогенного характеру виникають в результаті раптового виходу з ладу машин, механізмів та агрегатів, що супроводжується значними порушеннями виробничого процесу, вибухами, утворенням осередків пожеж, радіоактивним, хімічним чи біологічним зараженням місцевості, які призвели до великих матеріальних втрат та враження чи загибелі людей.

Надзвичайні ситуації соціально-політичного характеру – це ситуації, пов'язані з

протиправними діями терористичного та антиконституційного спрямування: здійснення або реальна загроза терористичного акту (збройний напад, захоплення і затримання важливих об'єктів ядерних установок і матеріалів, систем зв'язку та телекомунікації, напад чи замах на екіпаж повітряного чи морського судна), викрадення (спроба викрадення) чи знищення суден, встановлення вибухових пристроїв у громадських місцях, викрадення зброї, виявлення застарілих боєприпасів.

Надзвичайні ситуації воєнного характеру – це ситуації, пов'язані з наслідками застосування зброї масового ураження або звичайних засобів ураження, під час яких виникають вторинні фактори ураження населення внаслідок зруйнування атомних і гідроелектричних станцій, складів і сховищ радіоактивних і токсичних речовин та відходів, нафтопродуктів, вибухівки, сильнодіючих отруйних речовин, токсичних відходів, транспортних та інженерних комунікацій.

За масштабами та глибиною надзвичайні ситуації (НС) поділяють на: глобальні, національні, регіональні, місцеві, об'єктові та локальні.

До соціальних НС відносять: економічні, національні, політичні та релігійні. Соціальні НС відбуваються в суспільстві: військовий стан, злочинність, революції, міжнаціональні конфлікти, поширення людиноненависницьких ідеологій, терористичні акти або загроза їх здійснення.

## 2. Основні засоби і заходи захисту населення у випадку виникнення надзвичайної ситуації

Оповіщення населення при надзвичайних ситуаціях здійснюються за допомогою сирен промислових підприємств, мережі радіомовлення та телебачення (словесний сигнал «Увага всім»). За сигналом сирен населення вмикає засоби теле- і радіомовлення для прийому мовного повідомлення.

Оповіщення здійснюється упродовж кожних 5 хвилин. Почувши сигнал оповіщення, діяти потрібно швидко, але без паніки. Прослухати повідомлення і запам'ятати дії, які необхідно виконати. Їх доводять населенню під час повідомлення.

В умовах надзвичайних ситуацій здійснюється комплекс заходів, які мають забезпечити: укриття населення в захисних спорудах, евакуацію, медичну допомогу, радіаційний та хімічний захист.

Захисними спорудами цивільної оборони вважають: сховища та протирадіаційні укриття. В сховищах передбачається наявність аварійних виходів, фільтрувального устаткування та обладнання для забезпечення відповідної температури і відносної вологості повітря. В мирний час сховища можуть використовуватися під навчальні майстерні, пункти цивільної оборони тощо.

### Основні правила перебування в захисних спорудах ЦО:

мати при собі двохдобовий запас продуктів харчування, особисті речі, документи та індивідуальні засоби захисту; виконувати всі вимоги коменданта; забороняється приносити легкозаймисті і сильнопахучі речовини, громіздкі речі; не приводити домашніх тварин; забороняється запалювати гасові лампи, свічки; не палити.

Виведення людей із сховища проходить за вказівкою коменданта і під керівництвом особового складу служби сховища.

Евакуацією називається організований вивід чи вивіз населення із зон можливого враження, затоплення чи терористичного нападу. Евакуація населення (виведення, вивезення) у випадку виникнення НС проводиться організовано, у стислі терміни і починається не пізніше, ніж після 4 годин з моменту отримання відповідного розпорядження.

## 3. Порядок дій населення при певних надзвичайних ситуаціях

У випадку НС велике значення для порятунку має дотримання необхідної послідовності дій у зазначених ситуаціях. Наприклад:

Землетруси: якщо перші поштовхи застали вас у будинку, то мешканці першого поверху повинні негайно взяти молодших дітей і з ними вибігти на вулицю, а мешканці вищих поверхів, повинні стати біля дверних і балконних проходів, пригорнути до себе дітей. Після припинення поштовхів негайно залишити приміщення (не користуватися ліфтами). Після перших поштовхів не заходити у будинок (можуть бути повторні поштовхи). Не користуватися запальничками, сірниками, свічками. Якщо перші поштовхи застали вас на вулиці, потрібно негайно відійти від

будинків і споруд, високих парканів і стовпів – вони можуть зруйнуватися.

Буревій (шторм, смерч): після штормового попередження не виходити з приміщень; не підходити до вікон щоб не отримати поранення склом. Варто стати біля простінка, вийти у коридор; для захисту можна використати міцні меблі: письмовий стіл, шафу, парту. Не виходити на вулицю відразу після послаблення вітру (стихія може повторитися). Не торкатися обірваних дротів – вони можуть бути під напругою. Найбільш безпечними місцями є підвали, внутрішні приміщення перших поверхів цегельних будинків.

Повінь: дітей, а потім і доросле населення відправляють додому або переводять у безпечні місця; якщо цього не встигли зробити, потрібно піднятися на верхні поверхи будинків, на горища, а у разі необхідності – на дахи; використовувати замість плавальних підручні засоби (бочки, колоди, дерев'яні щити, двері, уламки парканів, автомобільні камерами, інші предмети), що тримаються на поверхні води і можуть утримувати людей. На них необхідно заходити по одному, ступати на середину поверхні, а під час руху в жодному разі не мінятися місцями, сідати на борти, штовхатися; після причаловання одна особа виходить на берег, тримає "човен" за борт, поки всі не дістануться суші.

Викид отруйних речовин: якщо є можливість, треба надягнути протигаз і дістатися найближчого сховища, якщо такої змоги немає, потрібно виходити із зони зараження. При цьому одягнути головний убір, верхній одяг (краще плащ), взути гумові чоботи, рот і ніс прикрити ватно-марлевою пов'язкою, змоченою у воді або у 5% розчині лимонної кислоти (при викиді аміаку), 2% розчині питної соди (при викиді хлору) і рухатися до виходу. Якщо ви не почули, куди потрібно рухатися, варто йти у напрямку, перпендикулярному до руху вітру. Ні в якому разі не можна ховатися у підвали, яри. У випадку неможливості дістатися сховища або вийти з зони зараження, потрібно залишатися у будинку, але при цьому щільно закрити вікна, двері, димоходи, вентиляційні отвори; вхідні двері закрити щільною тканиною, щілини у вікнах заклеїти. При отруєнні, потрібно припинити будь-які пересування, обмежити рухи і пити у великій кількості теплий чай, молоко, потім – обов'язково звернутися лікаря.

Аварія на АЕС: якщо є можливість, необхідно надягнути респіратор (протигаз) і сховатися у захисній споруді. Якщо такої змоги немає, потрібно першочергово виконати такі дії: терміново закрити вікна, двері, кватирки, вентиляційні отвори, заклеїти щілини у вікнах; на вулицю виходити заборонено; приймати їжу тільки у закритих приміщеннях; руки мити з милом, рот полоскати 0,5% розчином питної соди. Перед виходом з будинку необхідно одягатися відповідним як у випадку з викидом отруйних речовин. Після прибуття у безпечний район обов'язково пройти повну санітарну обробку.

У разі виявлення підозрілого предмету: не чіпати, не розкривати, не пересувати його; попросити, щоб оточуючі відійшли як можна далі в безпечну зону; не користуватися мобільним телефоном поблизу підозрілого предмета, відключити його; негайно повідомити про знахідку охорони навчального або іншого об'єкта, а вони, у свою чергу, повинні інформувати адміністрацію вузу, об'єкта, викликати міліцію; запам'ятати час виявлення підозрілого предмету; при явної небезпеки (вибух) негайно приступити до евакуації себе і людей з приміщення через запасні виходи.

Якщо ви опинилися в приміщенні в момент вибуху: різко падайте на підлогу, затримайте дихання, максимально напружте м'язи тіла, закрийте очі, обхопіть голову руками, щільно притисніть передпліччя до вушних раковин (згрупуйте); якщо загорівся одяг, тушіть її відомими способами або швидко скиньте; спробуйте терміново покинути будівлю і по можливості допоможіть це зробити потерпілим; якщо вибух в приміщенні стався від вас відносно далеко (конструкції будівлі почали повільно валитися), постарайтеся сховатися у головних несучих стін, закривши голову руками і тим самим зменшивши травмуючий фактор; якщо поверх будівлі сильно труснуло, не намагайтеся евакуюватися через центральну сходи, а без паніки, не створюючи тисняви, використовуйте наявну схему запасних виходів; не користуйтеся ліфтом; не запалюйте сірники чи запальнички; остерігайтеся пошкоджених конструкцій з оголеними проводами; пробираючись по запасній сході після вибуху, притискайтеся спиною до стіни (якщо впевнені, що вона стійка і безпечна для життя), прикрийте голову руками (зверху можуть сипатися скла і уламки);

сильно задимленому приміщенні обов'язково захистіть органи дихання за допомогою хустки, шарфа або змоченого водою рушника; в диму рухайтесь, пригнувшись низько до підлоги; на вулиці відійдіть подалі від будинку (карнизи і стіни можуть в будь-який момент впасти); переконайтеся в тому, що ви не отримали серйозних травм і вам не потрібна перша медична допомога; надайте посильну екстрену першу допомогу постраждалим, викличте «швидку допомогу».

#### 4. Засоби індивідуального захисту

Засоби індивідуального захисту призначені для збереження життя і здоров'я людини в умовах застосування зброї масового ураження, під час аварій, катастроф, стихійних лих. Своєчасне і вміле їх використання забезпечує надійний захист від отруйних (ОР), сильнотоксичних отруйних речовин (СДОР), радіоактивного пилу, мікроорганізмів та інших шкідливих речовин.

Засоби індивідуального захисту поділяються на: засоби індивідуального захисту органів дихання та засоби індивідуального захисту шкіри.

Засоби індивідуального захисту органів дихання за принципом захисної дії поділяються на фільтруючі та ізолюючі. До засобів індивідуального захисту органів дихання фільтруючого типу відносяться: протигаз, респіратори, ватно-марлеві пов'язки.

До найпростіших засобів захисту належить ватно-марлева пов'язка та протипилова тканинна маска (Рис. 1.).

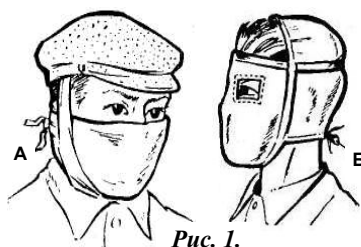


Рис. 1.

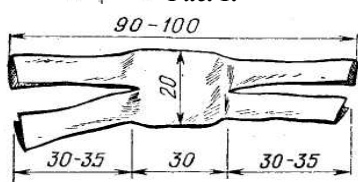


Рис. 2.

Ватно-марлева пов'язка є заміником респілятора і виготовляється самостійно з куска марлі довжиною 100 см і шириною 50 см (Рис. 2.). Послідовність дій під час виготовлення така. Спочатку розкласти марлю на столі. Далі на середину марлі покласти вату розміром 30x20 см і товщиною близько 2 см. Вільні кінці марлі з обох сторін згорнути по всій довжині шматка і закрити таким чином вату. Потім прошити пов'язку і на кінцях марлі зробити розрізи довжиною 30-35 см (дві пари зав'язок). Після цього накладають пов'язку на обличчя таким чином, щоб нижня частина пов'язки закрила низ підборіддя, а верхня закривала ніс і доходила до очних ям. Нижні кінці зав'язують на шиї, а верхні на потилиці за вухами. Для захисту очей обов'язково одягнути окуляри від пилу.

Протипилова тканинна маска складається з корпусу, зшитого з 4-5 шарів тканини і кріплення. У корпусі викроюються оглядові отвори, куди вставляються скельця.

Маски виготовляють семи розмірів. Розмір маски залежить від висоти обличчя (відстані між точкою найбільшого заглиблення перенісся та самою нижньою точкою підборіддя на середній лінії обличчя). При відсутності зазначених засобів частковою мірою захисту може бути будь-який предмет з бавовняної тканини – хустка, рушник, згорнутий в кілька слоїв.

Засоби захисту шкіри призначені для захисту тіла людини в умовах зараження місцевості отруйними, радіоактивними речовинами та біологічними засобами. Використовуються вони також при здійсненні дегазаційних, дезінфекційних і дезактиваційних робіт.

#### IV. Технологія і техніка виконання експериментів

1. Засвоїти техніку подання сигналів і послідовності дій під час оповіщення населення про загрозу виникнення надзвичайних ситуацій (попереджувальний сигнал «Увага всім»).

2. За допомогою відповідних вимірювань визначити необхідний для вас розмір респілятора, протигазу. Оволодіти послідовністю дій під час використання засобів індивідуального захисту органів дихання.

3. Вивчити способи виготовлення найпростіших засобів захисту органів дихання та порядку їх використання. За вказівкою викладача виготовити ватно-марлеву пов'язку.

4. Дослідити способи проведення евакуації в районах виникнення НС (підготовка населення до евакуаційних заходів; розміщення населення у безпечних районах)

#### V. Підсумковий контроль рівня фахової компетентності

1. Що таке надзвичайна ситуація (НС)? Які ознаки НС?

2. Які НС відносять до природних?



3. Що таке техногенна НС?
4. Дайте означення евакуації.
5. В чому полягає організація і проведення рятувальних та інших невідкладних робіт?
6. Які дії населення після отримання сигналу про виникнення НС?
7. Як правильно підбирати розмір індивідуального засобу захисту органів дихання?
8. Послідовність дій педагогічного персоналу у випадку виникнення НС?
9. Хто дає команду про початок евакуації? Як вона здійснюється?

Як показує практика, виконання лабораторних робіт з безпеки життєдіяльності у професійній підготовці студентів покращує загальну освітню компетентність майбутнього вчителя та розвиває його експериментальні способи діяльності, які є необхідними в подальшій практичній діяльності. В рамках компетентнісного підходу відбувається формування компетентної поведінки при виникненні надзвичайних ситуацій. Якщо засвоєно алгоритм дії у надзвичайній ситуації людина емоційно стабільна, не піддається паніці, спостерігається точність рухів, мобільність, адекватна реакція за умов надзвичайної ситуації і здатність застосовувати набуті знання на практиці.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Атаманчук П.С. Безпека життєдіяльності та охорона праці (Практичний курс) / П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький, О.П. Панчук, О.Г. Чорна: Навчальний посібник. – Кам'янець-Подільський : ТОВ «Друк-Сервіс», 2012. – 136 с.
2. Мендерецький В. В. Значення навчання з безпеки життєдіяльності в освітній системі України / В. В. Мендерецький, У. І. Недільська, О. Г. Чорна. – Зб. наук. праць КІНУ ім. І. Огієнка. Серія педагогічна. – КІНУ імені Івана Огієнка, 2012. – Вип. 18: Інновації в навчанні фізики: національний та міжнародний досвід. – 254 с. – С. 215-217.
3. Типова навчальна програма нормативної дисципліни «безпека життєдіяльності» для вищих навчальних закладів для всіх напрямів підготовки за освітньо-кваліфікаційними рівнями «молодший спеціаліст» та «бакалавр» – міністерство освіти і науки, молоді та спорту України: Київ, 2011. – С. 18.
4. Туркот Т.І. Педагогіка вищої школи / Т.І. Туркот // Навчальний посібник. – Київ: Кондор, 2011. – 628 с.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Чорна Оксана Григорівна** – старший викладач кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освіти факультету Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.

*Коло наукових інтересів:* методичні аспекти формування компетентностей з безпеки життєдіяльності у студентів природничих спеціальностей.

## ОРГАНІЗАЦІЯ ТВОРЧОЇ ПОЗАУРОЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ — ВАЖЛИВИЙ ЕЛЕМЕНТ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

*Олександр ЩИРБУЛ*

*У статті розглядаються проблеми професійної підготовки майбутніх учителів технологій до організації позаурочної діяльності учнів.*

*In the article the problems of professional training to future teachers of technology to the organization of extracurricular activities of the students.*

**Постановка проблеми.** Сучасний розвиток виробничих, інформаційних технологій, інтелектуалізація праці зумовлюють зростання ролі особистості з розвиненими творчими здібностями, здатної постійно підвищувати й оновлювати свої знання, уміння й навички для ефективного розв'язання різного виду навчальних, наукових, виробничих, суспільних завдань.

Загальновідомо, що формування й розвиток творчих здібностей людини залежить від багатьох внутрішніх та зовнішніх факторів. Зокрема, становленню творчої особистості сприяє цілеспрямований процес шкільного навчання, який дає можливість кожному учневі поступово оволодівати знаннями з різних галузей людського пізнання, способами набуття

цих знань, уміннями аналізувати, узагальнювати, систематизувати, оцінювати, формувати навички продуктивної праці.

Результативність такого навчально-виховного процесу значною мірою залежить від підготовки вчителя, його особистісних здібностей, педагогічної майстерності, мотивації до роботи, практичних умінь та інших чинників. Тому висококваліфікований педагог є тим важливим зовнішнім фактором, який позитивно впливає на організацію багатоаспектної діяльності учнів з формування й розвитку їхніх творчих здібностей.

Оскільки відповідальність за розвиток творчих технічних, художніх здібностей учнів покладається в основному на вчителів технологій, то їхня професійна підготовка в педагогічних закладах має враховувати можливість організації та керівництва позаурочною роботою учнів, яка саме й забезпечує індивідуальну траєкторію творчого, інтелектуального розвитку дітей.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Проблеми організації та керівництва позаурочною й позашкільною роботою учнів, у тому числі з розвитку технічних, художніх здібностей, вивчалися й вивчаються багатьма науковцями, методистами, педагогами. На сьогодні видано значну кількість наукових праць, методичних посібників, програм, педагогічної, науково-популярної літератури з проблем змісту, методики організації різних форм діяльності учнів для забезпечення їхнього творчого розвитку. Також учителями, керівниками гурткової роботи нагромаджено практичний досвід організації творчої діяльності школярів.

Зокрема, важливі психологічні аспекти творчості досліджувалися в працях А. В. Антонова, Г. Я. Буша, А. М. Василевської, Л. С. Виготського, Б. М. Кедрова, Я. О. Пономарьова, С. Л. Рубінштейна, І. С. Якиманської та ін.; проблеми формування творчих здібностей та їхньої діагностики вивчали В. І. Андреев, Т. І. Артем'єва, Д. Б. Богоявленська, Е. А. Голубева, О. М. Матюшкін, Є. С. Рапацевич, Б. М. Теплов та ін.; психологією технічної творчості займалися Т. В. Кудрявцев, В. О. Моляко та ін.

Проблеми змісту технічної творчості, методичні особливості організації позаурочної, позакласної роботи з технічної творчості розкриті в працях В. І. Амелькіна, І. І. Бака, Г. Я. Буша, М. А. Віднічука, В. Я. Горського, М. Н. Деліка, А. А. Давиденка, В. І. Качнева, А. С. Линди, А. М. Плутка, В. Г. Разумовського, В. К. Сидоренка, Ю. С. Столярова, М. П. Турова, Д. О. Тхоржевського, О. В. Чуса та ін.

Варто зауважити, що на сьогодні велика увага приділяється також модернізації змісту підготовки майбутніх учителів технологій у творчому аспекті. Так, у дослідженні А. В. Іванчука набули розвитку питання підготовки майбутніх учителів трудового навчання до керівництва технічною творчістю школярів в аспекті керування процесом винахідницької творчості учнів засобами проблемного навчання; М. С. Корець досліджує проблеми технічної підготовки вчителів трудового навчання; Є. В. Кулик вивчає питання підготовки майбутніх учителів трудового навчання до дослідницької діяльності. У дослідженні Л. О. Чистякової розв'язуються важливі проблеми професійної підготовки майбутніх учителів технологій до організації позаурочної художньо-трудова діяльності учнів загальноосвітньої школи [4].

Також проблеми змісту підготовки майбутніх учителів технологій в аспекті технічної творчості розглядаються і в нашому дисертаційному дослідженні [3].

Незважаючи на достатню розробленість проблеми творчої взаємодії вчителя й учнів у різних аспектах, питання професійної підготовки майбутніх учителів технологій залишається актуальним, оскільки реформа сучасної шкільної освіти, зміна навчальних планів і програм для учнів вимагають корегування змісту такої підготовки для забезпечення творчого розвитку школярів як на уроках, так і в позаурочний час.

Тому **метою** цієї публікації є: на основі аналізу змісту професійної підготовки майбутніх учителів технологій визначити можливі подальші напрямки їхньої діяльності в школі з питань організації творчої позаурочної роботи з учнями.

**Викладення основного матеріалу.** Сучасна підготовка майбутніх учителів технологій забезпечується вивченням різних дисциплін як гуманітарного, так і природничо-наукового, загальнопрофесійного, практичного циклів. Усі без винятку дисципліни більшою чи меншою

мірою сприяють формуванню й становленню майбутнього вчителя як фахівця, здатного до цілеспрямованої, ефективної, творчої діяльності в школі.

Ми зупинимося на аналізі змісту окремих дисциплін, котрі, на наш погляд, забезпечують основу фахових знань для організації позаурочної роботи з учнями.

Наприклад, студенти напрямку підготовки «Технологічна освіта (технічна праця)» вивчають дисципліну «Технічна творчість», яка має лекційний курс – 30 годин, практичні заняття – 30 годин, на самостійну роботу студентів виділяється 66 годин (кількість годин коригується залежно від зміни навчальних планів і програм).

Ця дисципліна має на меті формувати й розвинути важливі особистісні якості майбутнього вчителя технологій, його творчі здібності, компетентність, оволодіння ним основними прийомами й методами дослідницького пошуку, використання набутих знань, умінь і навичок у майбутній педагогічній діяльності.

Лекційний курс дисципліни «Технічна творчість» дає можливість майбутнім учителям технологій опрацювати ряд тем: основні поняття технічної творчості; методи активізації творчої діяльності; принципи розв'язання технічних протиріч; моделювання й конструювання об'єктів техніки; оформлення технічної документації на винахід; вивчення та аналіз основних напрямків позакласної та позашкільної роботи з технічної творчості.

Зокрема, вивчаючи основні поняття технічної творчості, студенти розглядають генезис і сутність творчих процесів, знайомляться з віковими особливостями реалізації технічної творчості учнів, з психолого-педагогічними методами діагностики здібностей учнів до технічної діяльності, вивчають педагогічні умови ефективної організації технічної творчості школярів. Отже, вивчення теми «Основні поняття технічної творчості» спрямовується на формування умінь студентів до аналітичної діяльності при опрацюванні науково-інформаційних джерел з технічної творчості, умінь застосовувати на практиці методи діагностування здібностей учнів до технічної діяльності.

Вивчення тем «Методи пошуку розв'язків технічних задач», «Принципи розв'язання технічних протиріч» дає змогу студентам не тільки зрозуміти сутність методів активізації творчості, а й набути практичних умінь їхнього використання при усуненні технічних протиріч, розв'язанні різного виду технічних завдань і задач. Також при вивченні цих тем майбутні вчителі технологій мають можливість критично проаналізувати методи активізації творчості для їхнього використання в школі у позаурочний час для налагоджування творчої взаємодії вчителя та учнів.

Важливою в структурі змісту професійної підготовки майбутніх учителів технологій є тема «Моделювання й конструювання об'єктів техніки», оскільки результати її опрацювання мають безпосередню практичну спрямованість.

Розглядаючи моделювання й конструювання об'єктів техніки, студенти знайомляться з поняттями «технічна модель», «моделювання»; вивчають основні величини й технічні показники, котрі повинні урахуватися при розробленні технічних моделей.

При вивченні теми «Оформлення технічної документації на винаходи» студенти мають змогу ознайомитися з поняттями «відкриття» й «винаходи», «винахідницька діяльність», методами пошуку патентної інформації, правилами оформлення технічної документації на результати творчої діяльності людини, а також опрацювати чинне законодавство України з питань інтелектуальної власності.

Остання тема лекційного курсу «Вивчення та аналіз основних напрямків позакласної та позашкільної роботи з технічної творчості» допомагає майбутнім учителям технологій здобути необхідні теоретичні й практичні знання з методики організації творчої діяльності учнів як на уроках, так і в позаурочний час. При вивченні цієї теми студенти розглядають основні завдання, особливості, форми проведення позаурочної роботи з учнями. Значна увага приділяється методичним аспектам організації діяльності учнів з розвитку їхніх технічних здібностей. Зокрема, студенти детально аналізують чинні програми з різних видів гурткової роботи, навчаються здійснювати перспективне й поточне планування, підбирати необхідний теоретичний матеріал, розробляти конкретні завдання для позаурочної роботи з школярами.

Отже, лекційний курс дисципліни «Технічна творчість» разом із завданнями самостійної роботи студентів [2, с.108], спрямований на поглиблення теоретичних знань, на формування

фахової майстерності, навичок дослідницького пошуку майбутніх учителів технологій, створює необхідну базу для майбутньої позаурочної діяльності з учнями.

Важливим елементом професійної підготовки майбутніх учителів технологій до позаурочної діяльності з технічної творчості є їхня практична підготовка, яка полягає в застосуванні теоретичних знань з питань моделювання й конструювання. Оскільки на практичні заняття відводиться не так багато аудиторних годин, то ми пропонуємо студентам опрацювати хоча б один із можливих практичних напрямків реалізації технічної творчості. В основному студенти займаються виготовленням макетів літаків, суден та інших об'єктів. Практична діяльність студентів розвиває в них технічне мислення, просторову уяву, креслярські здібності, практичні навички роботи з різними інструментами й матеріалами, уміння планувати та організовувати свою роботу.

Таким чином, зміст дисципліни «Технічна творчість», тісне поєднання різних форм діяльності студентів забезпечує майбутнім учителям технологій професійні знання для організації позаурочної роботи з розвитку технічних здібностей учнів через проведення гуртків з *літакомодельювання, судномодельювання, ракетомодельювання, розв'язання технічних задач* та ін.

Також студенти напрямку підготовки «Технологічна освіта» вивчають дисципліни суто практичного спрямування. Наприклад, дисципліна «Художня обробка деревини», на вивчення якої виділяється 36 годин (16 годин — практичні заняття, 20 годин — самостійна робота студентів), сприяє розвитку як технічних, так і художніх здібностей студентів.

Оскільки художня обробка деревини як найпоширеніший вид народної творчості має багато напрямків: різні види різьби по дереву, художні розписи деревини, випилювання, художнє випалювання та інші, то щоб майбутні вчителі технологій набули якісних практичних умінь і навичок з художньої обробки деревини, на практичних заняттях ми пропонуємо студентам опрацювати лише геометричну й контурну різьбу по дереву. Також по завершенню практичного курсу студенти виконують індивідуальні творчі завдання: виготовляють вироби з художнім оформленням: різні кухонні дощечки, шкатулки, невеликі різні пано та ін.

Варто зауважити, що художнє різьблення по дереву не потребує значної матеріально-технічної бази, тому студенти, котрі засвоїли технології художньої обробки деревини, набули практичних умінь і навичок, зможуть у майбутньому успішно реалізувати свої професійні знання для організації гурткової роботи в школі хоча б з одного виду *художньої обробки деревини*.

Важливим в контексті формування професійних знань майбутніх учителів технологій для організації позаурочної роботи з учнями є вивчення різного роду практикумів з обробки деревини й металів, проходження навчальних технологічних практик у майстернях. Така підготовка сприяє, насамперед, розвитку ручної умілості студентів, умінь працювати з різними матеріалами, інструментами, пристосуваннями, механічним обладнанням і дає можливість майбутнім учителям технологій застосовувати свої знання для роботи з учнями в різних напрямках: *організація гурткової роботи з токарної справи, виготовлення виробів з фанери, художнє випалювання, виготовлення виробів з дроту, жести, гравіювання по металу та ін.*

Необхідні професійні знання для подальшої позаурочної роботи з учнями здобувають студенти напрямку підготовки «Технологічна освіта» при вивченні дисципліни «Народні ремесла». Ця дисципліна складається з лекційного курсу (36 годин), практичних занять (32 години) і 130 годин для самостійної роботи студентів. На лекційних заняттях студенти знайомляться з різними видами народних ремесел: художня обробка металів, художня обробка каменю, кістки, рогу, дерева, декоративні розписи деревини та ін. Практичний курс традиційно спрямований на опанування одного з виду, або підвиду народного ремесла. Отже, дисципліна «Народні ремесла» підсилює професійну підготовку майбутніх учителів технологій і розширює їхні можливості щодо організації шкільної позаурочної роботи з учнями.

Таким чином, аналіз змісту окремих дисциплін підготовки майбутніх учителів технологій уможливило констатувати, що їхня сучасна підготовка загалом забезпечує

необхідні професійні знання як для роботи з учнями на уроках при опрацюванні варіативних модулів, так і в позаурочний час для розвитку творчих здібностей школярів.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Щирбул О. М. Деякі проблеми підготовки майбутніх учителів трудового навчання до керівництва технічною творчістю школярів. / О. М. Щирбул // Зб. наук. праць Полтавського державного педагогічного університету імені В. Г. Короленка. – Полтава : ПДПУ, 2007. – С. 177 – 183.
2. Щирбул О. М. Технічна творчість з методикою викладання: навчально-методичний посібник для студентів вищих педагогічних закладів освіти / Щирбул О. М. – Кіровоград : РВВ КДПУ імені Володимира Винниченка, 2008. – 120 с.
3. Щирбул О. М. Підготовка майбутніх учителів трудового навчання до організації технічної творчості учнів основної школи: дис. ...кандидата пед. наук: 13.00.04 /Щирбул Олександр Миколайович. – Кіровоград, 2012. – 267с.
4. Щирбул О. М. Підготовка майбутніх учителів трудового навчання до організації технічної творчості учнів основної школи: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.04 “Теорія і методика професійної освіти” / О. М. Щирбул. – Умань, 2012. – 19,[1] с.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Щирбул Олександр Миколайович** – кандидат педагогічних наук, викладач кафедри теорії і методики професійної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

*Коло наукових інтересів:* професійна підготовка майбутніх учителів технологій у вищому педагогічному закладі.

# Зміст

*Валерій БИКОВ, Степан ВЕЛИЧКО, Юрій ЖУК, Олександра СОКОЛЮК*  
КОМП'ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНИ ПЕДАГОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ШКІЛЬНОМУ  
НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ.....3

## I. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

*J. Italo CORTEZ, G. Trinidad GARCÍA, P. Garcia JUAREZ, Cortez LILIAN, Oxana SEMERNIA, Natalia SOSNITSKAYA, M. Hurtado MADRID, M. Aguilar RODRIGUEZ*  
INSTRUMENTATION AND AUTOMATION SYSTEM DEFECTS DETECTION .....9

*Віталій АЧКАН*  
ГОТОВНІСТЬ ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ ДО ІННОВАЦІЙНОЇ ОСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ:  
ТЕОРЕТИЧНИЙ АСПЕКТ .....13

*Лариса ГОЛОДЮК*  
ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТОК КОНСТРУКТИВНИХ УМІНЬ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ  
МАТЕМАТИКИ .....18

*Олена ДУШКЕВИЧ*  
ВИКОРИСТАННЯ СКМ SAGE У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ  
МАТЕМАТИКІВ .....24

*Юрій ЖУК*  
НАВЧАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕРЕЖНИХ ТЕХНОЛОГІЙ: АНАЛІЗ  
СТРУКТУРИ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНЯ .....28

*Віталій КОТЯК*  
ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ТСЕХАМ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ОБРОБКИ РЕЗУЛЬТАТІВ  
БЛАНКОВОГО ТЕСТУВАННЯ .....36

*Наталія Лобач*  
ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ  
КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ.....42

*Світлана ПЕТРЕНКО*  
САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ В УМОВАХ  
КРЕДИТНО-МОДУЛЬНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ .....47

*Максим РЯБЕЦЬ, Сергій РЯБЕЦЬ*  
РОЗРОБКА ДИНАМІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ЗАСОБАМИ WEBGL .....51

*Наталія СОРОКО*  
ВИКОРИСТАННЯ ІКТ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОЇ  
КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛІВ (ДОСВІД ЕСТОНІЇ) .....55

*Ірина ШАХІНА*  
ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ  
ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ПОХІДНА».....61

*Наталія ШУЛЬГА*  
ЗАСТОСУВАННЯ ВБУДОВАНИХ ФУНКЦІЙ OPEN OFFICE CALC У НАВЧАННІ ТЕОРІЇ  
ЙМОВІРНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ ЕКОНОМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ УНІВЕРСИТЕТІВ .....65

## II. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

*Петро АТАМАНЧУК, Олексій НІКОЛАЄВ*

ОРГАНІЗАЦІЯ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ФАХІВЦЯ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ .... 72

*Вікторія БУЗЬКО*

РЕАЛІЗАЦІЯ НАСТУПНОСТІ ФІЗИЧНОЇ ОСВІТИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ ..... 76

*Олег ВОЛЧАНСЬКИЙ*

ДОТРИМАННЯ СИМЕТРІЇ ПРИ ВИВЧЕННІ РУХУ НЕБЕСНИХ ТІЛ..... 81

*Микола ГОЛОВКО*

НЕВІДОМІ ІМЕНА В ІСТОРІЇ ВІТЧИЗНЯНОЇ ДИДАКТИКИ ФІЗИКИ: НАУКОВИЙ ДОРОБОК ПРОФЕСОРА ЗІНОВІЯ (ЗЕНОНА) ХРАПЛИВОГО З ТЕОРІЇ І ПРАКТИКИ ШКІЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ОСВІТИ..... 86

*Євгеній ДІНДІЛЕВИЧ, Іванна ТКАЧУК*

ВИКОРИСТАННЯ ПОВІДОМЛЕНЬ МАС-МЕДІА ІНФОРМАЦІЇ У НАВЧАЛЬНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РІДИНИ ..... 91

*Тамара ЖЕЛОНКИНА, Светлана ЛУКАШЕВИЧ, Юрий НИКИТЮК*

ОРГАНІЗАЦІЯ ВНЕКЛАССНИХ МЕРОПРИЯТІЙ ПО ФІЗИКЕ В СРЕДНЬОЇ ШКОЛІ ..... 94

*Олексій ЗАБАРА*

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ФІЗИЧНОГО ПРАКТИКУМУ У ПЕДАГОГІЧНОМУ ВНЗ НА ОСНОВІ СИНЕРГЕТИЧНОГО ПІДХОДУ ДО ЙОГО ОРГАНІЗАЦІЇ..... 96

*Світлана КАЛАШНИК*

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ..... 102

*Олександр КОНОВАЛ, Микола СЛЮСАРЕНКО, Тетяна ТУРКОТ*

ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЕЛЕКТРИЧНОГО ПОЛЯ РУХОМОЇ ЗАРЯДЖЕНОЇ ЧАСТИНКИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ САМОСТІЙНОСТІ МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ..... 105

*Ольга КОСТИНІЧ*

ІСРАРХІЧНІ РІВНІ МИСЛЕННЯ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ..... 112

*Борис КРЕМІНСЬКИЙ*

ОЗНАКИ СИСТЕМОЇ РОБОТИ З ОБДАРОВАНОЮ ДО ФІЗИКИ МОЛОДДЮ ..... 115

*Людмила КУЛИК*

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ДИВЕРГЕНТНОГО МИСЛЕННЯ ПЕРШОКУРСНИКІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ..... 122

*Михайло МАРТИНЮК, Марина ДЕКАРЧУК*

НОВИЙ ПІДРУЧНИК «ФІЗИКА -7» ЯК МЕТОДИЧНА СИСТЕМА ФОРМУВАННЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНИХ УМІНЬ УЗАГАЛЬНЕНОГО ХАРАКТЕРУ..... 126

*Катерина ОДАРЧУК*

ВИКОРИСТАННЯ ІКТ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ..... 133

*Наталія ОСТАПОВИЧ*

ВИКОРИСТАННЯ ДИДАКТИЧНОЇ ГРИ У НАВЧАННІ МЕДИЧНОЇ І БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ. 137

*Інеса ПЕСОЦЬКА, Іван МОРОЗ*

ОБГРУНТУВАННЯ ОДНОЗНАЧНОСТІ РОЗВ'ЯЗКІВ РІВНЯНЬ МАКСВЕЛЛЯ ДЛЯ МАГНІТНОГО ПОЛЯ ..... 140

<b>Михайло ПРАВДА</b>	
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ТЕОРЕМИ ГЮЙГЕНСА У ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМІ З ФІЗИКИ.....	143
<b>Ірина САЛЬНИК</b>	
РЕАЛІЗАЦІЯ СИНЕРГЕТИЧНИХ ПРИНЦИПІВ У КОНТЕКСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ШКІЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ .....	146
<b>Анатолій СІЛЬВЕЙСТР, Микола МОКЛЮК</b>	
МОТИВАЦІЯ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ ЯК ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА .....	152
<b>Ольга СЛОБОДЯНИК</b>	
ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ МЕТОДУ ПРОЕКТІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ.....	158
<b>Дмитро СОМЕНКО</b>	
ВПЛИВ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ПІЗНАВАЛЬНУ АКТИВНІСТЬ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ .....	162
<b>Сергій ТЕРЕЩУК</b>	
МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ВІДОМОСТЕЙ ПРО ЕЛЕМЕНТАРНІ ЧАСТИНКИ У КУРСІ ФІЗИКИ СТАРШОЇ ШКОЛИ .....	166
<b>Гор ТКАЧЕНКО</b>	
КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПІДХІД У ВИВЧЕННІ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВИХ ДИСЦИПЛІН.....	169
<b>Olena TRIFONOVA</b>	
STUDYING OF LENSES AND THEIR PROPERTIES .....	174
<b>Катерина ЧОРНОБАЙ</b>	
МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНОЇ СИТУАЦІЇ ПРИ ФОРМУВАННІ ПРАКТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ З РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ .....	179
<b>Валентина ШАРКО</b>	
ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ДО КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ.....	184

### **ІІІ. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

<b>Ганна АЛЕКСЄЄВА</b>	
ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ОСВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ.....	189
<b>Тетяна БОДНЕНКО</b>	
ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ.....	193
<b>Ромео ГОГАЛАДЗЕ, Гоча ЧИТАИШВИЛИ</b>	
КОМП'ЮТЕРНА ПРОГРАМА ДЛЯ ПОСТРОЕННЯ ПЛАНУ ЗДАНИЯ С ПОМОЩЬЮ МОДУЛЯ SPDS КОМП'ЮТЕРНОЇ ПРОГРАМИ AUTOCAD .....	197
<b>Софія ДЕМБІЦЬКА</b>	
ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ .....	204
<b>Лариса КОВАЛЬЧУК</b>	
СИТУАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО ОРГАНІЗАЦІЇ КУЛЬТУРНО-ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА У КОНТЕКСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМИ КУЛЬТУРИ ПРОФЕСІЙНОГО МИСЛЕННЯ ПЕДАГОГА.....	208



**Светлана ЛУКАШЕВИЧ, Тамара ЖЕЛОНКИНА, Виктор АНДРЕЕВ**

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА УЧАЩИХСЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ И  
КОНСТРУИРОВАНИЮ..... 213

**Володимир СКОРОХОД, Тетяна РУДЕНКО**

ВИХОВАННЯ ЗДОРОВОГО СПОСОБУ ЖИТТЯ У ШКОЛЯРІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ  
ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН..... 216

**Валентин ХИТРУК**

НАСТУПНІСТЬ У ФОРМУВАННІ ЗМІСТУ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ  
ПРИРОДНИЧО-НАУКОВИХ ДИСЦИПЛІН..... 219

**Оксана ЧОРНА**

РОЛЬ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ З БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ У ПРОФЕСІЙНІЙ  
ПІДГОТОВЦІ ВЧИТЕЛЯ..... 223

**Олександр ЩИРБУЛ**

ОРГАНІЗАЦІЯ ТВОРЧОЇ ПОЗАУРОЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ — ВАЖЛИВИЙ ЕЛЕМЕНТ  
ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ..... 229

# НАУКОВІ ЗАПИСКИ

## Випуск 5

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

### ЧАСТИНА 1

Свідоцтво про державну реєстрацію  
друкованого засобу масової інформації  
Серія КВ № 18039–6889Р від 22.06.2011 р.  
«Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної  
освіти»

СВІДОЦТВО ПРО ВНЕСЕННЯ СУБ'ЄКТА ВИДАВНИЧОЇ СПРАВИ  
ДО ДЕРЖАВНОГО РЕЄСТРУ ВИДАВЦІВ,  
ВИГОТІВНИКІВ І РОЗПОВСЮДЖУВАЧІВ ВИДАВНИЧОЇ ПРОДУКЦІЇ  
Серія ДК № 1537 від 22.10.2003 р.

Підп. до друку 29.04.2014. Формат 60×90/16. Папір офсет.  
Друк різнограф. Ум. др. арк. 19,2. Тираж 100. Зам. № \_\_\_\_\_.

---

**РЕДАКЦІЙНО-ВИДАВНИЧИЙ ВІДДІЛ**  
*Кіровоградського державного педагогічного  
університету імені Володимира Винниченка*  
25006, Кіровоград, вул. Шевченка, 1  
Тел.: (0522) 24-59-84.  
Факс.: (0522) 24-85-44.  
E-Mail: [mails@kspu.kr.ua](mailto:mails@kspu.kr.ua)