

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

# НАУКОВІ ЗАПИСКИ

**Випуск 8**

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

**ЧАСТИНА 2**

Кіровоград – 2015

**ББК 22.3-Р**

**Н 24**

**УДК 53(07)**

**Наукові записки.** – Випуск 8. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 2. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2015 – 180с.

**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 практичних 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>Карпетков 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 №2 від 26 жовтня 2015 року)*

Статті подано у авторській редакції.

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

© Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, 2015.

# І. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

## СПІВВІДНОШЕННЯ МІЖ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЮ І ПРОФЕСІЙНОЮ СПРЯМОВАНІСТЮ НАВЧАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ

**Злата БОНДАРЕНКО, Світлана КИРИЛАЩУК**

*На прикладі вивчення вищої математики у ВНЗ показано, що фундаментальна освіта майбутнього інженера досяжна лише в умовах компетентнісного навчання. Фундаментальна підготовка випускника є основою для його майбутньої професійної гнучкості, трансформації упродовж усього професійного життя.*

*On the example of study of higher mathematics it is shown in HTEU, that fundamental education of future engineer only in the conditions of studies. Fundamental preparation of graduating student is basis for his future professional flexibility, transformations during all professional life.*

**Актуальність.** Основними завданнями вищої технічної школи є формування у випускників ВНЗ системи необхідних знань, умінь і навичок, а також розвиток здатності і готовності застосовувати ці знання в професійній діяльності. У дослідженнях, пов'язаних з модернізацією вищої технічної освіти, цим завданням відповідають два напрями. Перший, який можна назвати фундаменталізацією освіти, полягає в пошуку шляхів підвищення якості фундаментальної підготовки майбутнього інженера - його базових, системоутворених знань. Другий - це компетентнісний підхід в навчанні, що сфокусований на умінні застосовувати отримувані знання в практичній діяльності.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Велике значення з питань, що висвітлюються у даній статті, мають педагогічні дослідження з проблем формування професійної компетентності Є. Бондаревської, І. Зимової, С. Скарбич та ін.; дослідження з проблем використання у навчанні професійно-орієнтованих задач Т. Крилової, Т.Максимової, О. Скафи, Н. Скоробагатько та ін.

**Постановка проблеми.** Сьогодення вимагає, щоб в інженерній діяльності усе більш важливе місце займали інноваційні технології, які забезпечують високі вимоги не лише до спеціальної, але й до фундаментальної підготовки інженера. Тому, необхідно, щоб навчання одночасно забезпечувало б високу якість фундаментальних знань і готовність випускників до професійної діяльності. Проте, нажаль, ці напрями розвиваються ізольовано один від одного. Разом з цим багато викладачів ВНЗ вважають, що компетентнісний підхід потрібно застосовувати лише в процесі спеціальної підготовки інженера, тоді як фундаментальна освіта, що має міцні традиції, не потребує залучення компетенцій. Отже, спільної точки зору з даної проблеми науковцями не знайдено .

**Мета статті** полягає в тому, що на прикладі вивчення вищої математики у ВНЗ дослідити взаємозв'язок між фундаменталізацією освіти інженера і компетентнісним підходом до навчання.

**Виклад основного матеріалу.** Визначимо обговорювані поняття. Назвемо компетентнісним таке навчання, метою якого є формування не лише знань, умінь і

навичок студента (компетенцій), але і таких якостей особи, які забезпечують здатність і готовність застосовувати отримані знання в професійній діяльності (компетентність). Мета компетентнісного навчання - більш висока якість освіти.

Поняття фундаментальної математичної підготовки у ВТНЗ означає, по-перше, сукупність методологічних, системоутворених для курсу вищої математики знань [6], по-друге - знання з вищої математики є базовими, "наскрізними" для інженерних спеціальностей, тобто використовуються під час вивчення ряду інших дисциплін. Це об'єктивно визначає фундаментальний характер знань.

Фундаментальна підготовка випускника є основою для його майбутньої професійної гнучкості, трансформації упродовж усього професійного життя, оскільки саме фундаментальні знання забезпечують інженеру можливість розуміти і впроваджувати нову техніку і технології, нові принципи організації виробництва, а тому фундаментальний характер освіти - один з пріоритетів Болонського процесу [7].

Якість фундаментальної математичної підготовки інженерів завжди була в центрі уваги освітян. Та все ж, як відмічають працевдавці, якість знань з математики випускників багатьох ВТНЗ, на жаль, залишала б бажати кращого. Серед причин викладачами відмічалась слабка математична підготовка абітурієнтів, недостатня кількість навчальних годин, низька затребуваність математичних знань під час вивчення спеціальних дисциплін. Проте існують інші.

На нашу думку, однією з причин є невідповідність традиційного змісту навчання математики в технічних ВНЗ цілям навчання. Цей зміст є скороченим викладом основних математичних дисциплін, що викладаються на математичних факультетах класичних університетів, і майже не пов'язаний з інженерною спеціальністю студента, а тому не сприяє отриманню якісної фундаментальної математичної підготовки. Про нього можна судити, наприклад, за змістом найбільш поширених підручників і задачників.

Мета навчання математики у ВТНЗ полягає в тому, щоб студент, по-перше, отримав фундаментальну математичну підготовку відповідно до програм ВТНЗ, а також математичну культуру. По-друге - опанував навички математичного моделювання в галузі майбутньої професійної діяльності [1]. Відмітимо, що навички математичного моделювання можна розглядати як навички застосування практичних математичних знань, тобто навчання має бути спрямоване на досягнення обох складових цієї мети в їх діалектичній єдності. Таким чином, поняття математичної підготовки розширюється, включаючи і фундаментальну математичну підготовку, і навички застосування практичних знань. Від якості математичної підготовки значною мірою залежить рівень компетентності майбутнього інженера [1].

Проте, як зазначено вище, зміст навчання, побудований, в основному, відповідно до першої складової мети, є формально-логічним викладом системноутворених знань курсу вищої математики. Напрямок формування навичок математичного моделювання в ньому, на нашу думку, розкривається недостатньо. Фактично, навчання спрямоване лише на фундаментальну математичну підготовку. Здавалося б, такий односторонній підхід повинен призвести до досягнення її високої якості. Проте, це відбувається не повною мірою.

Зрозуміти, чому логічно чіткий, але ізольований від інженерної діяльності зміст навчання не сприяє отриманню якісної фундаментальної математичної підготовки, можна, наприклад, на основі глибокого психолого-педагогического аналізу, проведеного А.А. Вербицким. Він говорить про те, що, якщо студент не бачить особистого сенсу в навчальній інформації, то вона, замість того, щоб трансформуватися в його свідомості в системноутворене знання, перетворюється на знання формальні, поверхневі і неміцні. Тому, можливості підвищення якості фундаментальної математичної підготовки на основі традиційного змісту навчання, дуже обмежені.

Так, майбутній математик, вивчаючи математичні дисципліни, розглядає навчання як безпосередню підготовку до професійної діяльності, і для нього абстрактний зміст математичних дисциплін наповнений особистим сенсом. І зовсім інша ситуація в навчанні майбутнього інженера. Попри те, що математична підготовка є невід'ємною і дуже важливою складовою частиною компетентності інженера [5], вища математика не є профільною дисципліною для більшості спеціальностей ВТНЗ. Студенти молодших курсів, які не мають в розпорядженні в достатньому об'ємі знань профільних предметів, що дозволяють переконливо показати зв'язок вищої математики з майбутньою професією, сприймають її лише як абстрактну дисципліну, яка не впливає на рівень інженерної компетентності.

Зміст навчання вищої математики недостатньо розкриває її роль в інженерній діяльності, а тому є однією з головних причин відсутності особистого сенсу її вивчення. Тоді, як недостатня потреба вищої математики в спеціальних дисциплінах - лише супутня причина. Таким чином, можливість наповнення навчально-пізнавальної діяльності студента особистим сенсом і підвищення якості фундаментальної математичної підготовки полягає в тому, щоб надати змісту навчання професійну спрямованість.

Специфіка професійної підготовки фахівців інженерного профілю полягає не тільки в отриманні нових математичних знань, але й у вихованні потреби і готовності до застосування математичних методів у професійній діяльності. Слід навчити студентів грамотно формулювати інженерну задачу, наочно моделювати, інтерпретувати результат її розв'язання мовою реальної ситуації, перевіряти відповідність отриманих даних. Це можливо за умови актуалізації зв'язків між математичними об'єктами різних розділів математики та інших спеціальних дисциплін шляхом розв'язання професійно орієнтованих завдань, що сприяють формуванню компетентності проведення комп'ютерних експериментів.

Часто в інженерних задачах дані подано у вигляді графічної залежності. Наприклад – нелінійна характеристика інтегральної мікросхеми, що наведена на рис. 1.

З графіка видно, що характеристика має ділянки з різними диференціальними властивостями. Отже, виникає необхідність визначення оптимального розташування вузлів інтерполювання та класу функцій.

Студентам потрібно перекласти конкретну задачу на мову математики, тобто вирішити задачу, наприклад, наступного змісту.

*Задача.* Функція  $f(x) = e^{\sin^2 x}$  задана на відрізку  $[a, b]$ . Виконується наближення функції інтерполяційними многочленами  $P_n(x)$  (у формі Ньютона) за різних систем вузлів

$(x_0, f(x_0)), (x_1, f(x_1)), \dots, (x_n, f(x_n))$ , де  $a \leq x_0 < x_1 < \dots < x_n \leq b$ . Відомо, що найменшу похибку наближення  $\Delta_n(f(x)) = \max_{x \in [a,b]} \varepsilon_n(x) = \max_{x \in [a,b]} |f(x) - P_n(x)|$  можна забезпечити, якщо вузли  $a \leq x_0 < x_1 < \dots < x_n \leq b$  будувати за коренями многочлена Чебишева степеня  $n+1$ . У завданні пропонується порівняти похибки наближень функції  $f(x)$  на відрізку  $[a,b]$  інтерполяційними многочленами, що побудовані за різних систем вузлів  $a \leq x_0 < x_1 < \dots < x_n \leq b$ .

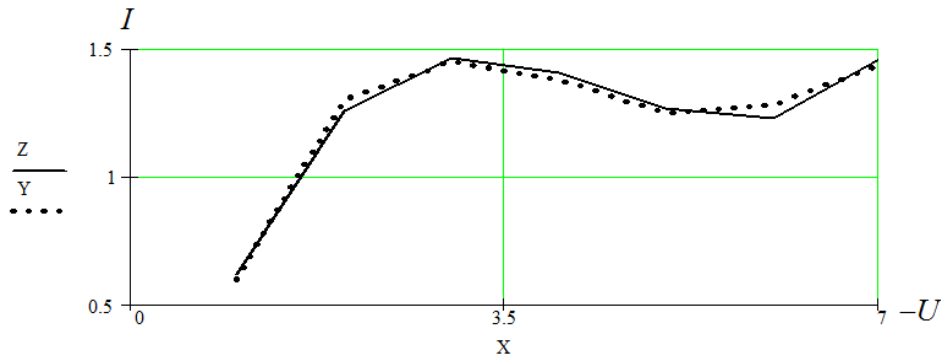


Рисунок 1.

Графічна залежність характеристик інтегральної мікросхеми

Під професійно спрямованим навчанням ми розуміємо такий зміст навчального матеріалу і організацію його засвоєння в таких формах і видах діяльності, які відповідають системній логіці побудови курсу вищої математики і моделюють (імітують) пізнавальні і практичні завдання професійної діяльності майбутнього фахівця [3]. Професійна спрямованість навчання припускає вже на першому курсі занурення студента в контекст майбутньої професійної діяльності. По-перше, це означає включення в зміст навчання професійно значимих знань, що показують зв'язок математичних понять, теорем, методів з майбутньою професією і через них наповнюють вивчення вищої математики особистим сенсом. Одночасно з цим формується психологічна готовність студента застосовувати математичні знання в подальшій роботі. По-друге, професійна спрямованість навчання вищої математики має на увазі організацію квазіпрофесійної діяльності студента (навчально-пізнавальній діяльності, що моделює математичний аспект його майбутньої роботи).

Саме професійно спрямоване навчання відповідає і другій складовій меті навчання вищої математики - формуванню навичок математичного моделювання в галузі майбутньої професійної діяльності. Наявність таких навичок свідчить про досвід розв'язання навчальних професійно орієнтованих математичних завдань, який може бути отриманий лише в умовах професійно спрямованого навчання (розгляд таких завдань на занятті, проблемні ситуації, ділові ігри і тому подібне).

Знайти оптимальне співвідношення фундаментальної і професійної спрямованості навчання вищої математики є сьогодні непростим науково-методичним завданням. Крім того, існує і суб'єктивний чинник: щоб показати студенту роль вищої математики в інженерній діяльності, викладач повинен мати великий педагогічний досвід і добре

володіти відповідними інженерними знаннями [2]. Допомогти могли б професійно спрямовані підручники і задачники з математики, але їх, на жаль, написано ще дуже мало, а тому зміст навчання і сьогодні значною мірою залишається формально-логічним викладом наукових знань, ізольованих від інженерної діяльності.

Питання про готовність випускника застосовувати знання ставить на новий методологічний рівень компетентнісний підхід в навчанні. Більшість дослідників виділяють групу професійних компетенцій, і серед них - предметні, які посилаються на специфічні атрибути галузі навчання. Саме вони формуються компетентнісним навчанням відповідної дисципліни і визначають предметний аспект компетентності випускника.

На наш погляд, наведені вище міркування дозволяють визначити наступні предметні компетенції студента, що формуються під час навчання вищої математики :

- психологічна готовність застосовувати математичні знання в професійній діяльності;
- досвід застосування знань в квазіпрофесійній діяльності;
- впевненість у своїх можливостях успішно використовувати математичні методи під час розв'язання завдань майбутньої професійної діяльності;
- бажання і готовність пізнавати нове, таке, що виходить за рамки звичної діяльності.

Отже, предметні компетенції студента значною мірою формуються в процесі досягнення другої складової мети навчання вищої математики, тобто в умовах професійно спрямованого навчання.

Існує думка, що для поліпшення фундаментальної підготовки "потрібні нові технології навчання, розробка і впровадження яких складає найважливішу ланку реформи освіти" [7]. На нашу думку, одних технологій для цього недостатньо: так, модернізацію змісту навчання вищої математики слід розпочинати з оновлення системи відбору змісту, що має на увазі розробку питань дидактики і методики навчання.

Нова система відбору змісту повинна враховувати цілі, теорію і практику навчання. На наш погляд, вона повинна складатися з наступного ланцюжка етапів : напрями - принципи - критерії відбору змісту. Напрямами відбору є наступні базові дидактичні вимоги, які безпосередньо витікають з цілей навчання. Зміст навчання повинен:

- 1) включати системноутворені наукові знання для заданих освітніми стандартами розділів вищої математики, що визначають природничонаукову картину світу і формують наукове і логічне мислення студента;
- 2) відображати основні об'єкти майбутньої професійної діяльності випускника, показувати інші сфери застосування вищої математики і її зв'язку з перспективами науково-технічного прогресу і соціально-економічного розвитку суспільства;
- 3) враховувати систему дій інженера, задану характером його спеціальності, і дозволяти розгортати квазіпрофесійну діяльність.

Конкретизація змісту досягається завданням сукупності принципів його відбору, На нашу думку, до них слід віднести:

- принцип оптимального поєднання фундаментальності і професійної спрямованості навчання;
- принцип науковості і зв'язку теорії з практикою;

- принцип доступності (найважливіший дидактичний принцип, який недостатньо враховується у ВТНЗ: навчання дотримується малоефективної схеми "від загального до окремого" (формулювання теореми - доказ - ілюстративний приклад); для кращого розуміння потрібна інша послідовність: розпочинати з прикладів, формулювати теорему і проводити доказ;

- принцип системності (зміст повинен забезпечувати фундаментальний характер підготовки і здатність студента оперувати як теоретичними поняттями, так і практичними способами діяльності);

- принцип організації (зміст має бути логічно організований і оптимізований за часом і кількості навчальної інформації).

Для звуження об'єму відібраного змісту курсу вищої математики потрібні критерії відбору :

- критерій відповідності змісту відведеному на вивчення дисципліни навчальному часу;

- критерій мінімальної достатності (хороший зміст - не той, до якого нічого додати, а той, з якого нічого не можна вилучити без втрати якості);

- критерій найменшої складності (за рівних умов вибирається навчальний матеріал, що має найменшу складність для сприйняття і засвоєння).

**Висновок.** Система відбору змісту проектується так, щоб модернізований на її основі зміст навчання сприяв і поліпшенню фундаментальної підготовки, і формуванню компетенцій. Тобто між фундаменталізацією освіти і компетентнісним навчанням немає протиріч. Дійсно, фундаментальна освіта досяжна лише в умовах компетентнісного навчання.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бондаренко З.В. Методика навчання інформаційних технологій розв'язування диференціальних рівнянь у технічних університетах: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / З. В. Бондаренко / НПУ імені М. П. Драгоманова. – К., 2010.– 272 с .

2. Кирилашук С.А. Педагогічні умови формування інженерного мислення студентів технічних університетів у процесі навчання вищої математики: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 /С. А. Кирилашук / ВДПУ імені Михайла Коцюбинського.– Вінниця, 2010.– 267 с .

3. Берьозкіна І.А. Формування професійної спрямованості майбутніх інженерів у процесі навчання математичних дисциплін: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / І.А. Берьозкіна /ЛНУ імені Тараса Шевченка.– Луганськ, 2010.– 265 с .

4. Костенко И.П. Вузовские учебники математики: узел проблем / И.П. Костенко // Педагогика. 2005. – № 9.

5. Носков М., Шершнева В. Математическая подготовка как интегрированный компонент компетентности инженера (анализ государственных образовательных стандартов) / М. Носков, В.Шершнева // Alma Mater (Вестник высшей школы). 2005 – № 7.

6. Евсегнеев В.В. Интеграция фундаментального и специального знаний в подготовке инженерных кадров / В. В. Евсегнеев, С. С. Торбунов // Alma Mater, 2003. – №11. – С.14-16.

7. Садовников Н.В. Фундаментализация современного вузовского образования / Н.В. Садовников // Педагогика. 2010– №11.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Бондаренко Злата Василівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри вищої математики Вінницького національного технічного університету.

*Коло наукових інтересів:* інформаційно-комунікаційні технології в навчанні.

**Кирилашук Світлана Анатоліївна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри вищої математики Вінницького національного технічного університету.

*Коло наукових інтересів:* інноваційні технології навчання майбутніх фахівців технічних спеціальностей.



## ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ФАХІВЦІВ-ЕКОНОМІСТІВ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Наталія ВАСАЖЕНКО

*У статті проаналізовано особливості формування інформаційної компетентності фахівців-економістів у процесі їх підготовки у вищих навчальних закладах. Пропонується для формування інформаційної компетентності студентів використання сучасних технологій SMART-освіти (інтерактивна дошка, платформа дистанційного навчання Moodle тощо), що моделюють їх майбутню практичну діяльність, та відкриті безкоштовні онлайн-курси.*

*In the article features of formation of information competence of professional economists in the process of training in higher educational institutions. It is proposed for the formation of information competence of students to use modern technology SMART-education (interactive whiteboard, distance learning platform Moodle, etc.), modeling their future practice, free and open online courses.*

**Постановка проблеми.** Перехід світової економіки від індустріальної до постіндустріальної стадії, перетворення науково-технічного прогресу на основне джерело економічного зростання стали тими чинниками, які докорінно змінили вимоги суспільства до якості людського капіталу та обумовили перехід до компетентнісно-орієнтованого підходу у підготовці фахівців. Економічно розвинені країни вже витрачають 80-95% приросту валового внутрішнього продукту (ВВП) на впровадження нових технологій, устаткування, вдосконалення освіти працівників та організації виробництва. В результаті понад 50% ВВП створюється в інтелектуальному секторі виробництва, а понад 70% його приросту забезпечується впровадженням нових інформаційних технологій та підвищенням рівня освіти працівників [4]. Тому актуальною є проблема формування професійної компетентності майбутніх фахівців, зокрема економічного профілю.

Національна освіта, як і економіка знаходяться нині на складному етапі свого стратегічного розвитку. Повільність і здебільшого формальний характер економічних і освітніх реформ створюють суттєві перешкоди на шляху інноваційного розвитку освіти і економіки України. У Національній доктрині розвитку освіти в Україні зазначається, що «глобалізація, зміна технологій, перехід до постіндустріального, інформаційного суспільства, інші властиві сучасній цивілізації риси зумовлюють розвиток людини як головну мету, потребу в радикальній модернізації галузі. Мають постійно поновлюватися зміст освіти та організація навчально-виховного процесу відповідно до демократичних цінностей, ринкових засад економіки, сучасних науково-технічних досягнень» [3, с. 2–3]. Визначальну роль у глибині та темпах перетворень у системі освіти України повинна відігравати вища освіта.

Відповідно, упродовж останніх років вітчизняна система вищої освіти зазнає значних реформувань: визначені та законодавчо закріплені стратегічні напрями її розвитку, вдосконалено системи та процедури контролю якості освіти, для кожного освітньо-кваліфікаційного рівня та профілю підготовки затверджено систему стандартів, які містять вимоги до фахової компетентності та кваліфікаційну характеристику і системи

діагностики якості знань, активно впроваджуються новітні технології навчання, розширюється та поглиблюється співпраця із закордонними навчальними закладами. [5, с. 13].

**Аналіз актуальних досліджень.** Ідеї модернізації професійної освіти на основі компетентнісного підходу активно розробляються вітчизняними та зарубіжними дослідниками, серед яких потрібно відзначити А. Алексюка, І. Беха, В. Болотова, О. Глузмана, Р. Гуревича, І. Зимню, В. Краєвського, Н. Кузьміну, А. Маркову, А. Мейхью, О. Овчарук, О. Пометун, Дж. Равена, В. Серікова, Е. Тоффлера, В. Шадрикова, Л. Хоружу, А. Хуторського та ін. Про потребу модернізації змісту освіти, з метою формування ключових компетентностей у працівників відповідно до вимог інноваційно-інформаційного суспільства засвідчили результати проведенних за підтримки ЮНЕСКО, ЮНІСЕФ, ПРООН, ОЕСР та інших всесвітніх саммітів з проблем освіти для інноваційних суспільств.

А. Хуторський визначає інформаційну компетентність як одну з ключових і вважає, що до її складу входить володіння сучасними інформаційними технологіями та засобами інформації з пошуку, аналізу та відбору необхідної інформації, її перетворення, збереження та передача під час навчання, професійної діяльності та в навколишньому світі [5]. Проблеми інформаційного суспільства, впровадження новітніх інформаційних технологій, їхнього впливу на особистість, на розвиток інтеграційних тенденцій у міжнародному освітньому просторі стали предметом досліджень вітчизняних та закордонних дослідників В. Андрущенка, Б. Гершунського, П. Дракера, С. Дорогунцова, В. Іноземцева, М. Карпенка, М. Кастельса, В. Нечитайла, С. Ніколаєнка, Г. Перлмуттера, П. Сауха, А. Сбруєвої, Е. Тоффлера, Х. Тоффлер та ін.

**Мета статті** – теоретично обґрунтувати педагогічні умови для формування інформаційної компетентності майбутніх фахівців-економістів у процесі професійної підготовки.

**Виклад основного матеріалу.** Впровадження компетентнісно-орієнтованого підходу на всіх рівнях освіти, з огляду на стрімке скорочення проміжку часу між появою нової технології та її застосуванням у масовому виробництві, є об'єктивно обумовленим. Так в 70-ті роки минулого сторіччя обсяг сумарних знань людства збільшувався вдвічі протягом 10 років, у 80-ті роки – протягом 5 років, то у 90-х роках – протягом року [8, с.37]. Отже, виникла потреба у фахівцях, які не лише є носіями певної суми знань, умінь і навичок, але головно – володіли би інформаційною компетентністю і мали здатність до самонавчання протягом життя. Ці обставини зумовили перехід до нової моделі освіти, в якій ключовим орієнтиром є компетентність, а традиційний знанневий підхід сполучається з компетентнісним, здатним забезпечити гармонійну та ефективну взаємодію людини з інформаційно-інноваційним суспільством.

Є низка чинників, що об'єктивно зумовили перехід до інформаційного суспільства: електронні матеріали мають властивості, що забезпечують ефективну організацію суспільного життя: невичерпність, велику швидкість розповсюдження, економічність, екологічну чистоту, значний термін зберігання при мінімальних ресурсних витратах тощо [1]. Глобальне інформаційне суспільство є суспільством знань, які набуваються, насамперед, завдяки доступу до необмежених інформаційних ресурсів, які постають

основною умовою благополуччя як держав, так і окремих людей, тому що не мають часових, просторових та політичних кордонів; сприяють взаємному проникненню культур і відкривають кожній культурі нові можливості для самореалізації [8, с. 37-38].

Відомий соціолог М. Кастельс визначає «мережевий характер» майбутнього суспільства та вказує на те, що глобальна інформаційна економіка є новою реальністю, яка здатна функціонувати як цілісна система в режимі реального часу в масштабі всієї планети, а мережеві інформаційні ресурси постають одночасно як засіб та результат глобалізації суспільства [1]. Інформаційні технології з технологічного чинника розвитку сучасного суспільства перетворюються на елемент його функціонування, впливаючи не лише на технологічний, але й на соціальний прогрес та конкурентоспроможність країни у світі.

Для інформаційного суспільства М. Кастельс виділяє кілька особливостей організації процесу праці, серед яких створення гнучкої структури розробки стратегічних рішень і досягнення організаційної інтеграції між усіма складовими виробництва. Такі особливості, як зовнішня гнучкість та можливості внутрішньої адаптації, характерні для мережевих підприємств, які уособлюють нові специфічні виробничі процеси на базі інформаційних технологій [1].

Вплив нових видів конкуренції, використання нових знань, їх швидкий приріст спонукає до перегляду функціональних обов'язків працівників, зменшення кількості робочих місць, підвищення якості роботи, що виконується, адже, фахівці одержують більше повноважень, нівелюються межі службової ієрархії, запроваджуються мережеві форми робіт та набувають використання їх сучасні форми: праця на відстані та часткова зайнятість [8]. Як результат, швидко росте число фахівців, що виробляють та опрацьовують знання.

Сучасний стан ринку інформаційних послуг (опрацювання, передавання та зберігання великих обсягів даних) зумовлює суттєві структурні зміни в організації роботи компаній, появу нових вимог до працівників, нових моделей управління, інтенсифікує інтеграційні процеси в ділових зв'язках. Праця в умовах інформаційного суспільства набула ознак глобального ресурсу, тому для залучення кращих трудових ресурсів фірма може обрати своє місцезнаходження у будь-якій країні, запросити звідусіль висококваліфікованих працівників, які за власної ініціативи можуть вийти на будь-який ринок праці з будь-якого місця [1].

Названі тенденції, які притаманні економіці інформаційного суспільства, значною мірою стосуються й систем освіти як головних носіїв стратегічних ресурсів інформаційного суспільства – знань. У наш час існують певні політичні, економічні, юридичні передумови для заснування навчальних закладів та їх філій у багатьох країнах світу, залучення до викладацької діяльності місцевих й іноземних висококваліфікованих науково-педагогічних кадрів, прийом на платне навчання студентів з будь-якої країни [5, с. 17]. Відповідно, нові виклики глобального ринку праці, впровадження новітніх, уніфікованих, мережевих технологій навчання в традиційних закладах освіти, зближення й інтеграція освітніх систем різних країн призвела до появи в міжнародному освітньому просторі закладів освіти, організаційна структура яких найбільше відповідає концепції мережевого підприємства.

Тому однією з особливостей розвитку в інформаційному суспільстві системи освіти, зокрема вищої, є формування інформаційної компетентності майбутніх фахівців-економістів у процесі професійної підготовки завдяки досконалому володінню інформаційно-комунікаційними технологіями та однією з іноземних мов за професійним спрямуванням; застосуванню в процесі самовдосконалення дистанційних форм навчання; використанню викладачами в умовах постійного вдосконалення навчального процесу адаптивних навчальних курсів; впровадженню ними новітніх педагогічних технологій і методик вивчення дисципліни та підвищення відповідальності викладачів за результати професійної підготовки фахівців; розумінню тенденцій розвитку суспільства і його перспективних потреб у фаховій підготовці спеціалістів.

Зменшення кількості лекційних годин в умовах кредитно-модульної системи актуалізує необхідність впровадження в навчальний процес вищих навчальних закладів більш ефективних форм проведення лекцій, які вже багато років залишаються універсальною формою проведення аудиторних занять. Дослідниця Т. Туркот за способом викладу навчального матеріалу виокремлює такі види лекцій: проблемні лекції, лекції-візуалізації, лекції-консультації, бінарні лекції, лекції-бесіди, лекції-дискусії, лекції з задалегідь запланованими помилками, лекції з аналізом конкретних ситуацій, лекції-конференції тощо [7, с. 199]. Таким чином, у сучасних умовах більшість лекцій набуло проблемного характеру.

Існуючі у дидактиці вищої школи загальні методичні вимоги до лекції залишаються актуальними й в умовах кредитно-модульної організації навчання фахівців-економістів, а саме: актуальність навчального матеріалу, науковість та інформативність; доказовість та аргументованість; наявність достатньої кількості яскравих та переконливих прикладів; емоційність форми викладу, оптимальний темп і виокремлення навчального матеріалу, що потребує конспектування; використання аудіовізуальних дидактичних засобів та сучасних інформаційних технологій. Тому все більше уваги приділяється впровадженню таких лекційних форм як лекція-візуалізація з аналізом конкретних ситуацій.

Мультимедійна апаратура дозволяє подавати будь-яку інформацію про будь-який об'єкт, розташований будь-де, вербально та візуально. Це важливо при вивченні сучасних інформаційних та промислових технологій, оскільки є можливість не лише засвоїти знання, а й простежити за реальним технологічним процесом в умовах, коли доступ студентів на приватні високотехнологічні підприємства під час практики став значно обмеженим. Під час практичних занять з застосуванням цієї апаратури відбувається закріплення отриманої інформації. Отже, підтримується зв'язок між отриманими знаннями та їх практичним застосуванням.

Розвиток інформаційно-комунікативних технологій та Інтернету обумовлює потребу впровадження у навчальний процес вищих навчальних закладів економічного спрямування SMART-освіти, що відповідає сучасним та майбутнім потребам суспільства у компетентних фахівцях. Перевагами SMART-освіти є те, що вони сприяють розвитку творчих здібностей студентів, формуванню професійних знань, навичок комунікації, грамотності у сфері інформаційно-комунікативних технологій; формують критичне мислення, інноваційні підходи до розв'язання економічних проблем; сприяють удосконаленню умінь ефективно співпраці та взаєморозуміння, лідерства, розвитку

кар'єри. Термін «SMART-освіта» є аббревіатурою, яка втілює сукупність понять «Self-directed» (самоорганізована), «Motivated» (вмотивована), «Adaptive» (адаптивна), «Resource-riched» (збагачена ресурсами), «Technology embedded» (з вбудованими технологіями). Її концептуальною основою є застосування значної кількості наукових джерел, інформаційно-навчальних матеріалів і мультимедійних ресурсів, які можна легко та швидко проектувати, збирати до певного комплексу, налаштовувати індивідуально під кожного студента з його потребами, особливостями навчальної діяльності й рівнем навчальних досягнень [2].

Використання інтерактивної дошки (SMART Board) як одного з основних компонентів SMART-освіти під час викладання економічних дисциплін дає можливість залучати на лекційних та практичних заняттях при поясненні нового матеріалу блок-схеми, динамічні алгоритми, узагальнювальні таблиці, відео-довідкові матеріали, розроблені лектором, та матеріали електронних підручників, що дозволяє реалізувати принципи наочності, доступності та систематичності. При поданні цифрового статистичного матеріалу, викладач може зайти на необхідні сайти і показати відповідні таблиці (зокрема, Держкомстату України).

При проведенні практичних та лабораторних занять, тренінгів застосування спеціальних функцій інтарактивної дошки дозволяє проводити розрахунки показників на базі наведеної інформації, будувати графіки, діаграми, що сприяє візуальному сприйняттю і розумінню студентами економічних процесів. Можливість переміщувати та видозмінювати об'єкти досліджень, записувати послідовність дій користувачів дошки, встановлювати гіперпосилання й багато інших можливостей роблять заняття продуктивними й творчими. Окрім того, подібна аудиторна групова робота налаштовує студентів на виконання економічних досліджень, які мають не абстрактний, а професійний характер, що підвищує мотивацію виконання завдань і формує компетентність майбутнього фахівця-економіста. Студенти також мають можливості у позааудиторний час виконувати з використанням SMART-освіти всі види самостійної роботи, індивідуальні проекти, курсові, бакалаврські та магістерські кваліфікаційні роботи. При цьому викладач має можливість консультувати студентів як безпосередньо, так і дистанційно.

Активне впровадження у навчальний процес технологій інтерактивного навчання, їх об'ємна інформативність і великі можливості щодо подання нового матеріалу, порівняно з іншими носіями інформації, сприяє появі нових методів і форм опрацювання навчального матеріалу [9]. Так при проведенні лекції з використанням інтерактивної дошки студенти мають можливість докладно не конспектувати матеріал, а сконцентрувати свою увагу на суті лекції, тому що по закінченні заняття вони можуть одержати електронний варіант лекції з позначками й коментарями викладача, які акцентують увагу студентів на найбільш важливих і складних моментах лекції. Комплект файлів SMART Notebook зі змістом лекційних і практичних занять є корисним при підготовці студентів до модульних контролів та іспитів, а також для тих студентів, які за тими або іншими причинами не були присутні на заняттях. Під час використання інтерактивної дошки викладач не прив'язаний до столу та комп'ютера, а процес спілкування, навчання та взаємодії з цифровими ресурсами більш ефективним.

Як елемент SMART-освіти використовується платформа дистанційного навчання Moodle, яка містить електронні навчально-методичні комплекси дисциплін для підготовки фахівців економічного профілю. Завдяки використанню платформи дистанційного навчання Moodle студенти економічних спеціальностей отримують сучасну фахову інформацію. В процесі професійної підготовки з використанням платформи Moodle формуються якості особистості, необхідні для усвідомленого оволодіння новою інформацією задля розширення в разі потреби діапазону вмінь та навичок.

SMART-освіта передбачає можливість залучення до навчального процесу роботодавців, які можуть розробляти пропозиції щодо вимог до майбутніх фахівців для корегування змісту їх професійної підготовки у вищих навчальних закладах. Відповідно, виконання цих вимог полегшує процес працевлаштування й адаптації до професійного середовища фахівців-економістів. З урахуванням міжпредметних зв'язків та особливостей підготовки цих фахівців, з метою накопичення навчального контенту на єдиному ресурсі, були розроблені навчально-методичні матеріали суміжних дисциплін, що забезпечило формування відповідних загальних і професійних компетентностей. Дистанційна освіта, як складова SMART-освіти стає лідером і дає можливість навчати студентів за допомогою популярних відеокурсів на YouTube та iTunes. Широкий доступ до електронних навчальних матеріалів через SMART-освіту спрямовує студента на самостійне здобуття професійних компетенцій. Навчання студентів стає компетентнісно-орієнтованим, що дозволяє розробляти персональні освітні програми, зорієнтовані на розвиток інтелекту, творчих навичок, комунікативності та креативності майбутніх фахівців-економістів.

Набуття інформаційної компетентності фахівцями-економістами забезпечує реалізацію принципу неперервної освіти (освіти протягом усього життя) [3, с. 2], завдяки появі освітніх платформ, що пропонують масові відкриті безкоштовні онлайн-курси від провідних університетів світу. Найбільш популярним на сьогодні є проект масових відкритих онлайн курсів – Coursera. В ньому беруть участь більше 100 університетів-партнерів та більше 5 мільйонів користувачів. Перевагою проекту Coursera є те, що пропонуються не окремі лекції, а більше 500 повноцінних курсів, які включають відеолекції з субтитрами, конспекти лекцій, домашні завдання, тести та підсумкові іспити. Доступ до вивчення курсів обмежений за часом – кожне завдання або тест мають бути виконаними до певної дати. По закінченню курсу, за умови успішної здачі проміжних завдань і заключного іспиту, слухач може отримати сертифікат про закінчення навчання.

**Висновки.** Підготовка майбутніх фахівців-економістів в системі SMART-освіти сприяє формуванню у майбутніх фахівців інформаційної компетентності та конкурентності на міжнародних ринках праці, а самостійне вивчення масових відкритих онлайн-курсів дозволить реалізувати принцип неперервної освіти.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Кастельс М. Информационная эпоха : экономика, общество и культура / М. Кастельс; пер. с англ. под науч. ред. О. И. Шкаратана. – М. : ГУВШЭ, 2000. – 608 с.
2. Корсунська Л.М. Корейська концепція smart-освіти: загальне навчання, цифрові підручники і smart-школи / Л. М. Корсунська // Освіта та розвиток обдарованої особистості. – 2013. – № 11. – С. 77– 80 .
3. Про Національну доктрину розвитку освіти: Указ Президента України від 17 квітня 2002 р. № 347/2002 // Офіційний вісник України. – 2002. – № 16. – Ст. 860. – С. 2–3.

4. Семиноженко В. Економіка знань: потрібна гра на своєму полі [Електронний ресурс] / В. Семиноженко // День. – 2004. – 27 квітня. – Режим доступу : <http://www.day.kiev.ua/>.
5. Спірін О. М. Теоретичні та методичні засади професійної підготовки майбутніх учителів інформатики за кредитно-модульною системою : монографія / О. М. Спірін ; за наук. ред. акад. М. І. Жалдака. – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2007. – 300 с.
6. Туркот Т. І. Педагогіка вищої школи : навч. посібн. для студ. вищих навч. закладів / Т. І. Туркот. – К. : Кондор, 2011. – 628 с.
7. Хуторской А. В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования / А. В. Хуторской // Народное образование. – 2003. – № 2. – С. 58–64 .
8. Чернов А. А. Становление глобального информационного общества : проблемы и перспективы [Електронний ресурс] / А. А. Чернов. – М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2003. – 232 с. – Режим доступу : [http://ihtik.lib.ru/sociology\\_6janv2005/sociology\\_6janv2005\\_272.rar](http://ihtik.lib.ru/sociology_6janv2005/sociology_6janv2005_272.rar)
9. Якубов С. Технології SMART та навчальні матеріали / С. Якубов, Я. Якінін // Hi-Tech у школі. – 2011. – № 3–4. – С. 8–11.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Васаженко Наталія Олексіївна** – викладач кафедри фундаментальних та гуманітарних дисциплін Вінницького навчально-наукового інституту економіки Тернопільського національного економічного університету.

*Коло наукових інтересів:* розробка теоретичних та методичних засад навчання студентів-економістів у вищих навчальних закладах.

## МЕТОДИ НАВЧАННЯ У КУРСІ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ НАПРЯМУ ПІДГОТОВКИ МАТЕМАТИКА\*

**Сергій ДРАГАНЮК**

*Розглянуто приклад методики викладання лінійної алгебри для студентів напряму підготовки Математика\*.*

*An example of realization of technologies in teaching of linear algebra is considered .*

**Постановка проблеми.** На даний час у вищій освіті України відбуваються суттєві зміни, спрямовані на наближення до Європейської вищої освіти. Вже зараз значну частину кожного курсу студенти змушені опановувати самостійно. Отже збільшується значення самостійної роботи студентів для засвоєння математичних дисциплін. Для цих цілей повинні бути напрацьовані на сучасному науковому рівні різноманітні методичні навчальні посібники. Нажаль, зараз бібліотечний фонд ВНЗ поповнюється математичною літературою недостатньо, отже старішає і не завжди задовольняє потреби студентів-математиків .

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Запропоновані теоретичні розробки є продовженням впровадження методики вивчення лінійної алгебри для студентів першого курсу спеціальності «математика» фізико-математичних факультетів педагогічних ВНЗ. Попередні розробки викладені у [1-3] .

**Мета статті** полягає у спробі пропонування можливої структури однієї з компонент, спроможних забезпечити самостійну роботу студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічних університетів над останніми розділами традиційного курсу лінійної алгебри .

В них у доступній формі викладена частина розділу лінійної алгебри, присвячені евклідовим просторам. Для успішного засвоєння цих матеріалів студенти повинні попередньо ознайомитись з елементами теорії множин, зокрема з відомостями стосовно відображень, теорією матриць та їх визначників, теорією сумісності систем лінійних рівнянь, відомостями про векторні простори, їх розмірність та підпростори .

Для знаходження необхідних відповідей студент може скористатися рекомендованою літературою (наприклад, [4-8]), консультацією викладача.

### Векторні простори зі скалярним множенням

Нехай  $V$  – довільний векторний простір над полем скалярів  $F$ . Крім основних операцій додавання векторів та множення вектора на скаляр, введемо на цьому просторі ще одну операцію.

**Означення 1.** Операцією скалярного множення, заданою на векторному просторі  $V$ , називається відображення, яке ставить у відповідність кожній впорядкованій парі векторів  $(\vec{a}, \vec{b})$  простору  $V$  деякий елемент поля  $F$ , тобто скаляр, який називається результатом операції. Ця операція позначається  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ , причому вона повинна задовольняти аксіомам .

Для довільних векторів  $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$  простору  $V$  і будь-якого скаляра  $\alpha$  поля  $F$ :

1.  $(\vec{a} \cdot \vec{b}) = (\vec{b} \cdot \vec{a})$  – комутативність;
2.  $(\alpha \cdot \vec{a}) \cdot \vec{b} = \alpha \cdot (\vec{a} \cdot \vec{b})$  – асоціативність відносно множення на скаляр;
3.  $(\vec{a} + \vec{b}) \cdot \vec{c} = \vec{a} \cdot \vec{c} + \vec{b} \cdot \vec{c}$  – дистрибутивність;
4. Якщо  $\vec{a} \neq \vec{0}$ , то  $\vec{a} \cdot \vec{a} \neq 0$ .

Вираз  $\vec{a} \cdot \vec{a}$  називається скалярним квадратом вектора  $\vec{a}$ .

Евклідові простори, мова про які йтиме пізніше, це один з найважливіших класів векторний просторів зі скалярним множенням.

### Властивості операції скалярного множення векторів

Для будь-яких векторів простору  $V$  та довільних скалярів поля  $F$  виконується:

1.  $\vec{a} \cdot (\beta \cdot \vec{b}) = \beta \cdot (\vec{a} \cdot \vec{b})$ ;
2.  $\vec{a} \cdot (\vec{b} + \vec{c}) = \vec{a} \cdot \vec{b} + \vec{a} \cdot \vec{c}$ ;
3.  $\vec{0} \cdot \vec{a} = 0$ ;
4.  $\vec{a} \cdot \vec{a} = 0$  тоді і тільки тоді, коли  $\vec{a} = \vec{0}$ .
5. Для довільних лінійних комбінацій векторів:

$$\begin{aligned}
 & (\alpha_1 \cdot \vec{a}_1 + \alpha_2 \cdot \vec{a}_2 + \dots + \alpha_k \cdot \vec{a}_k) \cdot (\beta_1 \cdot \vec{b}_1 + \beta_2 \cdot \vec{b}_2 + \dots + \beta_l \cdot \vec{b}_l) = \\
 & \alpha_1 \cdot \beta_1 \cdot \vec{a}_1 \cdot \vec{b}_1 + \alpha_1 \cdot \beta_2 \cdot \vec{a}_1 \cdot \vec{b}_2 + \dots + \alpha_1 \cdot \beta_l \cdot \vec{a}_1 \cdot \vec{b}_l + \alpha_2 \cdot \beta_1 \cdot \vec{a}_2 \cdot \vec{b}_1 + \alpha_2 \cdot \beta_2 \cdot \vec{a}_2 \cdot \vec{b}_2 + \dots + \alpha_2 \cdot \beta_l \cdot \vec{a}_2 \cdot \vec{b}_l + \dots + \alpha_k \cdot \beta_1 \cdot \vec{a}_k \cdot \vec{b}_1 + \alpha_k \cdot \beta_2 \cdot \vec{a}_k \cdot \vec{b}_2 + \dots + \alpha_k \cdot \beta_l \cdot \vec{a}_k \cdot \vec{b}_l
 \end{aligned}$$



1. Застосовуючи перші дві аксіоми скалярного множення, маємо:  $\vec{a} \cdot (\beta \cdot \vec{b}) = (\beta \cdot \vec{b}) \cdot \vec{a} = \beta \cdot (\vec{b} \cdot \vec{a}) = \beta \cdot (\vec{a} \cdot \vec{b})$ . Зрозуміло, що вкінці знову застосовується аксіома 1.

2. Доводиться аналогічно властивості 1 за допомогою аксіом 1 і 3 скалярного множення векторів.

3. За властивостями векторних просторів [7. 19], для довільного вектора  $\vec{b}$  виконується  $\vec{0} \cdot \vec{b} = \vec{0}$ , а тому  $\vec{0} \cdot \vec{a} = (\vec{0} \cdot \vec{b}) \cdot \vec{a}$ . За аксіомою 2 скалярного множення буде  $\vec{0} \cdot \vec{a} = \vec{0} \cdot (\vec{b} \cdot \vec{a}) = \vec{0}$ . Останній добуток дорівнює нулю, тому що множення відбувається у полі  $F$ .

4. Необхідність. Нехай  $\vec{a} \cdot \vec{a} = \vec{0}$ . За аксіомою 4 скалярного множення вектор  $\vec{a}$  не може бути ненульовим, а тому  $\vec{a} = \vec{0}$ .

Достатність. Впливає з властивості 3.

5. Враховуючи асоціативність додавання векторів, введемо додаткові дужки, які не змінюють результату. Вираз у внутрішніх дужках є одним вектором. Використовуючи аксіому 3 та властивість 2 скалярного множення, маємо:

$$\begin{aligned} & (\alpha_1 \cdot \vec{a}_1 + (\alpha_2 \cdot \vec{a}_2 + \dots + \alpha_k \cdot \vec{a}_k)) \cdot (\beta_1 \cdot \vec{b}_1 + (\beta_2 \cdot \vec{b}_2 + \dots + \beta_l \cdot \vec{b}_l)) = \\ & = (\alpha_1 \cdot \vec{a}_1) \cdot (\beta_1 \cdot \vec{b}_1 + (\beta_2 \cdot \vec{b}_2 + \dots + \beta_l \cdot \vec{b}_l)) + (\alpha_2 \cdot \vec{a}_2 + \dots + \alpha_k \cdot \vec{a}_k) \cdot \\ & \cdot (\beta_1 \cdot \vec{b}_1 + (\beta_2 \cdot \vec{b}_2 + \dots + \beta_l \cdot \vec{b}_l)) = \\ & (\alpha_1 \cdot \vec{a}_1) \cdot (\beta_1 \cdot \vec{b}_1) + (\alpha_1 \cdot \vec{a}_1) (\beta_2 \cdot \vec{b}_2 + \dots + \beta_l \cdot \vec{b}_l) + (\alpha_2 \cdot \vec{a}_2 + \dots + \alpha_k \cdot \vec{a}_k) \cdot \\ & \vec{a}_k) \cdot (\beta_1 \cdot \vec{b}_1 + (\beta_2 \cdot \vec{b}_2 + \dots + \beta_l \cdot \vec{b}_l)) = \\ & = \alpha_1 \cdot \beta_1 \cdot \vec{a}_1 \cdot \vec{b}_1 + (\alpha_1 \cdot \vec{a}_1) (\beta_2 \cdot \vec{b}_2 + \dots + \beta_l \cdot \vec{b}_l) + (\alpha_2 \cdot \vec{a}_2 + \dots + \alpha_k \cdot \vec{a}_k) \cdot \\ & (\beta_1 \cdot \vec{b}_1) + (\beta_2 \cdot \vec{b}_2 + \dots + \beta_l \cdot \vec{b}_l) \end{aligned}$$

Аналогічно розкриваючи дужки, отримуємо доведення останньої властивості.

**Зауваження .** У довільному векторному просторі  $V$  зі скалярним множенням ця операція індукує (породжує, задає) відповідну операцію скалярного множення на будь-якому його підпросторі.

**Приклади векторних просторів зі скалярним множенням**

1. Нехай  $V$  – тривимірний векторний простір геометричних векторів над полем дійсних чисел  $R$ . У цьому просторі вводиться операція скалярного множення векторів:

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \cos \alpha, \tag{1.1}$$

де  $\alpha$  – кут між векторами  $\vec{a}$  і  $\vec{b}$ . При цьому як властивості доводяться всі аксіоми скалярного множення, заданого на довільному векторному просторі .

2. Для довільних векторів  $\vec{a} = (a_1, a_2, \dots, a_n)$ ,  $\vec{b} = (b_1, b_2, \dots, b_n)$  арифметичного векторного простору  $R^n$  над полем дійсних чисел  $R$  [7. 22] покладемо:

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2 + \dots + a_n \cdot b_n. \quad (1.2)$$

Ясно, що вектор  $\vec{a}$  ненульовий тільки у випадку, якщо хоча б одна з його компонент не дорівнює нулю. Це означає, що для ненульового вектора  $\vec{a}$  буде  $\vec{a} \cdot \vec{a} = a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2 > 0$ . Таким чином, ми довели, що аксіома 4 скалярного множення виконується для операції, заданої формулою 1.2. Інші аксіоми скалярного множення для цієї операції перевірте самостійно.

**Означення 2.** *Стандартним евклідовим векторним простором  $E_n$  називається  $n$ -вимірний арифметичний векторний простір  $R^n$  над полем дійсних чисел  $R$  з заданою на ньому операцією скалярного множення 1.2.*

3. На векторному просторі  $C[A, B]$  неперервних на проміжку  $[A, B]$  функцій над полем дійсних чисел  $R$  введемо операцію скалярного множення наступним чином. Для довільних функцій  $f$  і  $g$  цього простору покладемо  $f \times g = \int_a^b f(x) \cdot g(x) dx$ . Аксіоми скалярного множення випливають з відповідних властивостей визначеного інтегралу.

В останньому прикладі векторний простір нескінченновимірний, а тому він не є предметом вивчення лінійної алгебри. Такі простори вивчаються у математичній дисципліні, яка називається функціональний аналіз.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Запропонована форма подачі теоретичного матеріалу з лінійної алгебри пройшла певну апробацію у реальному навчальному процесі. Результати є позитивними. Але такої апробації не достатньо. Крім того, залишається актуальним розробка інших методів навчання лінійної алгебри для вищої школи.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Драганюк С. В. Векторні простори: навч. посіб./ Драганюк С. В., Парфанюк Н. С. – Одеса: ПНПУ, 2014. – 50 с.
2. Драганюк С.В. Елементи теорії множин: навч. посіб./ Драганюк С. В., Перець О. Б. – Одеса: ПНПУ, 2013. – 141 с.
3. Драганюк С. В. Матриці та визначники: навч. посіб.– Одеса: ПНПУ, 2012. – 112 с.
4. Завало С. Т. Алгебра і теорія чисел: В 2-х ч./ Завало С.Т., Костарчук В.М., Хацет Б. І. – К.: Вища школа, 1974. Ч.1. – 464 с.
5. Завало С. Т. Алгебра и теория чисел: В 2-х ч./ Завало С.Т., Костарчук В.М., Хацет Б. И. – К.: Высшая школа, 1977. Ч.1. – 400 с.
6. Александров П. С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры/ П. С. Александров . – М.: Наука, 1979. – 512 с.
7. Куликов Л. Я. Алгебра и теория чисел./ Л. Я. Куликов – М.: Высш. школа, 1979. – 559 с.
8. Курош А. Г. Курс высшей алгебры./ А. Г. Курош– М.: Наука, 1971. – 432 с.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Драганюк Сергій Володимирович** – викладач кафедри алгебри та геометрії ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського».

*Коло наукових інтересів:* алгебра, теорія груп.

## ЗМІШАНЕ НАВЧАННЯ ЯК ОСНОВА ФОРМУВАННЯ ІКТ-КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ

Олександр КРИВОНОС, Ольга КОРОТУН

*В статті висвітлюється актуальна проблема формування ІКТ-компетентності вчителя у моделі змішаного навчання в загальноосвітніх навчальних закладах (ЗНЗ). Визначено поняття моделі змішаного навчання, висвітлені переваги та недоліки його використання у навчальному процесі ЗНЗ, описані аспекти формування ІКТ-компетентності вчителя в цій моделі навчання.*

*In the article the actual problem of formation of information and communication competence of teachers in blended learning model in schools. Definitions of blended learning, highlighted the advantages and disadvantages of its use in education schools described aspects of information and communication competence of teachers in this model of learning.*

**Постановка проблеми.** Використання сучасних педагогічних технологій в навчальному процесі загальноосвітніх навчальних закладів створює нові можливості реалізації дидактичних принципів індивідуалізації та диференціації навчання, позитивно впливає на розвиток пізнавальної діяльності учнів, їх творчої активності, свідомості, реалізує умови переходу від навчання до самоосвіти.

На сьогоднішній день проблема використання сучасних педагогічних технологій у ЗНЗ набуває особливої гостроти і значимості. Стрімко розвиваються нові педагогічні технології, що засновані на ефективному використанні в навчальному процесі ЗНЗ сучасних засобів і методів передачі знань. Застосування інформаційних технологій за останні роки суттєво змінює освіту. Одним з перспективних напрямків розвитку навчання в світі зараз вважається змішане навчання.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Використанню моделі змішаного навчання в системі освіти присвячені статті наступних авторів: О.М. Спіріна, Ю.В. Триуса, Є.В. Желнової, М.С. Нікітіної, Г.А. Чередніченко, Л.Ю. Шапрана, М.М. Мохової, І.П. Воротникової, О.О. Рафальської, Е.А. Кадирової та ін. До формування ІКТ-компетентності зверталось багато вчених, які розглядали різні аспекти цієї проблеми: П.В. Беспалов, А.А. Єлізаров, Н.В. Насирова, Л.М. Горбунова, А.М. Семібратов, О.В. Овчарук, М.І. Жалдак, Н.В. Морзе та ін.

**Метою написання статті** є визначення сутності ІКТ-компетентності в моделі змішаного навчання у навчальному процесі загальноосвітніх навчальних закладів.

**Виклад основного матеріалу.** В даний час відбувається процес впровадження нових педагогічних технологій в систему дистанційного навчання. Механізмом проведення цих перетворень в нашій країні стає реалізація концепції змішаного навчання (blended learning) – це відносно новий підхід у навчальному процесі середньої освіти, що створює сприятливе освітнє інформаційне середовище, систему комунікацій, які надають необхідну навчальну інформацію. На сьогоднішній день у вітчизняній та зарубіжній термінології існує багато різних підходів щодо визначення поняття змішаного навчання.

Змішане навчання як інструмент модернізації сучасної освіти на практиці представляється в створенні нових педагогічних методик, що ґрунтуються на інтеграції традиційних підходів організації навчального процесу, де здійснюється передача знань, та

технології електронного навчання. На думку К. Куна, метою змішаного навчання є стремління об'єднати переваги очного навчання та електронних ресурсів [4].

Дарлін Пейнтер (Darling Painter) визначає змішане навчання як об'єднання традиційних формальних засобів навчання: роботу в аудиторіях, вивчення теоретичного матеріалу, – з неформальними, наприклад, з обговоренням за допомогою електронної пошти та Інтернет-конференцій. Роджер Шанк (Roger Schank) розуміє під змішаним навчанням використання електронного та аудиторного навчання [2]. Моебз і Вейбелзах (Moebs & Weibelzahl) визначають змішане навчання як «поєднання дистанційного і традиційного спілкування в інтегрованій навчальній діяльності» [10]. На думку Грехема (Graham, C.R.), змішане навчання — це підхід, який інтегрує традиційне навчання та комп'ютерно опосередковане навчання в педагогічному середовищі [9].

За визначенням вітчизняних авторів А.М. Стрюка, Ю.В. Триуса, В.М. Кухаренка, змішане навчання – це цілеспрямований процес здобування знань, умінь та навичок в умовах інтеграції аудиторної та позааудиторної навчальної діяльності суб'єктів освітнього процесу на основі використання і взаємного доповнення технологій традиційного, електронного, дистанційного та мобільного навчання при наявності самоконтролю студента за часом, місцем, маршрутами та темпом навчання [5].

Таким чином, blended learning – це освітня концепція, в рамках якої учень отримує знання і самостійно (онлайн), і очно (з викладачем). Цей підхід у навчанні дає можливість контролювати час, місце, темп і шлях вивчення матеріалу. За своєю суттю blended learning – це змішання традиційної класно-урочної системи та сучасної цифрової освіти. Основними елементами моделі змішаного навчання є лекційні та практичні уроки, семінари, практичні завдання (самостійні та контрольні роботи, реферати, доклади та ін.), навчальні матеріали (підручники, методичні посібники), онлайн спілкування (чат, форум, e-mail), індивідуальні та групові онлайн проекти, віртуальна класна кімната, аудіо та відео лекції, анімації та симуляції.

При засвоєнні та впровадженні методик змішаного навчання ЗНЗ стикаються з такими складнощами, як: організація створення необхідної навчальної інформації, перетворення її в електронний освітній ресурс та розробка засобів передачі його з максимальною ефективністю учням. Під електронним освітнім ресурсом (ЕОР) розуміються навчальні, наукові, інформаційні, довідкові матеріали та засоби, розроблені в електронній формі та представлені на носіях будь-якого типу або розміщені у комп'ютерних мережах, які відтворюються за допомогою електронних цифрових технічних засобів і необхідні для ефективної організації навчально-виховного процесу [7]. Мова йде про представлення електронних матеріалів у вигляді чітко структурованої, наглядної та ефективної навчальної інформації, яка зручна для розуміння та сприйняття учнями, для подолання цього вчителю потрібно на достатньо високому рівні володіти навичками використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в своїй діяльності [3].

Модель змішаного навчання не передбачає радикальної відмови від класичної моделі, оскільки очна освіта дає важливі мовні, соціокультурні навички і має емоційну складову, а стає лише підходом, який навчальні заклади можуть застосовувати «тут і зараз», в реаліях звичайної школи, актуалізуючи навчально-виховний процес. Учитель у

класі – це, насамперед, особистість, зі своєю життєвою позицією, професійною філософією, живий та емоційний, який може бути різним: сумним, веселим, сердитим, добрим... Він залишається в освітньому процесі, але його роль кардинально змінюється.

Проте і електронне навчання має свою сильну сторону, перш за все, це індивідуалізація. Учні багато, і неможливо кожному приділити достатньо уваги і часу – при електронній формі навчання, вчитель контактує безпосередньо тільки з конкретним учнем.

Основне завдання вчителя в моделі змішаного навчання – це грамотно скласти курс і розподілити навчальний матеріал. Необхідно вирішити, що потрібно проходити в класі, що можна засвоїти, вивчити і вирішити вдома, які завдання підходять для індивідуальних занять, а які – для групової роботи над проектом. Передбачається, що базовий матеріал викладається на уроках в класі, а розширений і поглиблений учні освоюють в процесі електронного навчання. Важливо, щоб уроки проходили у формі захисту проектів, презентації, дебатів або дискусії між учнями або вчителя з учнями. Електронний блок повинен містити проекти для роботи в групі, творчі, лабораторні та практичні завдання, довідкові матеріали і посилання на додаткові матеріали в мережі Інтернет, проміжні та перевірючі тести, а також завдання підвищеної складності для обдарованих учнів.

Модель змішаного навчання має як ряд переваг, так і деякі недоліки. До основних переваг слід віднести можливість збору даних та кастомізацію знань та оцінок, одночасне навчання групи учнів, перерозподіл вчителем освітніх інформаційних ресурсів між учнями, розвиток в учнів навичок самостійного навчання та самоконтролю, підвищує цікавість учнів до отримання знань та якість комунікації між учнями та вчителем. Крім того, дослідження, проведене Олександром МакКензі у 1998 році, показало, що учням легше оцінювати своє розуміння матеріалу за допомогою комп'ютерних модулів оцінки. Змішане навчання є більш активним зі сторони учня, надає йому більше цікавих та пізнавальних можливостей для навчання.

У жовтні-грудні 2013 року Європейська університетська асоціація проводила дослідження використання електронних технологій у навчанні, де були названі переваги електронного навчання: перегляд методів навчання, навчання більшого числа навчаючих, контроль над прогресом та отриманням даних, спільна робота навчаючих, робота в групах, розвиток критичного мислення та усвідомленого навчання, стимулювання навчання на іноземній мові, у вчителя залишається більше часу на індивідуальну роботу [5].

Використовуючи модель змішаного навчання, вчителі повинні зрозуміти і відчувати свої переваги, серед яких:

- своєчасне виявлення учнів, що зазнають труднощів при вивченні навчального матеріалу. Більшість сервісів змішаного навчання включають в себе онлайн-інструменти, які дають негайний зворотній зв'язок вчителю з учнем.

- широкий вибір матеріалів та завдань, що підходять для конкретного класу, індивідуальний підхід до кожного класу.

- ефективне використання часу на уроці.

Аналізуючи всі переваги, потрібно зазначити, що *blended learning* вчить організовувати і планувати роботу самостійно, незалежно отримувати і аналізувати

знання, шукати і відбирати інформацію, приймати рішення, формувати навик презентації проектів, займатися самоосвітою.

Однак, незважаючи на явні переваги, використання моделі змішаного навчання має ряд недоліків, до яких можна віднести небажання багатьох вчителів використовувати електронне навчання, низький рівень володіння технологіями вчителів та учнів, залежність від техніки та Інтернету. Слід відмітити, що впровадження змішаної форми навчання вимагає досить великих зусиль з боку вчителя.

Готовність вчителя використовувати комп'ютерні технології у навчальному процесі є необхідною умовою інформатизації освіти. Саме упровадження ІКТ у навчальний процес вдосконалить його, зробить доступною та ефективною освіту, підготує молоде покоління до життєдіяльності в інформаційному суспільстві. Як зазначає В. Биков, «у діяльності навчальних закладів усіх типів і рівнів акредитації проблемам інформатизації повинна приділятися першочергова увага» [1]. Реалії сьогодення вимагають від кожного вчителя здатності до використання комп'ютерних технологій у власній діяльності, у роботі з дітьми, колегами та батьками. Але з кожним роком зростає кількість вчителів, які використовують ІКТ у своїй професійній діяльності, що дає змогу сформувати ІКТ-компетентність вчителя як окрему складову професійної компетентності.

Українським вченим О.М. Спіріним було визначено інформаційно-комунікаційну компетентність, точніше інформаційно-комунікаційно-технологічну компетентність, або ІКТ-компетентність як підтверджену здатність особистості використовувати на практиці інформаційно-комунікаційні технології для задоволення власних індивідуальних потреб і розв'язування суспільно-значущих, зокрема професійних, задач у певній предметній галузі [7].

Під ІКТ-компетентністю вчителя розуміється здатність використовувати ІКТ для здійснення інформаційної діяльності в професійній сфері, а саме:

- організувати інформаційну взаємодію між учасниками навчального процесу і інтерактивним засобом, що функціонує на базі засобів ІКТ;
- здійснювати навчальну діяльність з використанням засобів ІКТ для конкретного навчального предмету;
- здійснювати інформаційну діяльність по збору, обробці, передачі, збереженню електронного ресурсу;
- оцінювати і реалізувати можливості електронних видань освітнього призначення;
- створювати і використовувати психолого-педагогічні діагностичні методики контролю і оцінки рівня знань учнів, їх просування в навчанні.

Саме вищезазначені навички необхідні вчителю для впровадження моделі змішаного навчання у навчальний процес та формування ІКТ-компетентності, яка дозволить розвивати вчителю здатність:

- застосовувати ІКТ в навчанні та повсякденному житті;
- орієнтуватися в інформаційному просторі;
- отримувати інформацію та оперувати нею відповідно до власних потреб;
- раціонально використовувати комп'ютер і комп'ютерні засоби під час розв'язування різноманітних завдань;
- будувати інформаційні моделі та досліджувати її за допомогою засобів ІКТ.

На сьогоднішній день перед сучасним вчителем стоїть непросте завдання: навчаючись і перебудовуючись, навчити і підготувати інших. Формування ІКТ-компетентності вчителя в моделі змішаного навчання заслуговує на особливу увагу тому, що саме вона дає можливість бути сучасним, активно діяти в інформаційному середовищі, використовувати найновітніші досягнення техніки в своїй професійній діяльності. ІКТ-компетентність стає обов'язковою складовою професійної компетентності вчителя.

**Висновки.** Можна стверджувати, що впровадження у навчальний процес змішаного навчання можливо лише за умовою наявності у вчителя ІКТ-компетентності, той властивості, яка в умовах інформатизації освітнього простору надає вчителю можливість застосовувати ІКТ у процесі навчання, виховання, методичної і дослідницької діяльності та власної неперервної професійної педагогічної діяльності, на основі аналізу педагогічних ситуацій бачити та формулювати педагогічні завдання, знаходити оптимальні способи їх розв'язання із максимальним використанням можливостей ІКТ.

### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Биков В.Ю. Сучасні завдання інформатизації освіти / В.Ю. Биков // Інформаційні технології і засоби навчання : електронне наукове фахове видання [Електронний ресурс] / Ін-т інформ. технологій і засобів навчання АПН України; Ун-т менеджменту освіти АПН України; гол. ред. : В.Ю. Биков. – 2010. – №1(15).
2. Желнова Е.В. 8 етапов смешанного обучения (обзор статьи «Missed Steps» Дарлин Пейнтер // Training & Development). URL: <http://www.obs.ru/interest/publ/?thread=57>.
3. Кривонос О.М. Використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчанні: навч. посібник / Кривонос О.М. – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2013. – 182 с.
4. Кун К. E-Learning - электронное обучение // Информатика и образование. - 2006. - №10. - С.16-18
5. Кухаренко В.М. Змішане навчання. Вебінар. [Електронний ресурс] /Володимир Миколайович Кухаренко/ – Режим доступу: <http://www.wiziq.com/online-class/2190095-intel-blended>.
6. Логинова А. В. Смешанное обучение: причины нежелания преподавателей использовать современные технологии в образовательном процессе [Текст] / А. В. Логинова // Молодой ученый. — 2015. — №11. — С. 1399-1402.
7. Наказ МОНУ від 01.10.2012р. №1060 «Про затвердження положення про електронні освітні ресурси».
8. Спірін О.М. Інформаційно-комунікаційні та інформатичні компетентності як компоненти системи професійно-спеціалізованих компетентностей вчителя інформатики // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2009. – №5(13). – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/183/169#.Ve3Q6SXtlBc>
9. Graham, C.R. (2005). Blended learning system: Definition, current trends and future direction. In: Bonk, C.J., Graham, C.R. (eds.) Handbook of Blended Learning: Global Perspectives, Local Designs, pp.3-21. Pfeiffer, San Francisco.
10. Moebs, S. & Weibelzahl, S. (2006). Towards a good mix in blended learning for small and medium sized enterprises – Outline of a Delphi Study. Proceedings of the Workshop on Blended Learning and SMEs held in conjunction with the 1<sup>st</sup> European Conference on Technology Enhancing Learning Crete, Greece, pp 1-6.

### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Кривонос Олександр Миколайович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри прикладної математики та інформатики Житомирського державного університету імені Івана Франка.

*Коло наукових інтересів:* програмування, методика навчання інформатиці, хмарні технології, дистанційна освіта.

**Коротун Ольга Володимирівна** – вчитель інформатики Житомирського екологічного ліцею №24.

*Коло наукових інтересів:* інформаційно-комунікаційні технології в освіті, впровадження в навчальний процес електронних засобів навчання, хмарні технології.

## ПРО ОСОБЛИВОСТІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ПРИ ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ

Ганна ЛИХОДЄЄВА

*У статті порушено питання фахової підготовки майбутніх учителів математики в педагогічному університеті при вивченні математичної статистики. Розглянуто різні підходи до удосконалення предметної підготовки студентів - майбутніх учителів математики.*

*The article raises the issue of professional training of future teachers of mathematics at pedagogical educational institution in the study of mathematical statistics. The article considers different approaches to the improvement of subject training of students - future teachers of mathematics.*

**Постановка проблеми.** Реформування системи освіти, поява різноманітних типів загальноосвітніх навчальних закладів, принципи диференціації та гуманізації навчання, поширення та впровадження інформаційних технологій посилюють вимоги до підготовки майбутніх учителів. На сучасному етапі розвитку середньої освіти висуваються підвищені вимоги до фахової (особливо предметної) підготовки вчителя, який має володіти новітніми методиками та технологіями навчання та бути творцем навчального процесу. Тому одним із провідних завдань педагогічного процесу підготовки вчителя математики є перетворення особистості студента в учителя-професіонала, здатного вирішувати різноманітні завдання, що пов'язані з навчанням і вихованням учнів. Серед недоліків математичної (предметної) підготовки майбутнього учителя математики виділимо формалізм знань, недостатність сформованості цілісності математичних об'єктів, слабку розвиненість логіко-модельного мислення, недостатню міцність знань методів шкільної математики, слабе розуміння взаємозв'язків шкільної та вищої математики. Студенти погано уявляють механізми й особливості опанування математичного змісту як професійної основи для побудови навчання математики в школі.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Проблема формування професійної культури вчителя математики висвітлена в роботах Ж. Адамара, О. Астряба, Г. Атанова, Г. Бевза, М. Бурди, Л. Виготського, П. Гальперіна, Б. Гнеденка, М. Жалдака, А. Колмогорова, З. Слєпкань та багатьох інших.

Існують різні підходи до удосконалення фахової підготовки майбутнього вчителя математики, які здійснюються у процесі фундаментальної підготовки Г. Михалін, О. Томашук, М. Шкіль, Н. Шунда (на прикладі вивчення математичного аналізу), В. Бевз (у процесі навчання студентів історії математики), О. Коломієць (диференційоване навчання аналітичної геометрії), І. Ленчук (теоретико-методична система навчання евклідової геометрії), В. Круглик (методична система навчання лінійної алгебри), Н. Войналович (у ході вивчення дискретної математики), Ю. Сінько (методична система навчання математичної логіки), В. Келбаніані (на основі реалізації міжпредметної функції математики).

У роботах М. Жалдака, Ю. Горошка, Н. Морзе, О. Скафа, А. Пенькова, С. Ракова, О. Співаковського та інших приділено увагу проблемам інформаційної культури вчителя



математики, використанню інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання математики, як учнів загальноосвітніх навчальних закладів, так і майбутніх учителів.

Стохастична змістова лінія, що включена до навчальних програм шкільної математики, вимагає поліпшення професійної підготовки вчителя математики шляхом перегляду та доповнення структури курсів та їх змісту під час математичної підготовки студентів у педагогічному університеті. **Мета статті** полягає у розкритті особливостей предметної підготовки майбутнього учителя математики при вивченні математичної статистики в педагогічному університеті.

У Бердянському державному педагогічному університеті майбутні вчителі математики вивчають математичну статистику з елементами теорії випадкових процесів на третьому курсі в п'ятому семестрі. У 2015/2016 навчальному році робочими навчальними планами з напряму підготовки 6.040201 Математика\* на вивчення математичної статистики з елементами теорії випадкових процесів виділено 120 годин, з яких 26 годин на читання лекцій та 26 годин на проведення практичних занять. Передусе вивченню цієї навчальної дисципліни теорія ймовірностей, що пропонується до розгляду на другому курсі в четвертому семестрі. У 2015/2016 навчальному році робочими навчальними планами з напряму підготовки 6.040201 Математика\* на вивчення теорії ймовірностей виділено 120 годин, з яких 24 години на читання лекцій та 20 годин на проведення практичних занять. Теорія ймовірностей традиційно розглядається як теоретична основа математичної статистики. Одним із обов'язкових елементів навчання теорії ймовірностей, в Бердянському державному педагогічному університеті, є студентська конференція, що проводиться на заключному етапі вивчення навчальної дисципліни з підготовкою персональних доповідей студентів та презентацій цих доповідей. Студентська конференція з теорії ймовірностей, в рамках вивчення цієї навчальної дисципліни, присвячується історії виникнення, становлення теорії ймовірностей як науки, застосуванням її на сучасному етапі розвитку суспільства. Творче обговорення вибраної проблеми визначає зміст конференції, характерною ознакою якої стає дискусія, а її результатом - осмислення ролі теорії ймовірностей на сучасному етапі розвитку суспільства взагалі та в системі математичних дисциплін зокрема.

Вивчення математичної статистики на будь-якому рівні навчання передбачає формування понять про методи збирання, систематизації, опрацювання та використання статистичних даних для отримання науково обґрунтованих висновків і прийняття на їх основі практичних рішень. У педагогічному університеті виділяють описову статистику, основи теорії оцінювання, теорії перевірки гіпотез і теорії випадкових процесів. Описова статистика розглядається як сукупність емпіричних методів, що використовуються для візуалізації та інтерпретації даних. Існує спільна позиція науковців у тому, що статистичні поняття доцільно вивчати не лише на абстрактному матеріалі, а як прикладні, у процесі розв'язування задач, зміст яких відображає реальні ситуації та практичні, у процесі проведення власних статистичних досліджень. Ця проблема стає актуальною при підготовці майбутнього учителя математики. Адже не маючи власного досвіду організації та проведення хоча б частини статистичних досліджень важко навчати інших.

З практичного досвіду навчання можна сказати, що традиційні завдання на побудову варіаційного ряду за вибіркою, статистичних розподілів, функцій розподілу, відповідних

графіків та обчислення вибірових характеристик не визивають труднощів у студентів. Якщо ж запропонувати їм скласти розподіл частот за вибіркою та не вказати, яким має бути цей розподіл, то, незважаючи на первинні дані, результатом розв'язування завдання стає обов'язково дискретний розподіл. Серед каменів спотикання при вивченні математичної статистики можна ще зазначити складання студентами таблиць, читання діаграм, графіків функцій, інтерпретацію отриманих числових характеристик вибірки. А це ті самі вимоги, що пред'являються до випускників загальноосвітніх навчальних закладів. Отже, якщо майбутній учитель математики опрацьовує готову статистичну інформацію, не звертає увагу на аналіз отриманих результатів, не має досвіду накопичення та систематизації первинних даних, то набуті знання є формальними. Бажано створювати такі умови, щоб студент мав досвід самостійного, на скільки це можливо, отримання статистичної інформації: набував умінь проводити статистичні спостереження, фіксувати результати цих спостережень, систематизувати та опрацьовувати.

На практичних заняттях з математичної статистики студентам можна запропонувати наступні завдання:

1. На кожну сотню деталей у середньому припадає дві браковані. Перевірено 10 партій по 100 деталей у кожній. Відхилення кількості виявлених бракованих деталей від середнього значення наведено в таблиці 1:

Таблиця 1

Номер партії	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Відхилення	0	-1	2	1	1	-1	0	1	-2	1

Побудувати дискретний статистичний розподіл і знайти асиметрію.

2. Систематизувати дані спостереження:

5,05 8,6 5,37 6,04 4,79 3,77 9,4 4,75 3,71 4,61  
 3,64 3,34 3,11 4,84 3,16 3,73 3,17 3,55 4,69 3,87  
 4,85 4,2 6,59 6,5 4,03 7,01 3,24 4,97 5,23 6,75  
 3,52 6,74 4,22 7,2 3,84 3,73 3,11 4,7 8,85 4,29

Перейти до умовних варіант та обчислити зведені числові характеристики вибірки.

3. Результати проведення контрольної роботи з теми: «Чотирикутники» у восьмих класах школи подано в таблиці 2:

Таблиця 2

Рівень навчальних досягнень	Кількість учнів			
	<i>8a</i>	<i>8б</i>	<i>8в</i>	<i>8г</i>
Початковий	2	5	-	3
Середній	6	14	8	6
Достатній	10	13	12	10
Високий	2	3	5	1
<b><i>Разом</i></b>	<b><i>20</i></b>	<b><i>35</i></b>	<b><i>25</i></b>	<b><i>20</i></b>

Обчислити середній бал успішності учнів кожного класу та учнів восьми класів школи .

4. За заданою гістограмою знайти обсяг вибірки:

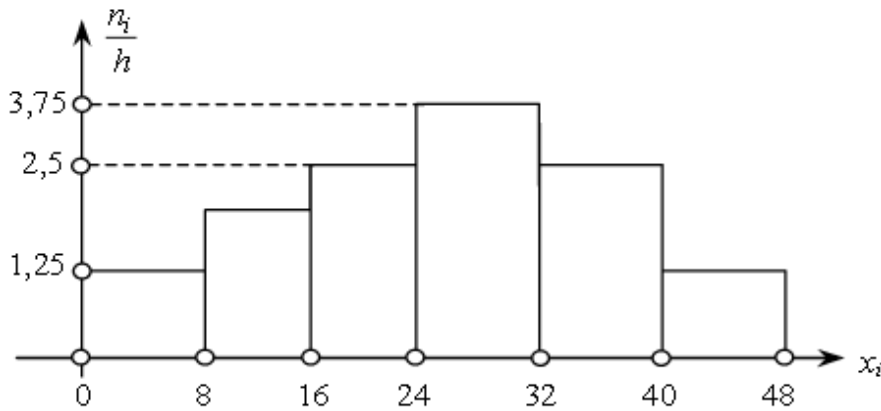


Рис. 1. Гістограма усієї вибірки школярів.

5. Дайте характеристику зміни фізичного стану учнів, які активно займалися фізичними вправами, за фактичними даними, що подані в таблиці 3:

Таблиця 3

**Результати вимірювань місткості легенів (у мм) учнів**

До початку занять	3400	3600	3000	3500	2900	3100	3200	3400	3200	3400
Через 90 днів занять	3800	3700	3300	3600	3100	3200	3200	3300	3500	3600

6. Проведіть опитування  $n$  студентів свого курсу на дослідження певної ознаки (предмет дослідження оберіть самостійно). Зробіть вибірки обсягом  $n = 10, n = 20, n = 40$ . Яка з вибірок має найменшу дисперсію? Порівняйте середні вибірок. Яка з отриманих вибірок має найбільше розсіювання?

З 2007/2008 навчального року у Бердянському державному педагогічному університеті для фахової підготовки майбутніх учителів математики впроваджувалася навчальна дисципліна «Елементи стохастичності на ЕОМ», яка сьогодні трансформувалася у комп'ютерний практикум з математичної статистики, що вивчається зараз студентами на третьому курсі в шостому семестрі й є логічним доповненням математичної статистики з елементами теорії випадкових процесів [2]. Опанування сучасними програмними засобами на практиці має сприяти формуванню інформаційної культури майбутніх фахівців як складової загальної культури людини. Комп'ютерний практикум з математичної статистики тісно пов'язаний із навчальним матеріалом теорії ймовірностей, математичної статистики, інформатики, методики навчання математики та інформатики.

Метою вивчення комп'ютерного практикуму з математичної статистики є формування у студентів знань і умінь, що є необхідними для опрацювання статистичних даних засобами комп'ютерних технологій. Головним завданням вивчення навчальної дисципліни є підготовка студентів до практичного опрацювання експериментальних даних, перевірки статистичних гіпотез засобами комп'ютерних технологій, формування в

студентів інформаційної культури. У результаті вивчення навчальної дисципліни студенти мають систематизувати знання про комп'ютерні, інформаційні, інформаційно-комунікаційні технології, набути навичок представлення опрацьованих результатів експериментів, розвивати вміння використовувати готові програмні засоби (пакети програм) для аналітичного, графічного, чисельного розв'язування статистичних задач, обробки та представлення результатів статистичних експериментів. Основна увага приділяється візуалізації даних, аналізу й інтерпретації отриманих результатів із використанням педагогічного програмного засобу GRAN1, табличного процесору MS Excel та спеціалізованого програмного пакету Statistica. Для розвитку самостійності студентам пропонується розв'язати задачі із використанням програмних засобів, що є у вільному доступі в мережі Інтернет.

Протягом 2009 - 2012 навчальних років в робочих навчальних планах підготовки магістрів спеціальності 8.04020101 Математика\* в Бердянському державному педагогічному університеті містилася навчальна дисципліна «Використання математичної статистики в педагогічних дослідженнях», яка була логічним завершенням вивчення ймовірно-статистичної змістової лінії фахової підготовки майбутнього учителя математики. Комп'ютерний практикум з математичної статистики та вивчення основ застосування математичної статистики в педагогічних дослідженнях були корисні студентам при опрацюванні результатів педагогічних досліджень, при написанні курсових і дипломних робіт методичного спрямування.

**Висновки.** Розглянута система фахової підготовки майбутнього учителя математики при вивченні математичної статистики підпорядковується наступним критеріям:

- дотримання наступності навчального матеріалу та змістових ліній;
- формування базових (основних) знань та умінь;
- розгортання логічної спіралі змісту навчальних елементів;
- практичне застосування, набуття власного досвіду;
- набуття технологічної компетентності.

Вивчення методичних основ навчання математики й історії математики доповнюють цілеспрямовану предметну підготовку майбутнього учителя математики.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Виленкин Н.Я. Задачник-практикум по теории вероятностей с элементами комбинаторики и математической статистики / Н. Я. Виленкин, В.Г. Потапов. - М. : Просвещение, 1979. — 114 с.
2. Лиходеева Г.В. Комп'ютерний практикум з математичної статистики в системі підготовки вчителя математики / Г.В. Лиходеева // Комп'ютерно орієнтовані системи навчання природничо-математичних дисциплін : Матеріали Міжнар. наук.-практ. семінару, 28 жовтня 2014 р., Київ. - К. : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2014. - С. 99-100 .
3. Михалін Г.О. Професійна підготовка вчителя математики у процесі навчання математичного аналізу / Г.О. Михалін. – К. : РННЦ "ДІНІТ", 2003.– 320 с.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Лиходеева Ганна Володимирівна** – доцент кафедри математики Бердянського державного педагогічного університету, кандидат педагогічних наук, доцент.

*Коло наукових інтересів:* методика навчання математики, фахова підготовка майбутнього учителя математики.

## АКТИВІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ АЛГЕБРАЇЧНИХ ЗАДАЧ

**Марина НАК**

*Розв'язування математичних задач сприяє розвитку в учнів логічного мислення та просторових уявлень. В роботі розглянуто принципи, способи і засоби активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів при розв'язуванні алгебраїчних задач.*

*Untiing of mathematical tasks assists to development for the students of the logical thinking and spatial presentations. Principles, methods and facilities of activation of educational-cognitive activity of students, are in-process considered at untiing of tasks of algebra.*

Кожен вчитель знає, що для досягнення зацікавленості в учнів на уроках математики слід використовувати різні засоби активізації пізнавальної діяльності учнів. Одним із таких засобів є активізація пізнавальної діяльності учнів через розв'язування задач.

Значення задач і вправ в системі навчання математиці в школі досить велике. Розв'язування математичних задач сприяє розвитку в учнів логічного мислення та просторових уявлень. Велика роль задач і в процесі перевірки знань та навичок з математики. Вони впливають на математичну діяльність учнів, на розвиток їх інтересу до предмета та на розвиток особистості учня, на їх представлення про математику як науку. Вправи і задачі, органічно пов'язані із теоретичними положеннями, розкривають, поглиблюють і доповнюють теорію, наповнюють останню практичним змістом. Вдало підібрані вправи і задачі сприяють виявленню та закріпленню міжпредметних зв'язків, розвивають ініціативу учнів і в результаті активізують їх навчально-пізнавальну діяльність.

Навчання, при якому найбільше число фактів учні пізнають у формі задач, дозволяє поставити школярів в положення осіб, які роблять відкриття, а не тільки засвоюють матеріал, дає їм можливість активного оволодіння математичними знаннями. При цьому маються на увазі не лише текстові задачі з алгебри і початків аналізу, але і вправи на спрощення виразів, розв'язування рівнянь, нерівностей та їх систем.

Розв'язування задач дає можливість пов'язувати навчання математики з життям, виховувати в учнів активність, самостійність мислення, наполегливість в досягненні мети. Через розв'язування задач в учнів розвиваються творчі здібності, в тому числі і раціоналізаторські, набуваються вміння критично відноситись до явищ, розвивається вміння думати об'ємно, широко, по новаторськи. Добре продумана система задач та методи і способи їх розв'язування мобілізують розумову діяльність школярів для розкриття теоретичних положень та абстрактних закономірностей. Саме із задач розпочинається знайомство з математикою і, відповідно, інтерес учнів до її вивчення. Історія свідчить, що математика як наука виникла із задач, і розвивається, в основному, для розв'язування задач. В математичній науці задача є і предметом і засобом навчання.

Важливу роль у формуванні пізнавального інтересу при вивченні математики і зокрема алгебри, відводиться історії математики. Про це свідчать Конфорович А.Г., Чистяков В.Д., Бевз В.Г., Білий Б.М., Бурда М.І., Віленкін М.Я. та інші вчені.

Виникнення алгебри, форми реалізації та розвитку її методів визначаються практикою, тобто тим, які сторони матеріальної дійсності при цьому вивчаються. Алгебра, як і інші розділи математики, виникла в глибокій давнині. В процесі життєвої практики виникали прикладні задачі, серед яких було багато однотипних. Методи розв'язання цих задач розвивались і в результаті з арифметики виділилась та частина, яка вивчала нові види чисел, загальні властивості числових систем, рівняння і нерівності.

Практика показує, що застосування теоретичних знань являє для учнів чи не більші труднощі, ніж їх засвоєння. Не заглиблюючись у причини цього явища, які є предметом окремого дослідження, виділимо основні вимоги до процесу розв'язування задач, які сприяють активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів:

— засвоєння учнями алгоритмів і правил-орієнтирів, методів і способів розв'язування певних класів задач;

— можливість переносу засвоєних знань в нові ситуації, зокрема розв'язування нестандартних задач;

— виділення видів задач, що розв'язуються певними способами з подальшою класифікацією способів розв'язування.

Метою даної роботи є аналіз рівня підготовки учнів старших класів та студентів – майбутніх учителів математики щодо основних знань методів розв'язування алгебраїчних задач, а також способів і прийомів активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів у цьому напрямі.

З метою визначення впливу різних факторів на навчально-пізнавальну діяльність учнів було проведено анкетування учнів 10-11 класів загальноосвітніх шкіл м. Чернігова та області, а також студентів першого курсу Чернігівського державного педагогічного університету ім. Т. Г. Шевченка спеціальності “математика”. Форма та зміст анкети розроблялись, виходячи із сучасних уявлень про технологію навчання, зокрема технологію розв'язування задач.

Обробка анкет показала, що певна кількість учнів проявляє зацікавленість до історії розвитку алгебри (42%), прагне розв'язувати алгебраїчні задачі різними методами і способами та відшукувати серед них раціональні (61%), їм подобається розв'язувати задачі з елементами нового (78,5%). Біля 74% опитаних володіють певними методами та способами розв'язування алгебраїчних задач і вправ, але тільки 27% з них знають три і більше методів, передбачених шкільною програмою. Серед опитаних 25% взагалі не змогли назвати жодного методу чи способу розв'язування алгебраїчних задач. Набагато нижчі статистичні показники, які характеризують знання учнями відповідних алгоритмів відомих їм методів. Ствердно на це запитання відповіли тільки 34% опитаних. Ще слабкіші знання учнів щодо методів та способів розв'язування алгебраїчних задач, які не передбачені шкільною програмою. На це питання відповіли ствердно тільки 19% анкетованих. Разом з тим учні відчувають значні труднощі при намаганнях самим складати алгебраїчні задачі – тільки 22% опитаних робили такі спроби. Відповідно цим пояснюється і незначна активність учнів у позашкільних заходах, не передбачених навчальними програмами – математичних олімпіадах, вікторинах і т. д. (19% опитаних).

Таким чином, результати анкетування свідчать, що загальний рівень математичної підготовки учнів не досить високий. Недостатній рівень знань методів і способів

розв'язування алгебраїчних задач та вправ. На низькому рівні також вміння і навички застосовувати ці методи на практиці. Є учні, які не розрізняють понять “метод” та “алгоритм методу”.

Одним із шляхів розв'язання цієї проблеми є активізація пізнавальної діяльності учнів. Ефективним засобом активізації пізнавальної діяльності учнів є чітке виділення і засвоєння учнями алгоритмів або правил-орієнтирів розв'язування стандартних або типових задач. Такий підхід не лише активізує пізнавальну діяльність, але і формує навички алгоритмічного мислення, які необхідні в інших видах діяльності.

Наприклад, при вивченні на уроках алгебри в сьомому класі рівнянь можна дати учням розв'язування рівнянь у віршованій формі. Один персидський математик надав правило розв'язування рівнянь в термінах ал-Хорезмі віршованої форми:

«При решеньи уравнения,  
Если в части одной,  
Безразлично какой,  
Встретится член вычитаемый,  
Мы к обеим частям,  
С этим членом сличив  
Равный член придадим,  
Только с знаком другим,  
И найдем результат нам желательный.  
Дальше смотрим в уравнение,  
Можно ль сделать приведение:  
Если члены есть подобны,  
Соединить их удобно».

Також одним із засобів є використання історично визначних задач в навчальному процесі. Вони виникли із безпосередніх потреб людини, в процесі її боротьби за існування. В цілому історичні задачі відрізняються порівняно більшою конкретизацією, більш тісним зв'язком змісту задачі із повсякденним життям, із практикою. Історично визначні задачі, крім інших позитивних моментів, дозволяють в певній мірі реалізувати історико-генетичний метод у навчанні математики. В основі цього методу лежить історично доведене твердження: вивчаючи математику, учні коротко повторюють шлях людства, який воно пройшло, добуваючи математичні знання. Зміст цих задач доступний учням, їх прикладний характер дозволяє легко змодельовати і проаналізувати задачну ситуацію, тобто наблизитись до розв'язання. В залежності від складу класу та здібностей можливо підібрати групи задач і вправ до основних тем алгебри, алгебри і початків аналізу.

Зрозуміло, що для реалізації цих ідей необхідна підготовка вчителя математики в більшому обсязі, ніж передбачено діючими стандартами освіти. Часткову допомогу можуть надати спецкурси з історії математики, які читаються на старших курсах більшості фізико-математичних факультетів педагогічних ВНЗ. Крім того, вчитель математики повинен мати певні дидактичні матеріали – біографії видатних математиків давнини, їх портрети, підбірки цікавих історично визначних задач. Тобто використання різних підходів для активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів при навчанні

алгебри повинно бути системним і комплексним. Тільки при виконанні цих умов пізнавальні інтереси учнів будуть постійно підтримуватись і стимулюватись.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Молодший В.Н. Основы учения о числе в XVIIIв. – М.: Учпедгиз, 1953. – 180 с.
2. Делман И. Рассказы о старой и новой алгебре. – Л.: Детская литература, 1967. – 144 с.
3. Глейзер Г.И. История математики в средней школе. – М: Просвещение, 1970. – 461 с.
4. Конфорович А.Г. Визначні математичні задачі. – К.: Рад. Школа, 1981. – 189 с.
5. Чистяков В.Д. Старинные задачи по элементарной математике. 3-е изд. испр. – Минск: Высшая школа, 1978. – 270 с.
6. Bevz V. Use a historical material in the studying subjects of mathematical cycle. – Dialectics of thematic: Problems and Investigations. – Issue #28. – 2007. – ss. 43-47.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Нак Марина Миколаївна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри вищої математики та методик навчання фізико-математичних дисциплін Чернігівського національного педагогічного університету ім. Т.Г. Шевченка

*Коло наукових інтересів:* історія та методика математики.

## ПІДГОТОВКА УЧНІВ ДО УЧАСТІ В ОЛІМПІАДАХ З ІНФОРМАТИКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСІВ

**Світлана ПОСТОВА**

*У статті описано питання організації учнівських олімпіад з інформатики (програмування) та інформаційних технологій; вказано основні етапи підготовки учнів до участі у вказаних змаганнях; розглянуто класифікацію Інтернет-ресурсів, які можна використовувати у навчальному процесі; наведений перелік веб-сайтів, що сприяють покращенню ефективності підготовки учнів до участі в олімпіадах з програмування та інформаційних технологій.*

*The paper describes the question of organization pupils competition in programming and information technologies; named basic stages of pupils preparation to participate in named competitions; reviewed by author the classification of Internet resources that can be used in the educational process; the article contains a list of websites that contribute to improving the efficiency of pupils preparation to participate in competitions of programming and information technologies.*

**Постановка проблеми.** В сучасних умовах шкільна освіта України намагається підготувати кваліфікованого випускника, який би був здатний орієнтуватися в усіх сферах життєдіяльності та швидко адаптуватися до динамічного суспільства. Оскільки на даному етапі суспільство практично не може обійтися без використання інформаційних технологій, тому й учні навчаються оволодівати основами роботи з ними ще зі шкільних років.

Відповідно до сучасних програм підготовки школярів, інформатика як дисципліна вводиться уже з початкової школи (2 класу) [4]. Але більш ґрунтовна підготовка відбувається у середній та старшій школі. Як відомо, курс інформатики складається з двох складових: основи алгоритмізації та програмування й інформаційні технології [2]. Проте, варто зазначити, що не всіх учнів задовольняють лише ті знання, які вони отримують виключно на уроках. Такі школярі намагаються брати активну участь у різноманітних конкурсах, турнірах, олімпіадах тощо.



**Аналіз досліджень і публікацій.** Основні проблеми розвитку та навчання інтелектуально обдарованих школярів розглянуто в окремих дослідженнях як зарубіжних (Б. Блум, Дж. Гілфорд, Дж. Рензулі та ін.), так і вітчизняних (Д.Б. Богоявленська, З.І. Калмикова, В.А. Крутецький, О.М. Матюшкін, М.Л. Смульсон, Б.М. Теплов, М.О. Холодна, І.С. Якиманська та ін.) науковців, педагогів, психологів. Питання змісту курсу інформатики вивчали Н. Апатова, Т.А. Вакалюк, А. Верлань, І. Зарецька, Я. Глинський, А. Гуржій, А. Єршов, С.С. Жуковський, О.М. Кривонос, В. Монахов, Ю. Рамський, О.Ю. Усата, А.Л. Федорчук, Г. Цибко та ін. Питання організації учнівських олімпіад та підготовки обдарованих старшокласників до цих змагань розглядали в своїх працях такі науковці, як В.В. Бондаренко, Т.А. Вакалюк, І.А. Волков, А.М. Гуржій, С.С. Жуковський, М.М. Кузічев, А.В. Ляпунов, В.А. Матюхін, В.І. Мельник, Н.С. Павлова, А.В. Хуторський та ін. Питаннями методики застосування інформаційно-комунікаційних технологій у навчально-виховному процесі займались О.О. Андрєєв, В.Ю. Биков, Л.І. Долінер, М.І. Жалдак, К.Ю. Комаров, Т.О. Сергєєва, В.І. Солдаткін, О.М. Спирін, Ф.Т. Хаматнуров, В.Ф. Шолохович та ін.

**Метою даної статті** є визначення основних етапів підготовки учнів до участі в олімпіадах з інформатики (програмування) та інформаційних технологій, а також використання Інтернет-ресурів під час даної підготовки.

**Виклад основного матеріалу.** Відповідно до Положення про Всеукраїнські учнівські олімпіади, турніри, конкурси з навчальних предметів, конкурси-захисти науково-дослідницьких робіт, олімпіади зі спеціальних дисциплін та конкурси фахової майстерності основними завданнями такої позанавчальної діяльності є:

- стимулювання творчого самовдосконалення дітей, учнівської молоді;
- виявлення, розвиток обдарованих учнів, надання їм допомоги у виборі професії, залучення їх до навчання у вищих навчальних закладах; реалізація здібностей талановитих учнів;
- формування творчого покоління молодих науковців та практиків для різних галузей суспільного життя;
- підвищення інтересу до поглибленого вивчення навчальних, спеціальних та фахових дисциплін, формування у колах учнівської молоді навичок дослідницької роботи;
- підвищення рівня викладання навчальних, спеціальних та фахових дисциплін, фахової підготовки учнів;
- залучення професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів вищих навчальних закладів, працівників наукових установ до активної роботи з обдарованою учнівською молоддю;
- формування команд для участі в міжнародних олімпіадах, конкурсах, турнірах тощо [5].

Метою проведення Всеукраїнських учнівських олімпіад з інформатики та інформаційних технологій є стимулювання творчого самовдосконалення учнів, зацікавлення їх у якісному і поглибленому вивченні програмування та інформаційних технологій; виявлення та розвиток обдарованих учнів, сприяння розвитку алгоритмічного мислення у школярів, підвищення інтересу до програмування та інформаційних технологій [3; 5].

Участь учнів у олімпіадах складається з різних етапів. Тому й підготовка їх до участі також відбувається у різні періоди, що суттєво відрізняються один від одного, але разом з тим нерозривно пов'язані.

На початку іде I етап олімпіади, який ще називають шкільним. Такі олімпіади зазвичай проводяться в навчальних закладах безпосередньо вчителями інформатики. Особливостями проведення цього етапу є те, що, по-перше, участь беруть усі бажаючі учні. По-друге, завдання підбирає сам вчитель та враховує той факт, що підбір завдань повинен бути диференційованим, тобто включати завдання 3-х рівнів складності: нескладні завдання репродуктивного характеру, які може розв'язати більшість учасників; завдання, які потребують творчого підходу до розв'язання; завдання, рівень яких відповідає II (III) етапу олімпіади.

Наступним іде II етап – районна (міська) олімпіада. На цьому етапі кращих школярів з усіх шкіл міста (району) збирають в одному навчальному закладі (на вибір організаторів) та завдання можуть бути однаковими для учнів усіх класів.

III (обласний) та IV (Всеукраїнський) етапи олімпіади. Ці етапи суттєво відрізняються від попередніх хоча б тим, що проводяться не на базі школи, а на базі вищого навчального закладу (в більшості випадків). Найчастіше й завдання для цього етапу готують провідні викладачі вищих навчальних закладів (ВНЗ).

Так, під час проведення III етапу олімпіади з інформатики (програмування) передбачено розв'язання учнями задач з програмування по 4 год. кожного дня. В той же час, під час проведення III етапу олімпіади з інформаційних технологій I тур є практичним, під час виконання якого учні розв'язують комплексне завдання, яке складається з 4-5 завдань, які змістовно пов'язані однією проблемною ситуацією, а виконуються у різних додатках (MS Office та інших, вивчення яких передбачено шкільною програмою профільного та поглибленого рівнів) впродовж 4 год. II тур даного етапу може бути як чисто теоретичним – тестування, так і практичним або комбінованим. Цей тур розрахований на 3 години, і складається з декількох не пов'язаних між собою однією проблематикою завдань (практичних та/або теоретичних).

IV етап олімпіад з інформатики (програмування) та інформаційних технологій теж найчастіше проводяться у 2 тури, кожен з яких триває 4 год. та носять практичний характер, тобто учні розв'язують практичні задачі та завдання.

Процес же підготовки учнів до участі розпочинається задовго до проведення I етапу, тому перший етап підготовки ще називають доолімпіадним. Цей період є найважливішим у процесі підготовки учнів до участі в олімпіадах. Він починається на початку навчального року. Протягом цього часу передбачається робота як безпосередньо у загальноосвітніх навчальних закладах (ЗНЗ), а також і під час занять школярів у гуртках, окремих груп тощо.

Підготовка учнів на цьому етапі передбачає в першу чергу вирівнювання їхніх знань із повторенням задач та завдань минулого олімпіадного сезону. Адже на цьому етапі важливо не забувати про той факт, що вчителю потрібно буде працювати як з учнями, які вже впродовж деякого періоду займались поглиблено вивченням інформатики, так і з новачками. Тому на даному етапі педагог повинен застосовувати як індивідуальні, так і диференційовані форми роботи зі школярами, а також роботу в групах. Після повторення

та закріплення матеріалу вчитель може проводити "міні олімпіади" з метою поступового психологічного налаштування дітей до участі у змаганнях.

Наступними йдуть етапи після оголошення результатів I, II, III та IV етапів олімпіади. Тому перед вчителем інформатики стоїть завдання ґрунтовно підготувати учнів, які пройшли до наступного етапу. Така підготовка суттєво відрізняється від підготовки школярів на доолімпіадному періоді, оскільки вона по-перше, повинна носити як предметну складову, так і психологічну. Це пояснюється тим, що I етап олімпіади відбувався безпосередньо в школі та проводив її вчитель даної школи, який і підбирав самостійно завдання. На усіх наступних етапах зазвичай її проводять фахівці інших навчальних закладів як загальноосвітніх, так і вищих, а завдання до олімпіади зазвичай готують незалежні вчителі або викладачі з інших ЗНЗ та ВНЗ, а також ці завдання є однаковими для усіх класів. Тому вчитель повинен велику увагу приділити психологічній підготовці школярів, щоб новий навчальний заклад та інші незнайомі вчителі не викликали в учнів психологічного дискомфорту, що може негативно вплинути на процес розв'язання учнями олімпіадних завдань.

Крім того, вчителю варто підготувати учнів і до того факту, що III та IV етапи олімпіади зазвичай проводять у два етапи, тому навантаження на дітей в цей період буде набагато більшим, ніж у попередні. Таким чином, усі вищевказані особливості повинен враховувати вчитель під час підготовки учнів до участі в наступних етапах олімпіади.

Варто зазначити, що XXI століття є століттям швидкого розвитку інформаційних технологій і вимагає застосування нових та нетрадиційних підходів у навчальному процесі. Одним із основних підходів є навчання учнів самостійно знаходити нові знання та здобувати практичні уміння та навички. Для цього необхідним є доступ до великої кількості інформації, яка б знаходилась у зоні вільного доступу. Існує велика кількість джерел як друкованих, так і електронних, з яких можна брати інформацію. Більшість друкованих джерел не завжди є наявним у шкільній бібліотеці, тому вчителю інформатики дуже часто необхідно залучати до навчального процесу інформацію, яка наявна у всесвітній мережі Інтернет. Така інформація має основу перевагу – вільний доступ, але разом з тим, варто не забувати про той факт, що перш ніж застосовувати відомості з мережі Інтернет потрібно їх профільтрувати та використовувати лише ту інформацію, яка пройшла певну перевірку на достовірність.

Інтернет надає унікальні можливості для шкільної освіти та виховання особистості, оскільки він являє собою не тільки велику кількість освітньої інформації, але і виступає як засіб, інструмент для її пошуку, опрацювання та представлення. Інтернет є унікальним джерелом активної інтелектуальної та комунікативної діяльності школяра, його творчої самореалізації, в результаті яких у нього з'являється можливість набути необхідні знання, уміння та навички.

Навчальні Інтернет-ресурси можна класифікувати наступним чином:

1. Ресурси для самостійної роботи школярів. До ресурсів цієї категорії пред'являються ряд вимог, такі як: простота викладення матеріалу, що враховує вікові особливості користувачів; висока степінь наочності; відповідність до програми навчання; наявність системи контролю знань, що дозволяє учням правильно оцінити результати навчання та отримати рекомендації з організації подальших занять.

2. Ресурс для підготовки учителя до уроку. В даній категорії можна виділити ще дві підкатегорії: ресурси для підбора наочних матеріалів та методичні ресурси. Основними вимогами до даного виду ресурсів є достовірність інформації та її достатність.

3. Ресурс для самоосвіти учителя. До даної категорії ресурсів варто віднести різноманітні сайти дистанційної освіти, а також сайти інститутів та спільнот тощо.

4. Ресурс для організації практичної роботи на уроці. До цієї категорії відносяться ресурси, що дозволяють використовувати Інтернет та мультимедійні технології для проведення віртуальних експериментів, лабораторних робіт тощо.

5. Ресурс для організації позаурочної роботи з предмети. Це сайти, на яких присутні різні інтерактивні вікторини, конкурси, олімпіади тощо [1].

Таким чином, освітні Інтернет-ресурси можна використовувати наступним чином під час підготовки учнів до участі в олімпіадах:

- при підготовці до занять підбирати необхідні дидактичні матеріали;
- завантажувати з мережі комп'ютерні навчаючі або моделюючі програми для їх наступного використання на заняттях;
- проводити заняття з використанням ресурсів мережі в режимі online;
- організовувати навчання та контроль знань за допомогою дистанційних уроків та тестів;
- спрямовувати учнів до використання освітніх ресурсів мережі для виконання домашніх та самостійних завдань;
- організовувати участь школярів у дистанційних конкурсах, олімпіадах, турнірах та вікторинах тощо [1].

Розглянемо ряд конкретних Інтернет-ресурсів для підготовки учнів до участі в олімпіадах з інформатики та інформаційних технологій:

✓ <http://it.upml.knu.ua> – сайт, на якому проводиться дистанційний турнір з інформаційних технологій серед учнівської молоді;

✓ [www.planetaexcel.ru](http://www.planetaexcel.ru) – планета Excel. Даний Інтернет-ресурс містить як навчальні книги по роботі у MS Excel, так і на ньому представлені відеоматеріали виконання різноманітних практичних завдань у MS Excel, а також велику кількість проектів на застосування даного програмного продукту та посилання на сайти різних комп'ютерних фірм;

✓ <http://exceltip.ru/> – блог про програму Microsoft Excel: прийоми, хитрощі, секрети, трюки;

✓ <http://www.msoffice.nm.ru> – Microsoft Excel: Таблиці та VBA. Довідник;

✓ <http://mcenterdnepr.inf.ua>, та інші сайти обласних інститутів післядипломної педагогічної освіти й вищих навчальних закладів, на базі яких проводяться III та IV етапи олімпіад з інформатики та інформаційних технологій містять олімпіадні завдання з вказаних предметів, а також авторські розв'язки та/або методичні рекомендації з їх розв'язання.

✓ <http://informatics.mcsme.ru> – портал дистанційної підготовки з інформатики, який містить як теоретичну і практичну інформацію з програмування, так і інформацію про турніри з інформатики;

✓ <http://www.problems.ru> – веб-ресур, що містить задачі з розв'язками з інформатики;

- ✓ <http://informatic.org.ua> – форум інформатиків України, на якому розміщується цікава інформація з інформатики, в т.ч. електронні версії підручників, лекцій тощо, а також посилання на актуальні змагання, конкурси, турніри та олімпіади з інформатики та інформаційних технологій;
- ✓ <http://technic.in.ua> – інформація про конкурси з робототехніки, а також цікава та актуальна інформація з програмування в т.ч. логічного);
- ✓ <http://www.goldenbyte.org> – сайт організаторів конкурсу «Золотий байт», на якому розміщується інформація пор умови та терміни проведення конкурсу, а також викладається інформація про переможців минулорічного змагання та їхні роботи;
- ✓ <http://webdesign.vntu.edu.ua> – сайт міжнародного відкритого конкурсу із веб-дизайну та комп'ютерної графіки серед студентів та учнів;
- ✓ <http://itolymp.com> – сайт Всеукраїнської учнівської інтернет-олімпіади з інформаційних технологій;
- ✓ <http://bober.net.ua> – сайт міжнародного конкурсу «Бобер», де можна переглянути минулорічні конкурсні завдання та потренуватись на їх виконанні з метою підготовки до наступних змагань;
- ✓ <http://urok-informatiku.ru> – сайт, що містить корисні навчальні матеріали з інформатики;
- ✓ <http://informatika-buk.org> – сайт вчителів Буковини, що містить навчально-методичні матеріали з інформатики, а також олімпіадні завдання з інформатики та інформаційних технологій з авторськими розв'язками даного регіону;
- ✓ <http://complex.edu.vn.ua> – турнір чемпіонів, сайт Всеукраїнських комплексних олімпіад (з математики, фізики та інформатики), що містить олімпіадні завдання з інформатики з авторськими розв'язками;
- ✓ <http://www.e-olymp.com> – Інтернет-портал комплексної підготовки учнів до олімпіад з інформатики (програмування), який також надає можливості організації дистанційних змагань з програмування;
- ✓ <http://www.ua5.org> – сайт, що містить методичні матеріали з інформатики та інформаційних технологій;
- ✓ <http://www.olymp.vinnica.ua> та <http://netoi.org.ua> – центр олімпіад школярів України в мережі Інтернет;
- ✓ <http://helpinformatik.net.ua> – допомога інформатику від вчителя інформатики, що містить методичну скарбничку з теоретичним матеріалом, методичними та дидактичними матеріалами, підручниками тощо, а також актуальну інформацію про олімпіади та конкурси та ін.

Наведений перелік Інтернет-ресурів не є вичерпним, оскільки всесвітня мережа є динамічною і її наповнення постійно змінюється та доповнюється. Тому учні можуть і самостійно шукати цікаві Інтернет-ресурси з інформатики та використовувати їх у підготовці до олімпіад з програмування та інформаційних технологій.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Мережа Інтернет надає можливість вибору інформації, що дозволяє в першу чергу заглибитися в зміст матеріалу, а також сприяє формуванню практичних умінь та навичок учнів, а також покращує процес засвоєння матеріалу. Використання освітньої інформації на серверах мережі Інтернет

створює основу для організації педагогом самостійної діяльності, крім того сприяє розвитку логічного мислення та можливості самовираження учнів .

Використання Інтернет-ресурсів для проведення дистанційних або заочних змагань сприяє підвищенню готовності (як предметної, так і психологічної) учнів до участі в очних змаганнях, оскільки такий вид змагань дозволяє учню максимально точно відчувати на собі основні вимоги, які ставляться перед учнями під час виконання олімпіадних завдань, а також виконати орієнтовні типи завдань, які можуть бути поставлені перед ними під час проведення очних олімпіад з інформатики та інформаційних технологій.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гайдукова Т.Е. Особенности использования Internet-ресурсов в учебном процессе // Материалы XII Южно-Российской межрегиональной научно-практической конференции-выставки "Информационные технологии в образовании" "ИТО-Ростов-2012" [Электронный ресурс] / Т.Е. Гайдукова. – Режим доступа: URL: <http://rostov.ito.edu.ru/2012/section/216/9450>. – Название с экрана.
2. Інформатика. Навчальна програма для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Академічний рівень [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: [http://old.mon.gov.ua/ua/activity/education/56/692/educational\\_programs/1349869542](http://old.mon.gov.ua/ua/activity/education/56/692/educational_programs/1349869542). – Название с экрана.
3. Кузічев М.М. Олімпіада з інформаційних технологій// Комп'ютер в школі та сім'ї. – 2004. – №8. – С.44-47 .
4. Наказ МОН України від 29.05.2015 № 584 «Про затвердження змін до навчальних програм для 1-3-х класів загальноосвітніх навчальних закладів» [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://old.mon.gov.ua/ua/about-ministry/normative/4056->. – Название с экрана.
5. Положення про Всеукраїнські учнівські олімпіади, турніри, конкурси з навчальних предметів, конкурси-захисти науково-дослідницьких робіт, олімпіади зі спеціальних дисциплін та конкурси фахової майстерності [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/z1318-11>. – Название с экрана.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Постова Світлана Анатоліївна** – асистент кафедри прикладної математики та інформатики Житомирського державного університету імені Івана Франка.

*Коло наукових інтересів:* підготовка майбутніх учителів інформатики; математичне моделювання; розвиток творчого мислення старшокласників; поза навчальна діяльність з інформатики.

## РЕАЛІЗАЦІЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ КУРСУ “МАТЕМАТИКА ДЛЯ ЕКОНОМІСТІВ” В УМОВАХ ПРОФЕСІЙНОГО НАВЧАННЯ

**Катерина РУМ'ЯНЦЕВА, Олена ВІЛЬЧИНСЬКА**

*Стаття присвячена проблемі реалізації міжпредметних зв'язків під час вивчення курсу “Математика для економістів”. Проаналізовано зв'язки між математичними та фаховими економічними дисциплінами.*

*This article deals with the challenges of realizing the interdisciplinary relations while leaning the mathematics for economics. The inter relations between mathematics subjects are analyzed.*

**Постановка проблеми.** Проблема адаптування вітчизняної системи вищої освіти до загальноєвропейського освітнього простору є надзвичайно актуальною. Вона потребує, зокрема, якісної професійної підготовки майбутніх економістів. У цих умовах важливу роль відіграє посилення професійної спрямованості математичних дисциплін, що доцільно здійснювати за допомогою розвитку міжпредметних зв'язків.

Проблема забезпечення професійної спрямованості навчання загалом, математичних дисциплін зокрема, без перебільшення є надзвичайно актуальною. В умовах радикального реформування освіти в Україні орієнтованість навчання на людину, на світ, який її оточує, на її повсякденне життя є найважливішим завданням освіти. Людина здатна свідомо засвоювати насамперед те, що має або матиме застосування, що пов'язане з її практичною діяльністю. Тому сучасний фахівець будь-якого економічного спрямування повинен мати досить глибоку базову підготовку з математики та її прикладних питань [1, с. 457].

Реалізація принципу професійної орієнтації під час вивчення курсів “Математика для економістів” та “Економіко-математичні методи та моделі”, які вивчаються студентами економічних ВНЗ, передбачає забезпечення зв'язків навчання математики та математичного моделювання з вивченням професійно-орієнтованих та фахових економічних дисциплін. Дослідження міжпредметних зв'язків й шляхи їх реалізації є однією з актуальних проблем у методиці навчання дисциплін, що об'єднуються навчальним планом підготовки бакалаврів (магістрів) вищих закладів освіти за різними фаховими спрямуваннями.

Міжпредметні зв'язки курсів “Математика для економістів” та “Економіко-математичні методи та моделі” і дисциплін фахового спрямування глибокі й різноманітні. Однак вони не завжди адекватно оцінюються й використовуються в навчальному процесі. Таким чином, є широкі можливості підвищення ефективності процесу навчання як математичних дисциплін, так і фахових за допомогою використання міжпредметних зв'язків цих дисциплін у навчанні математики.

**Аналіз попередніх досліджень** свідчить, що проблемами реалізації міжпредметних зв'язків та організацією навчання математики у вищих навчальних закладах з урахуванням сучасних вимог опікуються вчені: І.П. Васильченко, Г.Я. Дутка, Т.В. Крилова, Л.І. Нічуговська, В.А. Петрук та ін. Зокрема, проблемами професійної підготовки фахівців присвячені праці вчених: С.У. Гончаренко, Р.С. Гуревича, І.А. Зязюна, В.Г. Кременя, Н.Г. Ничкало, С.О. Сисоєвої та ін.

**Мета статті** полягає в тому, щоб розглянути роль міжпредметних зв'язків під час вивчення курсу “Математика для економістів” студентами економічних спеціальностей.

**Виклад основного матеріалу.** Курс “Математика для економістів” складається з двох дисциплін “Вища математика” та “Теорія ймовірностей та математична статистика”, які вивчаються протягом перших трьох семестрів. Зокрема, дисципліна “Вища математика” містить низку тем, специфічних для професійної підготовки: відсотки та їх застосування в економічних розрахунках; функції однієї та багатьох змінних і їх застосування в економічному аналізі; лінійні функції однієї та багатьох змінних та найпростіші економіко-математичні моделі, що виражаються через них; нелінійні функції та їх використання в економіці; диференціальне та інтегральне числення та їх використання в економіці; диференціальні рівняння, числові та функціональні ряди; основи фінансової математики та математичної економіки. Дисципліна “Теорія ймовірностей та математична статистика” знайомить студентів із застосуванням методів вищої математики у разі дії випадкових факторів на ті чи інші процеси і вивчає теорію випадкових подій та методику їх дослідження; випадкові величини, їх числові характеристики і закони розподілу; функції випадкових аргументів; граничні теореми

теорії ймовірностей; випадкові процеси; методику обробки та аналізу статистичних даних; точкові та інтервальні оцінки параметрів розподілу; статистичну перевірку гіпотез; основи кореляційного, дисперсійного та регресійного аналізу [2, с. 270]. В курсі теорії ймовірностей та математичної статистики вивчається теорія випадкових процесів. Це математична наука, яка вивчає закономірності випадкових явищ в динаміці їх розвитку. Так випадкові процеси описують багато фізичних, економічних та виробничих явищ. До них належать броунівський рух дрібної частинки, який виникає внаслідок взаємодії частинки з молекулами рідини, коливання валютних курсів, курсів акцій, ціни на певний товар, сподівана вартість грошей, банківські активи, довжина черг та кількість заявок на обслуговування в кожний момент часу з деякого проміжку часу в різних системах надання послуг тощо. Теорія ймовірностей має ще одне важливе застосування в економічній та соціальній сфері. Ці застосування можна охарактеризувати як опис конфліктних ситуацій. Ця галузь математики має назву теорії ігор, а спосіб дії гравців визначається як стратегії. Основним результатом для теорії скінчених антагоністичних ігор є теорема Неймана-Моргенштерна про те, що кожна матрична гра має розв’язок принаймні на множині змішаних стратегій, тобто на множинах скінченновимірних розподілів випадкових величин. Аналогічні підходи використовуються при дослідженні так званих ігор з природою, коли стратегії протилежної сторони не тільки невідомі, а й визначаються деякою величиною. Ці задачі мають важливе застосування при еколого-економічному моделюванні природничо-економічних процесів.

В результаті вивчення курсу “Математика для економістів” студентами набуті знання щодо моделей міжгалузевого балансу, математичних методів і моделей аналізу і планування діяльності підприємств та організації, що базується на положеннях теорії масового обслуговування та ін.

В четвертому семестрі починається вивчення курсу “Економіко-математичні методи та моделі”, тобто тоді коли студенти ознайомлені із загальноекономічними дисциплінами (економічна теорія, мікроекономіка, макроекономіка, історія економіки та економічної думки) та професійними (економіка підприємства, регіональна економіка тощо). Встановлення міжпредметних зв’язків в цьому випадку носить природній характер, тому що логічно вписується в систему економічних знань, які вже одержали студенти і демонструє універсальність математичного моделювання.

Як приклад використання розділів курсу “Математика для економістів” під час вивчення економічних дисциплін можна розглянути таблицю 1:

Таблиця 1

**Міжпредметні зв’язки економічних та математичних дисциплін**

Назва економічної дисципліни	Економіко-математичні моделі	Розділ курсу “Математика для економістів”
Макроекономіка	1. Модель Леонт’єва багатогалузевої економіки (балансовий аналіз). 2. Лінійна модель обміну (модель міжнародної торгівлі).	Елементи лінійної алгебри



Продовження таблиці 1

	3 Розподіл доходів населення. Крива Лоренца, коефіцієнт Джині.	Інтегральне числення функції однієї і багатьох змінних
	1. від динаміки споживання. Динаміки ринкових цін.	рівняння
Політична економія. Економіка підприємств	1. Вектори як економічні моделі: вектор затрат на виробництво продукції. 2. Обчислення затрат на виробництво продукції за скалярним добутком векторів.	Елементи векторної алгебри
Політична економія	1. Лінійні моделі виробничих функцій. 2. Лінійні моделі попиту і пропозиції. 3. Закон розподілу прибутків (закон Парето).	Елементи аналітичної геометрії
Політична економія. Мікроекономіка. Економічний ризик	1. Функції попиту і пропозиції, рівноважна ціна і павутиноподібна модель. 2. Виробничі функції. 3. Функція залежності попиту на різні товари від доходу населення. 4. Функція Кобба-Дугласа.	Функція однієї та багатьох змінних
Політична економія. Фінанси підприємств. Мікроекономіка.	1. Еластичність функції однієї змінної і частинні еластичності функції багатьох змінних виробничих функцій, функції попиту і пропозиції. 2. Максимізація доходу і прибутку та мінімізація витрат у випадку виробничих функцій однієї та багатьох змінних. 3. Мінімальність транспортних витрат.	Диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних
Фінанси підприємств. Мікроекономіка. Економіка підприємств	1. Обчислення загальних витрат, доходу, прибутку за відомими відповідними граничними витратами, доходом, прибутком. 2. Обчислення обсягу виробленої продукції за відомою продуктивністю праці. 3. Обчислення додаткових витрат, доходу і прибутку. 4. Обчислення суми споживчого активного сальдо. 5. Обчислення прибутку від відсотків вкладу при неперервному нарахуванні. 6. Модель ринку з прогнозованими цінами. Модель зростання в умовах конкуренції.	

Продовження таблиці 1

Мікроекономіка. Економічний ризик. Макроекономіка.	2. Демографічний аналіз. 3. Аналіз ефективності реклами. 4. Аналіз зростання випуску продукції при інвестиціях. 5. Залежність національного доходу	Диференціальні
Обґрунтування господарських рішень і оцінювання ризиків	1. Обчислення кількості можливих варіантів в бізнесі і економіці. 2. Обчислення найбільш імовірних варіантів в економіці. 3. Нормальний розподіл випадкових величин у фінансах 4. Достовірність статистичних висновків.	Теорія ймовірностей
Економетрика . Статистика	1. Аналіз результатів статистичних досліджень. 2. Перевірка правильності вибору закону розподілу і оцінки його параметрів в статистичних дослідженнях. 3. Аналіз статистичної залежності між результатами спостережень.	Математична статистика

На наш погляд, варто звертати особливу увагу на велику кількість графічних зображень у будь-якому підручнику з фахових дисциплін, які використовуються економістами як інформативний засіб зображення економічних залежностей, але, в той же час, є графіками елементарних функцій. Отже, виникає необхідність при викладанні математичних дисциплін акцентувати увагу на застосування в економіці найбільш поширених функцій: лінійної, оберненої пропорційності, квадратичної, експоненціальної та ін. Наприклад, лінійна функція відіграє важливу роль в кількісному аналізі економічних проблем, зокрема, нарахування простих відсотків на капітал (фінансова математика), функції витрат, доходу, прибутку (економічна теорія) та ін.

**Висновок.** Встановлення міжпредметних зв'язків можливе за умови урахування потреб професійно-орієнтованих та фахових дисциплін в математичному інструментарію, який може бути використаний як метод аналізу реальних економічних явищ і процесів.

**БІБЛІОГРАФІЯ**

1. Рум'янцева К.С. Роль міжпредметних зв'язків у професійній підготовці студентів економічних спеціальностей / К.С. Рум'янцева, І.В. Мартусенко // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: зб. наук. пр. / [редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін.]. – К., Вінниця: ДОВ “Вінниця”, 2012. – Вип. 30 – С. – 457–461.  
2. Дутка Г.Я. Фундаменталізація математичної освіти майбутніх економістів: монографія / Г.Я. Дутка; наук. ред. д-р пед. наук, проф., чл.-кор. АПН України М.І. Бурда. – К.: УБС НБУ, 2008. – 478 с.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**Рум'янцева Катерина Євгеніївна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри гуманітарних і фундаментальних дисциплін Вінницького навчально-наукового інституту економіки Тернопільського національного економічного університету.

*Коло наукових інтересів:* проблеми професійного навчання майбутніх економістів.

**Вільчинська Олена Миколаївна** – кандидат економічних наук, доцент, в.о. завідувача кафедри гуманітарних і фундаментальних дисциплін Вінницького навчально-наукового інституту економіки Тернопільського національного економічного університету.

*Коло наукових інтересів:* економіко-математичне моделювання соціально-економічних процесів.

**ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ  
ДО ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ КОМП'ЮТЕРНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ  
МАТЕМАТИЧНИХ ЗНАТЬ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА**

**Олена СЕМЕНІХІНА**

*У статті обґрунтовано актуальність проблеми формування готовності вчителя математики до використання засобів комп'ютерної візуалізації математичних знань. Описано результати зондувального експерименту з вивчення стану використання спеціалізованого ПЗ в навчанні математики. Зазначено про необхідність опанування майбутніми вчителями математики інструментарієм спеціалізованих програм математичного спрямування як сучасних засобів комп'ютерної візуалізації математичних знань.*

*The article touches upon urgency of forming of readiness to use computer visualization of mathematical knowledge by teacher of mathematics, the results of probing experiment to study the state of the use of specialized software in teaching mathematics. The need of mastering for future teachers of mathematics tools for specialized mathematical programs as a modern computers tools visualization of mathematical knowledge is presented and proved.*

Характерною і невід'ємною рисою сучасного періоду розвитку суспільства є його інформатизація. Це об'єктивний процес, який пов'язаний з підвищенням ролі і міри впливу інтелектуальних видів діяльності на усі сторони життя людства і центр ваги якого у суспільному розподілі праці зміщується зі сфери матеріального виробництва у бік отримання, накопичення, переробки, передачі, зберігання, подання та використання різного роду даних. У зв'язку з цим зростає роль розкриття інтелектуального потенціалу людини, здатної інтегрувати інформаційні технології у наукові і виробничі процеси, ініціювати інтелектуалізацію трудової діяльності та забезпечувати розвиток різних сфер життєдіяльності людства.

Економісти констатують скорочення частки промислових та сільськогосподарських робітників у країнах Західної Європи, США і Японії та різке зростання нового класу інтелектуальних службовців, який у розвинутих країнах складає вже більше половини зайнятого населення. При цьому, як зазначає міністр освіти і науки України С.Квіт, «...сьогодні понад 95% економіки України перебуває «в минулому» – це третій і четвертий технологічний укладу – чорна металургія, нафтохімія тощо, а на сучасні, п'ятий та шостий рівні технологічного укладу, куди, зокрема, відносять інформаційні, біо- і нанотехнології, припадає менше 5% економіки України. У світі йде боротьба за інтелект» [1].

Усвідомлення цього на державному рівні підтримується відповідними нормативними актами і державними програмами, серед яких: Закон України «Про освіту»;

Закон України «Про вищу освіту»; Указ Президента України «Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року»; Стратегічна програма європейського співробітництва в галузі освіти і навчання «Освіта і навчання 2020»; Державна національна програма «Освіта» («Україна XXI століття»); Закон України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки»; Державна цільова програма розвитку професійно-технічної освіти на 2011 - 2015 роки; Державна цільова соціальна програма підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти на період до 2015 року; Державна цільова програма впровадження у навчально-виховний процес загальноосвітніх навчальних закладів інформаційно-комунікаційних технологій «Сто відсотків» на період до 2015 року. Це означає, що перед українською спільнотою ставляться завдання такого реформування галузей знань, які адекватні логіці інформаційної революції, що відбувається у всьому світі.

Інформатизація суспільства значно вплинула на сферу освіти. Цей вплив виявився не лише у активному оснащенні навчальних закладів комп'ютерною технікою, а і у розумінні потреби переосмислити усталені підходи до навчання. Особливо це стосується математичної освіти, класичні курси якої є не лише системно і фундаментально побудованими, а і досить гнучкими стосовно упровадження сучасної інформаційної підтримки. Така підтримка полягає, зокрема, у залученні технічних і спеціалізованих програмних засобів, використання яких покликане не лише спростити і пришвидшити розрахунки, а і унаочнювати одержані моделі, досліджувати їх у динаміці.

Розвиток і постійні оновлення та вдосконалення таких засобів стають важливою передумовою для висунення якісно нових вимог до фахової підготовки вчителя математики, однією із професійних задач якого є демонстрація молоді шляхів використання та прийомів застосування інформаційних технологій у галузі математики під час вирішення навчальних і життєвих задач. Тому особливої гостроти набуває проблема випереджаючої підготовки вчителя математики до ефективного використання спеціалізованого програмного забезпечення у власній професійній діяльності.

Наразі можна констатувати, що існує велика кількість програмних засобів математичного спрямування (ПЗМС). Це і універсальні системи комп'ютерної математики (Maple, Mathematica, Maxima, Sage тощо), і програми статистичного опрацювання даних (MedCalc, Statistica, SPSS, GenStat, JMP, Analyse-it тощо), і програми для розв'язування задач дискретної математики (Grin, Hungwin, LogiTable та ін.), і графопобудовники (Matplotlib, Grace, Extrema, RLPlot, Zhu3D, OpenDX, Veusz та ін.), і програми динамічної математики (ПДМ), в яких реалізована ідея динамізації математичних об'єктів (Gran (Gran1, Gran2d, Gran3d), DG, The Geometer's SketchPad, GeoGebra, Математический конструктор (MathKit), Cabri та подібні до них). Розмаїття таких комп'ютерних програм слугує допоміжним інструментом фахівцям у різних галузях природничо-математичних наук, зокрема, і тим, хто навчає математиці. Останні із згаданих, програми динамічної математики, позиціонуються науковцями як комп'ютерні засоби, використання яких здатне перенести навчання шкільної математики на якісно новий рівень.

Маємо на увазі наступне. Традиційно основна увага вчителів під час навчання математики зосереджувалась на процесі одержання відповіді, важливими були формування умінь перетворювати і спрощувати вирази, обчислювати їх значення тощо, а

на дослідження самої відповіді залишалось мало часу. Із залученням інформаційних засобів математичного спрямування менш важливим стає процес знаходження числового результату (це робить віртуальна оболонка). Більш значущим стає емпіричний пошук закономірностей через унаочнення математичних об'єктів, порівняльний аналіз можливих відповідей, інтерпретація результату і критичний погляд на його застосування. Іншими словами, затребуваною стає комп'ютерна візуалізація математичних знань (КВМЗ), а засоби, у яких вона можлива її реалізація, можуть стати предметом окремого вивчення у педагогічних дослідженнях.

Якщо розглядати ПДМ як засоби КВМЗ, то потужність пропонованого у них інструментарію, а також передбачена можливість створення додаткових авторських інструментів здатні змістити акценти традиційного навчання математики у бік візуального сприйняття математичних знань і додатково говорити про назрілу необхідність опанування таким інструментарієм майбутніми учителями математики. Епізодичного залучення спеціалізованих програмних засобів уже замало, і особливої гостроти набувають питання формування професійної готовності майбутнього вчителя математики до використання засобів комп'ютерної візуалізації математичних знань.

Проведене зондувальне дослідження щодо вивчення стану готовності використовувати засоби комп'ютерної візуалізації математичних знань (а саме, ПДМ та СКМ), у якому прийняли участь 142 вчителі математики, виявило не лише точкове використання комп'ютерної підтримки у навчанні математики, а й показало, що така ситуація зумовлена не скільки недостатньою кількістю комп'ютерів у школах, скільки відсутністю бажання і готовності вчителів залучати такі засоби до навчання математики: вони не заперечували доцільність використання таких програмних засобів, але зазначали серед іншого про невміння їх використовувати (68%), потребу у додатковому часі на їх вивчення (87%), замалій кількості методичної літератури по їх використанню (90%) та відсутності збірок задач, які було б доцільно розв'язувати за допомогою ПДМ (36%) [2].

Це говорить про те, що особливої уваги наразі потребує професійна підготовка такого вчителя математики, який би мав бажання і був готовим використовувати засоби КВМЗ, міг виважено обирати доцільний комп'ютерний інструмент і демонструвати ефективність його застосування в розв'язуванні цілих класів математичних задач. Тому окремо варто ставити питання про підвищення вимог до професійної підготовки вчителя математики у контексті активного використання засобів КВМЗ ще у період навчання у вищих педагогічних навчальних закладах.

Останнє десятиліття в Україні декларується широке застосування математичних комп'ютерних засобів у навчальному процесі школи і вишу. Ще на початку 21-го століття у навчальні плани і робочі програми підготовки фахівців у галузі математики були введені спецкурси з вивчення спеціалізованих програмних засобів математичного спрямування, а тематика наукових досліджень часто була присвячена залученню таких засобів у навчальний процес. Серед науковців, які піднімали згадані питання: Є.Ф. Вінниченко, Ю.В. Горошко, В.Н. Дубровський, В.М. Дьяконов, А.П. Єршов, М.І. Жалдак, О.П. Зеленьяк, Л.П. Мартиросян, М.І. Рагуліна, С.А. Раков, С.О. Семеріков, О.В. Співаковський, Ю.В. Триус, І.С. Храповицький, S. Althoen, J. Brandell, G. Dimakos, A. Flores M. Hohenwarter, J. King, C. Sanders, D. Schattschneider, N. Zaranis та інші.

Зокрема, ними наголошується на необхідності удосконалення окремих методик навчання шкільної математики, які спираються як на спеціалізовані педагогічні програмні засоби, так і на комп'ютерно-орієнтовані системи навчання математики, комп'ютерно-орієнтовані методики вивчення окремих тем і розділів шкільного та вишівського курсів математики, технології електронного, мобільного і змішаного навчання математики тощо.

Разом з тим, аналіз української практики використання математичних комп'ютерних програм у підготовці фахівців у галузі математики, проведений на основі діючих навчальних планів, на матеріалах науково-методичних семінарів та конференцій різних рівнів, бесід із випускниками педагогічних вишів різних років, результати зондувального дослідження, проведеного у 2006-2010 рр., переконують у тому, що при вивченні предметів математичного циклу або не використовуються взагалі програмні засоби математичного спрямування, або використовуються окремі їх компоненти, або лише один засіб. Таку ситуацію пояснюємо відсутністю цілеспрямованої політики щодо потреби використання різних комп'ютерних засобів математичного спрямування у математичній підготовці та дієвої моделі формування готовності майбутніх учителів математики використовувати ПДМ.

Зазначене дає підстави стверджувати, що вітчизняна система професійної підготовки майбутніх вчителів математики стосовно активного і усвідомленого використання ПДМ як засобів комп'ютерної візуалізації математичних знань у професійній діяльності потребує суттєвої оптимізації.

Теоретичний аналіз наукових джерел дозволив вивчити значний досвід, накопичений в теорії і практиці вищої освіти. Так, фундаментальну основу в розробці проблем сучасної педагогічної освіти, і у галузі математики зокрема, у контексті її інформатизації становлять дослідження, що здійснювалися у наступних напрямках:

*філософському* – філософсько-методологічні основи сучасної вищої освіти (В.П. Андрущенко, І.А. Зязюн, В.Г. Кремень та ін.), філософсько-методологічні основи інформатизації суспільства (Р.Ф. Абдеев, В.Ю. Биков, М.І. Жалдак, В.Л. Іноземцев, В.А. Канке, К.К. Колін, М.П. Лапчик, А.І. Ракитов, Л.Д. Рейман, Е. Тоффлер, А.Д. Урсул, Е.К.Хеннер та ін.);

*філософсько-методологічному* – філософсько-методологічні основи сучасної вищої освіти (В.П. Андрущенко, І.Д. Бех, Н.М.Бібік, А.М.Гуржій, І.А. Зязюн, М.Б. Євтух, В.П.Кравець, В.Г. Кремень, В.С.Курило, В.І. Луговий, О.І. Ляшенко, Ю.І. Мальований та ін.), філософсько-методологічні основи інформатизації суспільства (Р.Ф. Абдеев, В.Ю. Биков, А.М. Гуржій, М.І. Жалдак, В.Л. Іноземцев, В.А. Канке, К.К. Колін, М.П. Лапчик, А.І. Ракитов, Л.Д. Рейман, Е. Тоффлер, А.Д. Урсул, Е.К.Хеннер та ін.);

*інформатико-математичному* – фундаментальні ідеї та оцінки тенденцій і перспектив сучасної інформатико-математичної освіти (В.І. Арнольд, В.Ю. Биков, Б.В. Гнеденко, Г.Я. Дутка, М.І. Жалдак, М.П. Лапчик, В.Л. Матросов, Н.В. Морзе, Ю.В. Триус, С.О. Семеріков, О.В. Співаковський та ін.), застосування ІТ в професійній освіті (А.М. Алексюк, С.І. Архангельський, В.І. Бондар, І.Є. Булах, Р.С. Гуревич, М.Б. Євтух, А.П.Єршов, М.І. Жалдак, Г.О. Козлакова, В.М. Кухаренко, Л.В. Луцевич, І.В. Роберт, П.В. Стефаненко, О.М. Самойленко та ін.);

*психолого-педагогічному* – основні психолого-педагогічні теорії та положення про

використання ІТ в освіті (В.П. Безпалько, І.Д.Бех, В.М. Бондаревська, В.В.Засенко, П.Я. Гальперін, В.П. Зінченко, М.І. Жалдак, А.В. Катренко, О.М. Леонтєв, В.А. Львовський, С.Д. Максименко, І.І. Мархель, В.Ф. Паламарчук, Л.Н. Прокопенко, М.М. Слюсаревський та ін.);

*теоретико-методичному* – теорія підготовки вчителя в умовах інформатизації освіти (Є.Ф. Вінниченко, Ю.В. Горошко, А.П. Єршов, М.І. Жалдак, Ю.О. Жук, О.П. Зеленьк, Е.М. Разинкина, С.А. Раков, Ю.С. Рамський, О.Я. Савченко, І.М. Смирнова, С.І. Тадіян, О.І. Шиман та ін.), теоретичні основи формування інформаційної культури вчителів (Н.В. Апатова, Л.П. Бабенко, Л.І. Білоусова, І.Є. Булах, А.Ф. Верлань, Б.С. Гершунський, Ю.О. Дорошенко, А.П. Єршов, М.І. Жалдак, Б.Г. Житомирський, В.М. Монахов, Н.В. Морзе, Ю.С. Рамський та ін.), концептуальні дослідження в області теорії і методики навчання математики (М.І. Бурда, В.Я. Віленкін, М.Я. Віленкін, А.Г. Мордкович, Н.В. Метельський, В.А. Далингер, Г.В. Дорофєєв, Г.Д. Глейзер, Т.П. Коростіянець, Є.О. Лодатко, А.М. Пишкало, М.І. Шабунін, С.П. Семенець, З.І. Слєпкань, Є.І. Смирнов, Н.А. Тарасенкова, В.О. Швець та ін.)

Водночас у педагогічній науці проблема формування професійної готовності вчителя математики до використання засобів комп'ютерної візуалізації математичних знань залишилася поза увагою науковців. Це зумовлює необхідність її розв'язання на концептуальному, соціально-педагогічному та науково-методичному рівнях сучасної освіти, тобто актуальним є пошук теоретичних і практичних основ формування професійної готовності майбутнього вчителя математики до використання засобів комп'ютерної візуалізації математичних знань.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Квіт С. Українська ІТ-галузь повинна витіснити металургію / [Електронний ресурс].– Режим доступу: <http://www.eurosvita.net/prog/print.php/prog/print.php?id=3378>
2. Olena Semenikhina, Marina Drushlyak. On the Results of a Study of the Willingness and the Readiness to Use Dynamic Mathematics Software by Future Math Teachers 21-34 // Proceedings of the 11th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications: Integration, Harmonization and Knowledge Transfer (ICTERI 2015). – Lviv, Ukraine, May 14-16, 2015. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ceur-ws.org/Vol-1356/>

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Семеніхіна Олена Володимирівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка.

*Коло наукових інтересів:* комп'ютерна математика, СКМ, ПДМ, засоби комп'ютерної візуалізації математичних знань, використання ІТ в освіті.

## ОСОБЛИВОСТІ ПЕДАГОГІЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА НАВЧАННЯ

**Олександра СОКОЛЮК**

*У даній статті розглянуті особливості проектування комп'ютерно орієнтованого середовища навчання в умовах сучасної школи.*

*This article discusses the features of the design computer-based learning environment in a modern school.*

**Постановка проблеми.** Забезпечення підвищення якості та пріоритетності шкільної природничо-математичної освіти, поліпшення природничо-математичної

підготовки учнів потребує формування у закладах освіти сучасного середовища навчання, яке відповідає стану наукового та технологічного розвитку суспільства, головною характеристикою якого є широке застосування комп'ютерно орієнтованих засобів навчання й інформаційно-комунікаційних технологій.

Недостатня розробленість теоретико-методологічних проблем щодо організаційних форм, моделей та ресурсного забезпечення комп'ютерно орієнтованого середовища навчання предметів природничо-математичного циклу у старшій школі не дозволяє повною мірою реалізувати на практиці завдання, які визначені Національною стратегією розвитку освіти в Україні на період до 2021 року, Концепцією Державної цільової соціальної програми підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти на період до 2015 року.

Зміна освітніх парадигм, що відбувається на сучасному етапі розвитку освіти, вимагає усвідомлення того, що реалізація стратегічних цілей модернізації освіти не може бути забезпечена традиційними технологіями навчання, побудованими на передачі предметних знань-умінь-навичок і, як наслідок, усвідомлення необхідності створення середовища навчання як такої сукупності умов для навчання, розвитку та соціалізації учнів, що забезпечує можливість прояву та розвитку здібностей учнів відповідно до їх природніх задатків, здібностей та інтересів.

**Аналіз актуальних досліджень.** Ретроспективний аналіз підходів до рішення проблем проектування у сфері освіти дозволив зафіксувати, що ряд важливих теоретичних ідей був закладений у педагогіці ще в 30-і роки ХХ ст. (А. Макаренко, С. Шацький і ін.), а в 60-і роки пролунала думка про необхідність формування нової наукової дисципліни - педагогічного проектування й появи особливої спеціальності педагога-проектувальника (Г. Щедровицький). Наприкінці 80-х рр. ХХ ст. з'явилася перша праця з педагогічного проектування В. Беспалька, яка символізувала визнання проектування як самостійного виду педагогічної діяльності. Сутність педагогічного проектування та його закономірності досліджувалися В. Безруковою, В. Беспалько, О. Заїр-Бек, Н. Суртаєвою та ін. Проектування в освіті стало своєрідною рефлексією та спробою інноваційної діяльності педагогів-практиків, що сприяло поширенню руху вчителів-новаторів, які задекларували ідею педагогіки співробітництва, розвивального навчання тощо (А. Макаренко, В. Сухомлинський, Ш. Амонашвілі, Є. Ільїн, В. Шаталов, М. Щетинін, С. Лисенкова та інші).

Проектування розглядається у двох основних аспектах: соціально-педагогічному (О. Генисаретський, З. Мазур, О. Прикот, В. Радіонов) та дидактичному (В. Безрукова, В. Монахов, Г. Муравйова, Н. Суртаєва) .

Поняття «проектування» автори пов'язують насамперед зі здійсненнями цілеспрямованої діяльності (В. Беспалько, І. Зязюн, М. Євтух, М. Левшин, Т. Подобєдова, В. Сластьонін, А. Тряпціна, Т. Яковлева,); прогнозуванням (І. Котляревський, Т. Подобєдова, В. Радіонов); розробленням проекту (А. Алексєєв, Г. Антонюк, В. Бондар, О. Іванова, В. Шепель); процесом створення проекту (В. Гінецинський, Т. Яковлева); попереднім розробленням основних деталей діяльності (В. Безрукова, М. Євтух, О. Сердюк); конструюванням (В. Безрукова, І. Котляревський, О. Орчаков, Т. Подобєдова, С.



Тігров); моделюванням (А. Алексєєв, В. Безрукова, І. Зязюн, І. Котляревський, М. Левшин, О. Орчаков, С. Тігров).

С. Сергєєвим викладена теорія проектування іммерсивних навчальних та професійних середовищ, тобто середовищ, до яких занурюються. О. Генисаретський визначає проектування як діяльність по створенню моделей таких об'єктів, впровадження яких у структуру неідеальних об'єктів переведе їх із стану практично неідеального в стан практично ідеальний.

Методологічні підходи до педагогічного проектування розкриваються у роботах О. Заїр-Бек, О. Коберника, В. Краєвського, О. Прикота, В. Стрельнікова, Г. Щедровицького, Н. Яковлевої та ін. Власні концепції педагогічного проектування надають О. Анісімов, В. Беспалько, Гіг Дж. Ван, О. Заїр-Бек, І. Колеснікова, О. Крюкова, В. Монахов, Л. Ніколов, В. Радіонов, В. Сериков, Т. Смиковська, Г. Табарданов, Ж. Тощенко, В. Шепель. Ґрунтовне бачення проблеми сутності проектування та його ролі в організації навчально-виховного процесу надає О. Коберник. Поняття соціально-психологічного проектування конкретизовано С. Дідковським. Системний підхід до проектування навчального процесу з фізики в умовах профільного навчання висвітлено у працях Г. Китайгородської. Питання підготовки викладачів до педагогічного проектування розглядали А. Биков, В. Вдов'юк, О. Заїр-Бек, І. Зязюн, Н. Кузьміна, А. Лазукін, М. Лямзін, Д. Левітес, В. Слепов.

Ю. Машбицем створена концепція ієрархічного проектування, яка являє собою багаторівневий процес із такими рівнями проектування, як концептуальний, технологічний, операціональний та програмної реалізації. М. Смульсон, Ю. Машбицем, М. Жалдаком створена концепція проектування ефективних розвивальних середовищ дистанційного навчання в умовах використання континіуму сучасних телекомунікаційних технологій.

Питання моделювання та проектування інформаційно освітнього середовища відкритої освіти висвітлені у працях А. Ардєєва, С. Атанасяна, В. Бабеко, Г. Беляєва, В. Бикова, Н. Клокар, В. Кухаренка, А. Манако, Л. Панченко, С. Семерікова, О. Співаковського, L. Buchanan, A. Lane, A. Nijholt, T. Liyoshi, V. Kumar.

Недостатньо вивченими є питання, пов'язані із проектуванням комп'ютерно орієнтованого середовища навчання предметів природничо-математичного циклу у старшій школі.

**Метою статті** є аналіз підходів до визначення сутності комп'ютерно орієнтованого середовища навчання та його основних функцій в організації навчально-виховного процесу в освітньому закладі.

#### **Виклад основного матеріалу.**

Ідеї проектування поширюються на рівень педагогічних систем, середовища навчання, особистості, змісту навчання й виховання, передбачуваних результатів особистісного розвитку. Відповідно до цього педагогічне проектування розуміється «як практико-орієнтована діяльність, метою якої є розробка нових, ще не існуючих в практиці освітніх систем і видів педагогічної діяльності» [6, С.22].

Як один з напрямків соціального проектування, спрямованого на створення й зміну процесів освіти, виховання, навчання, розглядає педагогічне проектування О. Заїр-Бек, звертаючи увагу на те, що для педагогічного проектування має значення не тільки

розробка проекту, але й процес його реалізації. «Проект у педагогіці реалізується в динамічній системі розвитку людських устремлінь і взаємин, тому він не може бути статичним, один раз заданим і розрахованим зі стовідсотковою ймовірністю; реалізація задуму піддається принципу невизначеності, характерному для розвитку гуманітарних систем» [5, С. 11].

Отже, проектування в галузі педагогіки та освіти можна віднести до соціальної сфери, а його продукт - до розряду гуманітарних проектів.

Як важливу складову педагогічної діяльності розглядає педагогічне проектування Т. Новикова. «Педагогічне проектування – феномен, що виник як результат взаємодії новітніх тенденцій у розвитку педагогічної теорії й інноваційної педагогічної практики» [8, С. 62]. Як вид діяльності, як метод вивчення й перетворення дійсності, як форму породження інновацій, і як процедуру розглядають проектування І. Колесникова, М. Горчакова-Сибірська [6, С. 20].

У ході дослідження В. Радіонова [12] було доведено, що виділення проектування в окрему самостійну діяльність закономірно для сучасного культурно-історичного розвитку в цілому та встановлено, що ця діяльність багатоаспектна. Автор виділяє проблему освітнього середовища як самостійну в педагогічному проектуванні. Це специфічний вид педагогічної діяльності по створенню моделей зміни освітнього середовища й збагачення його ресурсів [7].

Погоджуємося з позицією В. Панова, який «проектування, створення розвиваючого освітнього середовища, що забезпечує кожному учневі можливість виявити закладий в ньому від природи творчий початок і сформувати здатність бути суб'єктом розвитку своїх здатностей і в підсумку стати суб'єктом процесу своєї соціалізації» визначає одним зі способів зниження рівня невизначеності в школі й підвищення якості навчання [10, С. 9].

Аналіз наукових джерел з проблемних питань методології педагогічного проектування навчального середовища показує, що основні напрями дослідження у цій галузі зосереджені на структурно-функціональному підході до навчального середовища.

У методологічному відношенні різні підходи до розуміння, проектування та моделювання навчального середовища визначаються його «функціональними якостями» [10, 11], серед яких для нашого дослідження значущими є наступні:

- навчальне середовище, як фактор навчання та розвитку учня (взаємодія учня і середовища розглядається в об'єкт-суб'єктній схемі взаємодії, коли середовище виступає як фактор, що активно впливає на учня, а сам учень - як об'єкт, що сприймає цей вплив);
- навчальне середовище, як умова навчання та розвитку (навчальне середовище являє собою сукупність можливостей для навчання, прояву і розвитку здібностей учнів);
- навчальне середовище, як засіб для навчання та розвитку учня (навчальне середовище може виступати в якості засобу «в руках» педагога, коли він цілеспрямовано вибудовує його для вирішення тих чи інших педагогічних завдань; водночас навчальне середовище може виступати і засобом розвитку учня, коли він сам обирає або вибудовує для себе середовище, відповідно власним інтересам, тобто стає суб'єктом свого розвитку, а навчальне середовище - об'єктом його вибору і використання в якості засобу розвитку своїх здібностей);

- навчальне середовище, як предмет проектування і моделювання (у відповідності з цілями навчання проектується і, з урахуванням конкретних умов, моделюється той чи інший вид і тип середовища);

- навчальне середовище, як об'єкт психолого-педагогічного моніторингу (діагностики, експертизи) та проектування (навчальне середовище оцінюється за певними критеріями і за допомогою відповідних методів).

Особливості педагогічного проектування комп'ютерно орієнтованого середовища навчання, зокрема предметів природничо-математичного циклу у старшій школі, визначаються цільовими (забезпечення розвитку особистості учня, його підготовки до життєдіяльності в інформаційному суспільстві) та змістово-технологічними (розширення спектру та підвищення педагогічної, предметно-технологічної якості освітніх ресурсів; інформаційних ресурсів відкритого електронного інформаційного простору; використання при побудові освітнього середовища мобільних Інтернет-пристроїв, інформаційних технологій хмарних обчислень) змінами, що відбуваються в освітніх системах і «суттєво впливають на способи реалізації освітнього, зокрема навчально-виховного процесу, удосконалюються: цілі освіти, змістово-технологічна будова методичних систем навчання (зміст навчання і педагогічні технології), склад і структура комп'ютерно орієнтованого навчального середовища, способи організації освітнього процесу» [2, С.16].

Комп'ютерно-орієнтоване навчальне середовище, згідно з [1; 3] - особистісно-орієнтоване середовище, у складі якого присутні апаратно-програмні засоби інформаційно-комунікаційних технологій. Використання ІКТ переводить навчальне середовище до функціонування у квазізамкненому або відкритому режимах, надаючи йому принципово нових можливостей та одночасно змінюючи структуру навчального середовища [13]. З метою упорядкування підходів до формування навчального середовища, в якому активно використовуються засоби ІКТ, було порівняно різні типи навчальних середовищ, з виділенням основних ознак, які характеризують ці типи: з використанням локальної комп'ютерної мережі для подання навчальної інформації; з використанням локальної комп'ютерної мережі та ресурсів мережі Інтернет; з використанням ресурсів Інтернет; для самостійного використання учнем ресурсів мережі Інтернет безпосередньо на уроці; для використання учнем ресурсів мережі Інтернет в процесі самостійної навчальної діяльності; для використання учнем спеціально створеного учителем освітнього Інтернет-сайту і ресурсів мережі Інтернет в процесі самостійної навчальної діяльності [13].

У роботі [2] показано, що сучасні засоби і технології інформаційно- комунікаційних мереж утворюють комп'ютерно-технологічну платформу освітнього, зокрема навчального середовища сучасної освіти, відповідно розвиваючи (поглиблюючи) типологію навчальних середовищ. Автор, проаналізувавши різні типи інформаційно-комунікаційних мереж (ІКМ), виділяє п'ять типів навчальних середовищ, у яких дидактичні функції передбачають педагогічно доцільне використання комп'ютерних і комп'ютерно орієнтованих засобів навчання, ЕОР, засобів і сервісів локальних ІКМ навчального закладу (закрите комп'ютерно орієнтоване навчальне середовище; закрите комп'ютерно інтегроване навчальне середовище) так і засобів і сервісів відкритих ІКМ (відкрите комп'ютерно орієнтоване навчальне середовище; відкрите комп'ютерно інтегроване

навчальне середовище; персоніфіковане комп'ютерно інтегроване навчальне середовище [2]).

Отже, «різноманітність навчальних середовищ визначається різноманітністю видів навчальної діяльності, яка здійснюється в їх межах, при цьому змістовна інтерпретація навчальної діяльності залежить від завдань, які розв'язують її суб'єкти» [4, С. 73] .

Педагогічно обґрунтований вибір і поетапне вибудовування способів і форм процесу проектування комп'ютерно орієнтованого середовища навчання, що враховують особливості проекту і конкретних умов його реалізації, включеність основних суб'єктів у всі етапи створення та реалізації педагогічного проекту є умовами, що визначають успішність процесу педагогічного проектування і забезпечують стійкість внесених змін. Критерієм якості такого середовища є його здатність забезпечити всім суб'єктам освітнього процесу систему можливостей для ефективного розвитку і саморозвитку .

**Висновки.** Для ефективного проектування комп'ютерно орієнтованого середовища навчання предметів природничо-математичного циклу у старшій школі також необхідно обґрунтувати методологічні принципи проектування, реалізація яких забезпечить створення варіативних моделей середовища. Це може стати наступним завданням нашого дослідження.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Биков В.Ю. Теоретико-методологічні засади моделювання навчального середовища сучасних педагогічних систем / В.Ю. Биков // Інформаційні технології і засоби навчання: збірник наукових праць. – К.: Атіка, 2005. – 272 с., С. 5-15 .
2. Биков В.Ю. *Інноваційні інструменти та перспективні напрями інформатизації освіти* / В.Ю. Биков // Інформаційно-комунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи: третя між нар. Наук.-практ. конф.: [в 2ч]. Ч 1. / Львівський державний університет безпеки життєдіяльності. – 2012. 1 (2Ч). стор. 14-26 .
3. Жук Ю.О. Навчальне середовище предметів природничо-математичного циклу: проблеми системного аналізу / Ю. О. Жук // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету. – К.: Науковий світ, 2004. – С. 88–94
4. Жук Ю.О. Проблеми формування навчального середовища сучасної школи/ Моделі розвитку сучасної української школи: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. 11- 13 жовтня 2006 р., Черкаси – Сахнівка. – К.: СПД Богданова А.М., 2007. – С. 71 – 77.
5. Заир-Бек Е.С. Основы педагогического проектирования: Учебное пособие для студентов педагогического бакалаврата, педагогов-практиков / Е.С. Заир-Бек. – СПб.: Просвещение, 1995. – 234 с.
6. Колесникова И.А. Педагогическое проектирование: Учеб. пособие для высш. учеб. заведений / И.А.Колесникова, М.П.Горчакова-Сибирская; Под ред. И.А. Колесниковой. — М: Издательский центр «Академия», 2005. – 288 с.
7. Коростелева Е.Ю., Ярошинская Е.А. Особенности педагогического проектирования образовательной среды профессиональной подготовки будущих учителей начальной школы / Е.Ю. Коростелева, Е. А. Ярошинская // - Вектор науки Тольяттинского государственного университета. – ТГУ(Тольятти), 2013. 3 (25), С. 457-461
8. Новикова Т.Г. Проектирование эксперимента в образовательных системах : Научно-методическое пособие / Т.Г. Новикова. – М.: АПК и ПРО, 2002. – 112 с.
9. Панов В.И. Введение в экологическую психологию: учебное пособие / В.И. Панов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: НИИ Школьных технологий, 2006. – 184 с.
10. Панов В.И. К проблеме психолого-педагогического проектирования и экспертизы образовательного учреждения / В.И. Панов // Психологическая наука и образование. 2001. № 2. С. 9–21 .
11. Панов В.И. Экологическая психология: Опыт построения методологии / В.И. Панов. – М.: Наука, 2004. –197 с.
12. Радионов В.Е. Теоретические основы педагогического проектирования: автореферат дис. . д-ра пед. наук : 13.00.01 / В.Е. Радионов ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. - СПб., 1996. - 37 с .

13. Соколюк О.М. Характерні ознаки структури комп'ютерно орієнтованого навчального середовища / Жук Ю.О., Соколюк О.М. //Інформаційні технології і засоби навчання: Зб. наук. праць /за ред. В. Ю. Бикова, Ю.О. Жука /Інститут засобів навчання АПН України. – К.: Атіка, 2005.-С. 100-109

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Соколюк Олександра Миколаївна** – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу комп'ютерно орієнтованих засобів навчання Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.

*Коло наукових інтересів:* комп'ютерно-орієнтоване навчальне середовище предметів природничо-математичного циклу.

## ХАРАКТЕРИСТИКА СУЧАСНИХ ПРОБЛЕМ МЕТОДОЛОГІЇ ТА ПРАКТИКИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН МАЙБУТНІХ МЕНЕДЖЕРІВ

Ганна ТУР

*У статті розглянуто окремі аспекти організації та планування навчання математичних дисциплін студентів економічних спеціальностей університетів. Визначено ключові проблеми що до забезпечення ефективності навчального процесу, зокрема, необхідність міждисциплінарної інтеграції природничих та суспільних наук, впровадження професійно орієнтованих методичних систем навчання. Запропоновано шляхи удосконалення змісту, планування та організації навчального процесу.*

*The article discusses some aspects of organization and planning of teaching mathematical subjects for students of economic specialties. It describes key issues to ensure the effectiveness of the educational process, including necessity of interdisciplinary integration of natural and social sciences, introduction of methodological professionally oriented education. It was suggested ways of optimization in the organization and planning of the content of the educational process.*

**Постановка проблеми.** У сучасному суспільстві доступність вищої освіти поряд із проникненням інформаційних технологій у повсякденне життя та навчальний процес стали одними з основних причин зниження зацікавленості широкого загалу студентів вищих навчальних закладів до вивчення математичних дисциплін. З точки зору проблеми повноти класичної освіти ці процеси зумовлюють необхідність в активізації пізнавальної діяльності студентів з метою оволодіння ними системою математичних знань, умінь і навичок, а також у стимулюванні зацікавленості математичними дисциплінами, формуванні належної математичної компетенції та математичної культури. Досягнення цієї мети перекликається із загальною метою вищої освіти – забезпечення розвитку гармонійної та всебічно розвиненої особистості, багаж знань якої складають фундаментальні знання, розвинені творчі здібності та впевнені практичні навички.

Необхідно відмітити, що професійна компетентність сучасного менеджера визначається зокрема і повнотою засвоєння математичного апарату та наявністю розвинених вмінь застосовувати його інструментарій у практиці аналізу та прийняття рішень. Отже, випускник економічного вишу повинен мати уявлення про особливості математичного методу пізнання навколишнього світу, володіти математичною термінологією, мати сформовану систему уявлень про прикладні аспекти математики.

Наукові дослідження у галузі психології освіти та педагогічна практика свідчать про те, що повнота сприйняття та засвоєння навчального матеріалу, рівень набуття вмінь та

навичок у значному ступені залежать від самостійної роботи студентів, яка, в свою чергу, визначається рівнем їх вмотивованості до вивчення тієї чи іншої дисципліни [5].

**Аналіз останніх публікацій.** Проблемі комплексного поєднання економічних, психологічних, педагогічних та ін. дисциплін у професійній підготовці майбутніх менеджерів у вищому навчальному закладі присвячено чимало робіт. Зокрема, проблемою дослідження теоретичних і практичних аспектів навчання математики займалися такі вчені як К. Кононенко, Т. Крилова, Л. Кудрявцев, В. Петрук, Г. Михалін, Н. Назаренко, Л. Нічуговська, М. Працьовитий, Н. Тарасенкова, В. Швець та багато інших.

Віддаючи належне внеску попередників, відзначимо, що недостатню увагу приділено організаційно-методичним аспектам забезпечення якості фундаментальної підготовки в контексті формування математичної складової компетентності майбутнього менеджера. Власне, необхідністю забезпечення адаптивності методології викладання математичних дисциплін для студентів економічних напрямів підготовки зумовлена актуальність даного дослідження.

**Метою** статті є характеристика сучасних проблем методології та практики навчання математичних дисциплін майбутніх менеджерів, а також пошук і розкриття найбільш доцільних організаційно-методичних прийомів поліпшення їх підготовки через набуття навичок застосування математичних методів обробки та аналізу даних як основи для обґрунтування управлінського рішення.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Переважання в сучасній моделі професійної підготовки студентів-менеджерів дискретно-дисциплінарної моделі навчання зумовлює об'єктивні проблеми формування математичної культури управлінського мислення на основі системних знань, аналітичних методик, практичних підходів до обґрунтування і прийняття управлінських рішень. Основною перешкодою цьому є уніфіковані навчальні програми природничо-математичних дисциплін, в яких досить поверхнево враховано специфіку сучасних потреб фахівців сфери управління. Водночас пізнання та інтерпретація соціальних процесів характеризується великим значенням математичних методів, особливо це актуально для економічних дисциплін.

В контексті компетентнісного підходу, необхідним є підвищення якості та рівня економіко-математичної підготовки студентів [3]. Цілями підготовки виступають: засвоєння базової математичної підготовки, формування компетенцій із застосування необхідного математичного апарату для вдосконалення економічної діяльності сучасних підприємств і організацій, вирішення завдань управління та прийняття рішень. Відображенням процесу математизації знань у вищій школі є розробка та впровадження планів неперервної математичної підготовки студентів, а також інформатизація навчального процесу [7, 9].

Процес засвоєння математичних дисциплін стає більш ефективним за умови створення методичного комплексу, який здатен перебувати у постійному розвитку, адекватно реагувати на зміни зовнішнього середовища і пристосовуватися до його потреб. Це вимагає переосмислення багатьох сформованих уявлень про традиційну модель професійної підготовки фахівців з менеджменту. Особливої ваги при цьому набуває той факт, що організація успішної бізнес-діяльності підприємства передбачає побудову

системи управління, яка б сприяла підвищенню продуктивності, була гнучкою та своєчасно відповідала на нові виклики бізнес середовища.

Разом з тим, доводиться констатувати, що якість професійної підготовки фахівців з менеджменту не лише в Україні, але й за її межами не перебуває на належному рівні. На основі аналізу документів міжнародних організацій, експерти Євросоюзу вказують на суттєві недоліки у формуванні ключових компетенцій, зокрема на: небажання брати на себе відповідальність; зволікання у прийнятті рішень; надлишкову емоційність в діловому спілкуванні; відсутність прагнення до інновацій; недостатню гнучкість; надмірне почуття безпеки; відносно низьку ефективність праці [1, с. 10].

Є всі підстави вважати, що такі ж негативні тенденції цілком притаманні багатьом фахівцям з менеджменту, які здобули освіту у вищих навчальних закладах СНД. На нашу думку, для них ситуація ускладнюється відсутністю спадковості досвіду, оскільки старшому поколінню менеджерів професійні завдання доводилося виконувати у якісно іншому інституційному середовищі (планової економічної системи), а також нижчим рівнем матеріально-технічного забезпечення практичної складової навчального процесу.

Нині ж відсутність належної математичної підготовки зумовлює ситуацію, в якій «... більшість керівників і фахівців, як правило, не мають досвіду обробки емпіричних даних і в результаті не можуть, на підставі конкретних спостережень зробити загальні висновки. Виробничі проблеми часто вирішуються з орієнтацією лише на поточний момент, що призводить іноді до непоправних наслідків» [11, с. 266].

Сучасний навчальний процес характеризується зростанням ролі самостійної роботи в опануванні ключових знань та навичок. Проте стосовно математичних дисциплін перешкодою стає низький рівень математичної підготовки, який дається сучасною школою, нерозвиненість системно-структурного мислення студентів [4; 8]. Тому при самостійному опрацюванні навчального матеріалу з математичних дисциплін у студентів виникають значні проблеми. Ситуація погіршується відсутністю належного оперативного поточного контролю, що призводить до невчасного реагування викладача на загальний рівень ефективності засвоєння матеріалу навчальною групою [6].

У професійно орієнтованих методичних системах підготовки менеджерів знання, навички та вміння їх практичного застосування розглядаються не лише як мета викладання математичних дисциплін, але й як один із засобів розвитку загальних компетенцій. Очікувана комплексність та мінливість практичних завдань у сфері управління вимагає застосування інтегрованого підходу до професійної підготовки менеджерів з урахуванням специфіки обігу управлінської інформації. Тому недостатньо лише базових економічної та математичної підготовки – сучасність вимагає від майбутніх менеджерів обізнаності у їхньому практичному застосуванні, зокрема під час виробничої практики. Опираючись на ці знання та специфічний методичний апарат пізнання менеджер зможе знаходити виважені рішення в процесі виконання професійних обов'язків [10].

Проблеми інтеграції природничо-математичної та спеціальної підготовки майбутніх менеджерів розглядаються у багатьох дослідженнях. У них наголошуються, що процес формування системи природничо-математичних, економічних і спеціальних знань у студентів буде ефективнішим, якщо засновуватиметься на ідеях міждисциплінарної

інтеграції, реалізації метапідходів та конструюванні навчальних інтегрованих метапредметів з використанням інформаційних комп'ютерних технологій. У цьому аспекті особливого значення набуває розробка і впровадження в навчальний процес професійноорієнтованих методичних систем навчання взагалі і, зокрема, для циклу математичних дисциплін [2, с. 81].

Характерною відмінністю професійно орієнтованих моделей навчання математичних дисциплін студентам-менеджерам є підпорядкування компонентів навчальних курсів (змісту, методів, організаційних форм і засобів навчання) меті формування тих компетенцій молодого фахівця, які в подальшому могли б розвиватися за рахунок отриманих знань із математичних дисциплін. Тож математичні знання, навички та вміння їх практично використовувати необхідно розглядати не лише як мету навчання математичних дисциплін, але й як один компонентів розвитку ключових компетенцій.

На нашу думку, підвищення ефективності засвоєння математичних дисциплін студентами напряму підготовки «Менеджмент» потребує розвитку методичних підходів до організації навчального процесу та планування змісту занять.

Зокрема, у сфері організації навчального процесу доцільними є такі напрямки удосконалення навчальних програм:

- визначення раціонального співвідношення між аудиторною та позааудиторною, самостійною та індивідуальною формами навчання відповідно до рівня їх підготовки та галузевої спрямованості;
- розробка системи пізнавальних, ситуаційних завдань з математичних дисциплін, умови яких звертаються як до відтворення повсякденних обов'язків менеджера відповідно до напряму спеціалізації, так і до типових завдань в інших сферах фінансової, інвестиційної та господарської діяльності;
- впровадження активних форм організації навчального процесу з елементами проблемності і використання широким можливостей самостійної роботи;
- підвищення частоти контролю за повнотою засвоєння теоретичних знань з метою своєчасного корегування прогалин на етапі набуття практичних вмінь;
- забезпечення вільного доступу до інформаційних ресурсів під час аудиторних та позааудиторних занять.

В сфері планування змісту занять вбачаємо за доцільні такі заходи як [2, с. 81-82]:

- посилення компоненту активних форм навчання з елементами проблемності, та компоненту самопідготовки, зокрема, у пошуку рекомендацій практик стосовно розв'язання тих чи інших завдань;
- обґрунтування раціонального поєднання репродуктивних методів і методів активного навчання відповідно до специфіки навчальних тем та можливостей застосування відповідних математичних знань в процесі оволодіння навчальними курсами спеціальних дисциплін;
- впровадження професійно орієнтованих технологій навчання, які дозволять врахувати професійну спрямованість та орієнтуватися на особистість студента, його здібності, інтереси і потенційні можливості.

Методологічний рівень організації професійної підготовки майбутніх менеджерів характеризується не лише відповідністю навчальних програм нормативним, галузевим



стандартам, але й якістю добору організаційно-методичних засобів їх реалізації в навчальному середовищі конкретного вишу. Відповідно, планування навчального модуля необхідно здійснювати з огляду на традиції викладання, матеріально-технічне, ресурсне забезпечення навчального процесу, але із дотриманням таких передумов:

- дотримання принципу проблемності, який є основою професійноорієнтованої підготовки;
- поєднання теоретичного та практичного матеріалу математичних дисциплін з ілюстрацією застосування отриманих знань при розв'язанні конкретних завдань, підсилені реальними прикладами (можливе використання даних підприємств, які співпрацюють з навчальним закладом, відокремлених підрозділів університету, тощо);
- створення сприятливих умов для формування індивідуального банку базових знань, математичних методів і моделей як основи оволодіння методологією соціально-економічного прогнозування;
- формування управлінської культури студентів шляхом їх мотивації до участі в реалізації науково-дослідницьких проектів, ініційованих вищим навчальним закладом, органами місцевої влади, бізнесом;
- підвищення якості навчально-виховного процесу шляхом введення у процес математичної підготовки таких компонентів як рефлексія, формування професійно-особистісних цінностей.

**Висновки.** Узагальнюючи все вищенаведене відзначимо, що передумовою поліпшення якості професійної підготовки майбутніх менеджерів є застосування творчого підходу до організації та планування змісту навчального процесу з огляду на педагогічні традиції вишу та наявну ресурсну базу. Фактором стимулювання зацікавленості в опануванні математичних інструментів у прийнятті управлінських рішень є забезпечення дидактичної цілісності між структурними складовими навчально-пізнавальної діяльності. Для досягнення цієї мети надзвичайно важливою є проблемна орієнтованість теоретичних та практичних занять. Її впровадження доцільно здійснювати за умови дотримання принципу фондування, виділення та аналізу нових актуальних наукових та практичних проблем, участь студентів у розв'язанні яких сприятиме формуванню у студентів почуття нового, вміння бачити перспективи застосування математичного інструментарію в повсякденній професійній діяльності.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Володарская-Зола Л. Профессиональная подготовка будущих менеджеров в высших технических учебных заведениях : автореф. дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Л. Володарская-Зола. – М., 2003. – 24 с.
2. Галайко Ю.А. Стратегия и менеджмент математической подготовки будущих менеджеров в высших учебных заведениях // Вектор науки ТГУ. – 2011. – №3. – С. 80-83.
3. Єгорова-Гудкова Т. Необхідність нової парадигми вищої освіти в умовах змін [Електронний ресурс] / Освітні тренди. – 2015. – Режим доступу: [http://www.edu-trends.info/wp-content/uploads/2015/04/Egorova-Hudkova\\_abstract\\_16\\_04\\_15.pdf?c6a0f6](http://www.edu-trends.info/wp-content/uploads/2015/04/Egorova-Hudkova_abstract_16_04_15.pdf?c6a0f6) (20.10.2015). – Назва з екрану.
4. Кононенко К.А. Особливості методики вивчення теми «Застосування матриць в економіці» студентами спеціальності «Менеджмент» / К.А. Кононенко, Л.В. Процак // Єдність навчання і наукових досліджень – головний принцип університету: Збірник наукових праць звітної-наукової конференції викладачів університету за 2011 рік. Ч. 1. / Укл. Г.І.Волинка, О.В.Уваркіна, О.П.Симоненко, О.П.Ємельянова. – К.: Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова, 2012. – С. 250-255
5. Корнійчук О. Мотивація в системі навчання математичних дисциплін // Витоки педагогічної майстерності. – 2012. – №10. – С. 144-148.

6. Кривко Я.П. Особливості викладання математичних дисциплін для студентів спеціальності «Системний аналіз» / Я.П. Кривко, Є.В. Коваленко // Науковий вісник Донбасу. – 2014. – № 2. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/nvd\\_2014\\_2\\_4.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/nvd_2014_2_4.pdf) (20.10.2015). – Назва з екрану.
7. Кудрявцев Л.Д. Математическое образование: тенденции и перспективы / Л.Д. Кудрявцев, А.И. Кирилов, М.А. Бурковская, О.В. Зимица // Высшее образование сегодня. – 2002. – №4. – С. 20–29.
8. Мощенская Е.Ю. Проблема преподавания высшей и прикладной математики в системе двухуровневого обучения в условиях информатизации экономического образования // Актуальные проблемы науки, экономики и образования XXI века : материалы II Международной научно-практической конференции, 5 марта – 26 сентября 2012 года : в 2-х ч. Ч. 2 / отв. ред. Е. Н. Шереметьева. – Самара: Самарский институт (фил.) РГТЭУ, 2012. – С. 291-298.
9. Назаренко Н. Формування міжпредметних зв'язків інформатики і математики при навчання студентів нетехнічних спеціальностей // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – 2014. – № 5. – С. 295-303.
10. Працьовитий М.В. Системні основи формування змісту математичної освіти / М.В. Працьовитий, В.М. Усенко // Эвристическое обучение математике: тезисы докладов международной научно-методической конференции. – Донецк : Изд-во ДонНУ, 2005. – С. 254-255 .
11. Ягодзинский В.А. Концепция образовательной деятельности Межотраслевого центра «Прирост». Ч. 1 / В.А. Ягодзинский / Научно-методические проблемы управления качеством образовательной деятельности: материалы международной научно-методической конференции (20-24 мая 2002 г.). М.: РИО ПУСК, 2002. С. 265-272.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Тур Ганна Іванівна** – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри вищої та прикладної математики Чернігівського національного технологічного університету.

*Коло наукових інтересів:* Теорія і методика навчання математики у вищій школі, теорія і методика професійної освіти, математичне моделювання, застосування математичних методів.

## СТВОРЕННЯ ІНФОГРАФІКИ ЗА ДОПОМОГОЮ СУЧАСНИХ ІНТЕРНЕТ-СЕРВІСІВ

**Ірина ШАХІНА, Олександра ІЛЬІНА**

*У статті висвітлено питання щодо поняття інфографіки, використання інтернет-сервісів для її розробки, методику створення інфографіки на прикладі одного з сервісів та особливостей роботи з нею.*

*The article deals with the infographic concept, the use of Internet services for infographic development, methods of creating infographics on the basis of one of the services and the peculiarities of dealing with it.*

**Постановка проблеми.** Зростання обсягу інформації, що вивчається і засвоюється учнями та студентами, вимагає пошуку і впровадження в освіту ефективних інструментів для відображення навчального матеріалу більш у зручній, стислій та зрозумілій формі. Це набуває широкого значення у сучасних системах навчання, адже сучасне покоління все частіше надає перевагу візуальному представленню інформації у процесі її сприйняття та засвоєння.

Одним із сучасних інструментів, спрямованих на ефективну візуальну презентацію інформації є, так звана, інфографіка. Зазвичай, під цим терміном розуміється візуальне комплексне подання текстової і графічної інформації з метою стислого і яскравого відображення певного факту, процесу, події [1].

Пришвидшений темп життя та сприйняття навколишнього світу роблять інфографіку все актуальнішою. Адже графічне відображення інформації – зручний спосіб сконцентрувати увагу читача на основному, тим більше, що 80% знань дає саме візуальна

комунікація з середовищем. Інфографіка – поширене поняття вже багато років, а сучасне швидке зростання кількості легких у використанні та безкоштовних інструментів для їх створення зробили інфографіку доступною для широкого використання. Соціальні мережі, такі як Facebook і Twitter, також дали поштовх для розповсюдження «первинної» інфографіки серед людей у різних куточках світу.

У XXI столітті векторна та растрова графіка набули великої популярності в обчислювальній техніці. Візуалізація даних набула широкого використання в комп'ютерних системах, включаючи комп'ютерну верстку та геоінформаційні системи.

Інфографіка використовується у різнопрофільних навчальних закладах. Спеціально створюють окремі курси, з допомогою яких студенти навчаються створювати свою власну інфографіку з використанням різних інструментів, які можуть заохочувати навчання в класах і сприяти кращому розумінню концепцій, яким відповідає графіка [2].

У зв'язку з цим, необхідним є визначення дидактичних функцій інфографіки та педагогічних засад її розробки і застосування у вивченні предметів різних типів. Дослідники, які працюють у цих напрямках, наголошують, що основною метою застосування інфографіки в освіті є ефективне подання інформації, що підлягає засвоєнню. При цьому, часто цей інструмент виступає як доповнення до текстової інформації, яка охоплює матеріал в повному обсязі і містить необхідні пояснення.

**Аналіз попередніх досліджень.** Упровадження інфографіки в різноманітні галузі всесвітньої практики свідчить про її актуальність і перспективність у сфері суспільних комунікацій. Проблема розгляду інфографіки, як інструменту технології інформатизації та візуалізації, певною мірою розроблялася такими науковцями, як Д. Желязни, В. Лаптев, Н. Смірнова, В. Тулупов, Е. Tufte, М. Friendly, J. Lankow, J. Ritchie, R. Crooks та багато ін.

**Метою нашої статті** є висвітлення питання щодо поняття інфографіки, методики її створення та особливостей роботи з нею.

**Виклад основного матеріалу.** Як вважає французький вчений, Жан Марі-Шаппе, терміни «інфографія» та «інфографіка» виникли на початку 80-х рр. XX ст. від скорочення і поєднання двох американських слів «Information» і «Grafics» – «Infographics», що варто тлумачити як «графізм інформації» [3, с. 87].

У сучасності, інфографіка – просте та наочне графічне подання інформації про предмети, включаючи складні взаємозв'язки між ними [4]. Таким чином, з'ясувати, чи є дана робота інфографікою чи ні, досить елементарно: потрібно видалити з неї весь текст та переглянути, чи передає зображення, що залишилося, повний зміст роботи. Якщо зображення передає повний зміст роботи – це інфографіка. Якщо ж ні – це простий декоративний елемент (тобто звичайний дизайн або ж ілюстрація).

Окрім терміна «інфографіка», часто на практиці використовуються такі визначення, як візуалізація даних, інформаційна візуалізація, що також відображають тотожний зміст поняття.

Незважаючи на те, що під інфографікою розуміють незліченну кількість графічних матеріалів і знаків, їх можна умовно розділити на три категорії:

– Графіки та таблиці, які потребують мінімальних графічних зусиль і мінімального планування, головними критеріями яких стають правильно задані параметри і критерії аналізу, а також достовірність і повнота інформації. Дизайнерська робота

зводиться до стандартного виконання і швидкості.

– Логічні схеми та реконструкції (графічні або відео реконструкції подій). Якісне виконання залежить не тільки від репортерської грамотності, а й від програмного забезпечення, заздалегідь розроблених елементів і системи стилів.

– Графічні розповіді, які представляють собою складні інформаційні пакети. Такі матеріали можуть виступати в комплексі з друкованими пакетами документів і самотійно. Основним критерієм стає художність виконання [5, с. 304-305].

Поширеним тлумаченням «інфографіки», що застосовується в сучасному науковому медіадискурсі, є визначення дане В. Тулуповим: «Інфографіка – це різноманітні карти, таблиці, діаграми (лінійні, стовпчикові, стрічкові, кругові, фігурні), схеми, креслення, картограми, картосхеми. Це лаконічний інформаційний матеріал, який ілюструє текстову публікацію, що містить заголовок, підпис, посилання на джерело інформації» [6, с. 144].

Технологія інфографіки виходить з того, що зображення роблять дані більш привабливими для їх сприйняття, сприяють їх ефективному запам'ятовуванню, підвищують їх переконливість. Інструменти візуальної комунікації, до яких відноситься інфографіка, природно використовувати, коли потрібно компактно і логічно подати велику кількість інформації, адже до 90% інформації людина сприймає візуально. Виділяють декілька видів інфографіки: за способом відображення (статична та динамічна з анімованими елементами) та за типом джерела (аналітична, економічна, для подання новин, інфографіка відновлення подій тощо) [7]. Інфографіка нині активно застосовується у різних галузях, від бізнеса і журналістики до науки й освіти, адже вона представляє собою досить універсальний засіб для поширення концептуальної інформації.

Створити якісну інфографіку непросто. Те, що виглядає логічно, красиво й функціонально, частіше за все формується шляхом перебору множини варіантів викладу, потребує наявності базових знань подання інформації, високого рівня розуміння предмету. Розробник інфографіки має вникнути в задачу, дослідити дані на вході, проаналізувати їх за необхідності та можливості, інтерпретувати та показати зрозуміло, доступно, яскраво та логічно. Інфографіка – це не просто візуалізація. Вона має свої особливості і відмінності. Візуалізація створюється програмою, яка може бути застосована до різноманітних наборів даних. Інфографіка – це індивідуальна ручна робота для конкретного набору даних. Не існує жодної програми, за допомогою якої можна було б створити якісну інфографіку для будь-якого довільного набору даних. Перевагою візуалізації є те, що можна швидко застосувати методики до нових даних, щоб отримати уявлення, про що вони. Але тягар вибору правильної методики візуалізації та її параметрів повністю лягає на користувача. Участь людини у цьому процесі дозволяє вказати, які це дані, що можна і що неможна візуалізувати.

Метою педагога під час роботи з інфографікою є:

- викликати емоції та передати суть через візуальний образ, тим самим привертаючи увагу до потрібного об'єкту, важливої проблеми тощо;
- допомогти учню/студенту творчо подати результати свого власного дослідження;
- залучити учнів/студентів до колективної творчості з використанням технологій Веб 2.0 (викладачі можуть організовувати мережеві проекти, в ході яких студенти мають

можливість під їх керівництвом створювати інфографічний контент) [4].

Виділимо інтернет-сервіси, які можна використовувати для створення інфографіки:

- Vizualize (генерація резюме у вигляді інфографіки. За допомогою цього інструменту з'являється можливість швидко і легко уявити всю інформацію про себе у вигляді зрозумілої і цікавої схеми).
- Google Developers (безкоштовний інструмент зі створення різних графіків і діаграм).
- Easel.ly (сервіс, що представляє набір безкоштовних шаблонів для створення інфографіки, всі елементи в шаблонах можна редагувати на свій розсуд, а також можна додати і власну графіку для подальшого оформлення).
- Piktochart (створення інфографіки та схем для презентацій на основі готових даних).
- Infogr.am (створення схем, графіків, карт, а також можна завантажувати відео і фото для створення інтерактивної інфографіки).

Опишемо методику створення інфографіки з допомогою одного з он-лайн сервісів – Easel.ly (необхідно мати свій обліковий запис):

1) Натиснемо на іконку «Start fresh» (рис. 1) для створення інфографіки «з нуля» (сервіс англійськомовний). Відкриється робоча область он-лайн сервісу (рис. 2), який автоматично надає вказівки, щодо розташування та властивостей інструментів робочої області.

2)

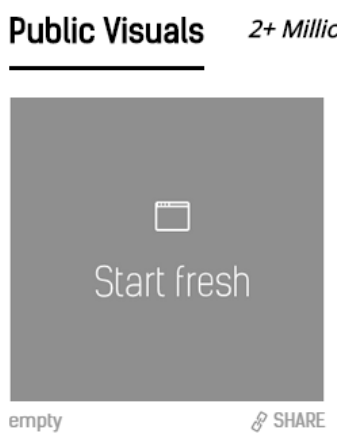


Рис. 1. Іконка «Start fresh» для створення інфографіки «з нуля»



Рис. 2. Робоча область

Видалимо всі елементи, що зображені на листі та виберемо один із стандартних видів фону, які можна знайти натиснувши на кнопку «Backgrounds». Виберемо формат картинки (зліва біля стрічки, на якій знаходяться зображення фону) та перетягнемо безпосередньо на робочу область. За допомогою маркерів можна збільшити/зменшити як робочу область (фон), так і об'єкти, які будемо надалі додавати на лист для повноцінної інфографіки.

3) Натиснемо кнопку «Objects» (рис. 3). У випадаючому меню виберемо «shapes». У стрічці, яка з'явиться на екрані виберемо фігуру, яка потрібна для того, щоб далі помістити у неї текст і аналогічно створенню фону – перетягнемо її на лист .

Після чого, маркерами можна змінити форму об'єкту на ту, яка буде нам потрібна, а також колір, розмір, позицію за допомогою панелі властивостей елемента (рис. 4).

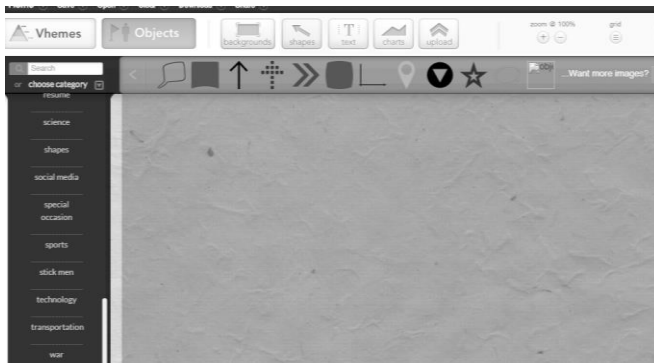


Рис. 3. Додавання об'єкту

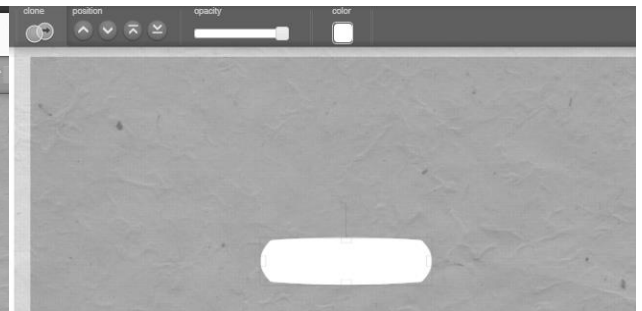


Рис. 4. Об'єкт та панель властивостей елемента

4) Додамо текстовий об'єкт, натиснувши на кнопку «Text» (рис. 5). Аналогічним способом виберемо його вигляд (назва, заголовок, звичайний), перетягнемо на канву (робочу область). Розташуємо його у потрібному місці, впишемо певний текст та відредагуємо його як попередній об'єкт (за допомогою панелі властивостей елемента) (рис. 5).

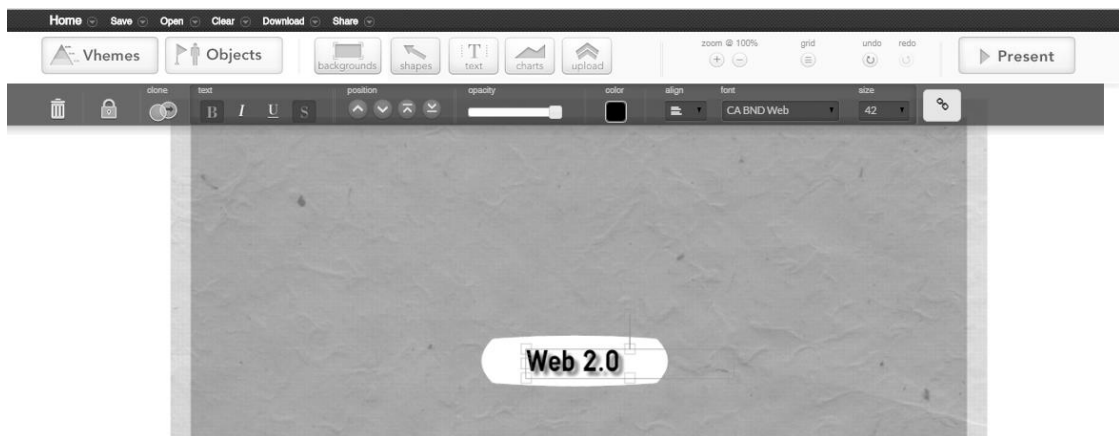


Рис. 5. Додавання та редагування текстового об'єкту

5) Для створення схеми, використаємо стрілочки. Натиснемо на кнопку «Shapes» (яка з'явиться на головній панелі інструментів, внаслідок частого її використання) та виконаємо дії, що описані у попередніх пунктах для роботи з об'єктами (рис. 6).

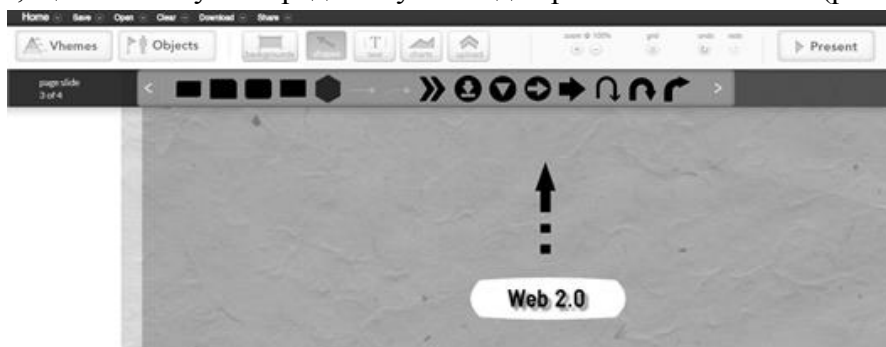


Рис. 6. Додавання об'єкту «стрілочка» на канву

6) Додамо на робочу область об'єкти «прямокутник» та «текст» (порядок виконання дій описаних у пункті 3).

7) Додамо картинки у створений прямокутник, натиснувши кнопку «Upload»→ «Add files» (рис. 7) і завантажимо зображення. Відредагуємо зображення за допомогою панелі властивостей об'єкта.

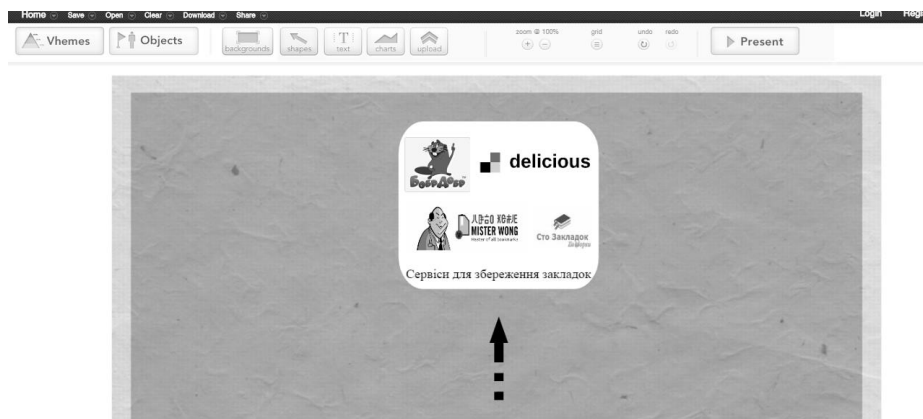


Рис. 7. Додавання зображення

8) Циклічно виконаємо порядок вище описаних дій. Для зручності, можна групувати та копіювати елементи інфографіки за допомогою кнопок, що розташовані на панелі властивостей об'єктів: «group» та «clone», а також змінювати позиції об'єктів, переставляючи їх на задній/передній план, за допомогою кнопок, що знаходяться в групі інструментів на панелі властивостей об'єктів під назвою «position». У результаті отримаємо створену інфографіку (рис. 8), що розміщена за адресою: <http://easel.ly/infographic/gm0nv7>.

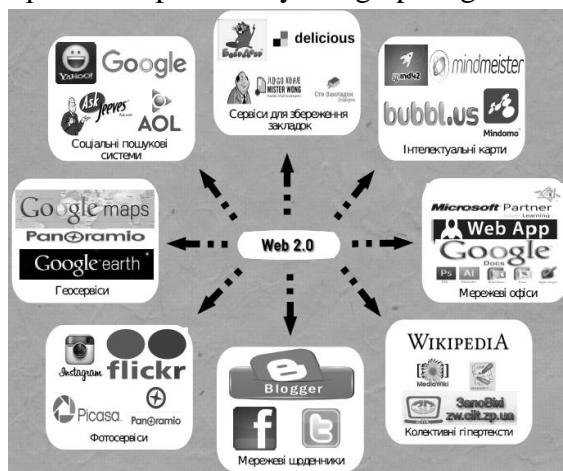


Рис. 8. Інфографіка на тему «Web 2.0»

**Висновки.** Поняття інфографіки використовується вже давно для відображення різного роду діяльності, проте вона отримала нове визнання лише останнім часом завдяки розвитку інформаційно-комунікаційних технологій. Нині, інфографіка набуває все більшого значення у напрямках розробки довідкових і навчальних систем, інтерактивних сервісів, у тому числі і навчального призначення.

**БІБЛІОГРАФІЯ**

1. Smiciklas M. The Power of Infographics: Using Pictures to Communicate and Connect with Your Audience / M. Smiciklas. – Indianapolis, USA. – 2012.
2. MacQuarrie Ashley «Infographics in Education», July 10, 2012.
3. Гід журналіста / упоряд. та адаптація А. Лазаревої. – 2-ге вид., оновлене. – К. : Видавничий центр “Софія-прес”, 2003. – 124 с.
4. Кубрак Н. В. Мастерская «Инфографика в работе с детьми» [Електронний ресурс] / Н. В.

Кубрак. Режим доступу : <https://sites.google.com/site/infogradeti/home>

5. Смирнова Н. Роль инфографики в современном информационном бизнес-пространстве / Н. Смирнова // Социально-гуманитарное знание: история и современность. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Мурманск, 2011. – С. 304-305.

6. Тулупов В. Дизайн периодических изданий : [учебник] / В.Тулупов. – СПб. : Издательство В.А. Михайлова, 2006. – 224 с.

7. Нестерович А. В. Инфографика. [Электронный ресурс] / А. В. Нестерович. Режим доступу : <http://pointg.by/services/graphic-design/infographics>

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Шахіна Ірина Юріївна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інноваційних та інформаційних технологій в освіті Інституту магістратури, аспірантури, докторантури Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського,

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

**Льїна Олександра Ігорівна** – студентка 3-го курсу напряму підготовки «Комп'ютерні технології в управлінні та навчанні» Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Інститут математики, фізики і технологічної освіти

*Коло наукових інтересів:* використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчальній діяльності.

## ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З ЕКОНОМЕТРИКИ СТУДЕНТІВ ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

**Наталія ШАХОВНИНА**

*Стаття присвячена особливостям організації самостійної роботи з економетрики студентів заочного відділення. Розглядаються проблеми, що виникають під час вивчення дисципліни та можливі шляхи їх подолання. Головна увага приділяється розрахунковим роботам в якості підвищення ефективності самостійного вивчення економетрики.*

*The article is devoted to the peculiarities of self-study work of students of the distance learning of econometrics. The problems that arise during the study discipline and possible ways to overcome them. Main focus calculation works as an independent efficiency study of econometrics.*

Головною метою в системі безперервної освіти є професійна освіта у вищому закладі освіти. Вона базується на основі вивчення дисциплін фундаментального і гуманітарного циклів. Математична освіта закладає фундамент успішної майбутньої діяльності в умовах виробництва, тому що є підсистемою фахової підготовки студентів економічного профілю. Ось чому професійно-математичну підготовку студентів слід розглядати як вагомий складову системи фундаментальної економічної підготовки сучасного фахівця. Метою такої підготовки стає не лише здатність студента до накопичення та практичного застосування математичних знань в економічній сфері, а й до безперервної самоосвіти.

Однією з форм підготовки спеціалістів з вищою та спеціальною освітою, а також формою отримання освіти без відриву від виробництва є заочне навчання. Заочне навчання здійснюється у середніх спеціальних і вищих навчальних закладах. Особливе значення набуває заочна форма в вищій економічній школі, оскільки є привабливою за рахунок соціально-економічних обставин: відносно невелика ціна навчання і поєднання професійної практичної діяльності з отриманням фундаментальних знань з обраної



спеціальності.

Проблеми заочної освіти, в тому числі математичної, розглядались в працях М.Я. Віленкіна, А.І. Мєлюкова, А.П. Полозкова тощо. Під керівництвом М.Я. Віленкіна вивчались проблеми організації самостійної роботи студентів-заочників, обговорювались більш ефективні шляхи і методи вивчення дисциплін для студентів-заочників. Методичні особливості заочного навчання, зокрема математичного, розглянуто в працях М.Я. Віленкіна, В.Є. Гмурмана та інших.

В заочному навчанні, на відміну від денного, головною формою навчання є самостійна робота студентів (СРС), тому покращення якості математичної освіти можливе за рахунок формування вмінь і навичок СРС. Теоретичне підґрунтя ця проблема отримала в роботах вітчизняних науковців С.І. Архангельського, Л.С. Виготського, Б.П. Єсипова, Т.В. Крилової, П.І. Підкасистого, З.І. Слєпкань, В.О. Швеця та інших. Головні положення та принципи теорії і методики навчання математики розглядали такі вчені, як В.Г. Бєвз, М.І. Бурда, М.Я. Ігнатенко, В.І. Клєчко, Л.І. Нічуговська, В.А. Петрук, О.І. Скафа та інші [3].

Незалежно від форми навчання, випускник економічних спеціальностей «Фінанси і кредит», «Облік і аудит», «Економічна кібернетика», «Маркетинг» має відповідати вимогам, що передбачені освітньо-професійною програмою та освітньо-кваліфікаційною характеристикою майбутнього економіста.

Існують групи компетенцій, якими має володіти спеціаліст з економіки. Відмітимо дві основні групи компетенцій: загальні і спеціальні (професійні).

До загальних компетенцій відносяться:

- інструментальні (когнітивні – здатність розуміти і використовувати ідеї та міркування; методологічні – здатність розуміти і керувати оточуючим середовищем, організувати час, будувати стратегії навчання; комп'ютерні навички; лінгвістичні вміння);
- міжособистісні (індивідуальні здібності пов'язані з вмінням висловлювати ставлення і почуття, критичним осмисленням і здатністю до самокритики, а також соціальні навички, пов'язані з процесами соціальної взаємодії та співробітництва, вмінням працювати в групах);
- системні (здатність застосовувати знання на практиці, працювати самостійно, адаптуватися до нових умов, породжувати нові ідеї.).

В традиційному заочному навчанні контакт викладача і студента зберігається, але зведений до мінімуму, основна форма студента – самостійна, оцінює студента викладач під час безпосереднього контакту .

Викладачі, що працюють на заочному відділенні, зайняті також і в системі денної освіти, часто використовуючи форми і методи стаціонару в роботі з студентами-заочниками, не враховуючи специфіки заочної системи освіти. При цьому найбільші труднощі у студента-заочника викликає вивчення дисциплін математичного циклу. Однією з таких дисциплін є економетрика – наука, що вивчає кількісні і якісні економічні взаємозв'язки за допомогою математичних та статистичних методів і моделей .

Сформулюємо характерні, на наш погляд, особливості організації самостійної роботи з економетрики для студентів-заочників економічних спеціальностей:

- великий обсяг навчального матеріалу дисципліни за невеликої кількості годин, що відводяться на аудиторне навчання (лекції, практичні заняття);
- необхідність використання знань з раніше вивчених дисциплін (вища математика, інформатика, теорія ймовірностей, статистика тощо);
- розв'язування задач економічного змісту, що супроводжується громіздкими обчисленнями;
- недостатність вмінь і навичок самостійної роботи заочників з завданнями математичного змісту.

Аналізуючи процес навчання в системі заочної освіти, ми виявили наступні недоліки:

- відсутність систематичної допомоги викладачів студентам-заочникам в міжсесійний період;
- недостатній розвиток системи дистанційної освіти та впровадження інформаційних технологій в навчальний процес;
- існуюча система контролю не сприяє об'єктивному оцінюванню знань і вмінь студентів;
- не проводиться цілеспрямована робота з формування прийомів самостійної навчальної діяльності студентів.

Для підвищення якості математичної підготовки студентів-заочників потрібна зміна форм заочного навчання, перегляд методики викладання, впровадження новітніх технічних засобів, комп'ютерних програм, навчальних комплексів з математичних дисциплін.

СРС заочників повинна детально плануватися, забезпечуватися навчально-матеріальними засобами і методичним управлінням. Досить важливе значення для правильної організації СРС має раціональна постановка всієї підготовчої роботи, що здійснюється викладачем.

У своїй практиці економіст найчастіше користується певним відомим алгоритмом розв'язування виробничих завдань: аналіз ситуації; постановка задачі або комплексу задач, що впливають із даної ситуації; розв'язання задачі шляхом визначення і опрацювання різних варіантів і вибір із них оптимального; доведення правильності розв'язання, ефективності запропонованих дій та алгоритму. Виконання всіх цих завдань забезпечується високим рівнем сформованості умінь самостійної роботи.

Алгоритм розв'язування економетричних задач такий, як і будь-яких виробничих задач, які розв'язуються методом моделювання. Спочатку визначається економічна задача, яка зображає реальну ситуацію з урахуванням усіх вихідних даних і зв'язків між ними. На основі аналізу задачі створюється математична модель, в якій основні величини виражаються змінними. Невідомі величини за допомогою логічних міркувань перетворюються на математичні співвідношення: рівняння, нерівності, функції тощо. За допомогою математичних методів аналізується модель. Результатом стає розв'язок задачі, який після детального математичного і економічного аналізу рекомендується до впровадження в практику та прогнозування.

Вдосконалення організації самостійної роботи з економетрики в системі заочної форми навчання може здійснюватися шляхом включення в неї інших форм навчання,

зокрема дистанційної форми, яка передбачає активне використання сучасних інформаційно-комунікативних технологій (ІКТ). Саме ІКТ та засоби Internet є засобами активізації та інтенсифікації самостійної роботи студентів, досягнення ними високих освітніх результатів.

Основне завдання навчання економетрики полягає у тому, щоб показати особливість економетрики як науки, що поєднує економіку, статистику і математику; навчити студентів використовувати дані або спостереження для побудови кількісних залежностей для економічних співвідношень, для виявлення зв'язків, закономірностей і тенденцій розвитку економічних явищ, а також виробити у студентів вміння будувати економічні моделі, ґрунтуючись на економічній теорії або на емпіричних даних, оцінювати невідомі параметри в цих моделях, робити прогнози і оцінювати їх точність [1].

Під час розробки завдань з економетрики для СРС заочного відділення насамперед необхідно враховувати особливості майбутньої спеціальності студентів. Завдання мають бути підібрані так, щоб для їх виконання були потрібні знання вищої математики, інформатики, теорії ймовірностей, а також інших спеціальних дисциплін економічного характеру. Важливе значення в підготовці економістів мають розрахункові роботи: саме вони розвивають навички дослідницької діяльності. Більш доцільно поєднати в розрахунковій роботі декілька завдань, що охоплює всі теми дисципліни. Для подолання страху студентів перед застосуванням в розрахунках різних математичних методів необхідно показати можливість використання різних сучасних комп'ютерних математичних пакетів програм. Також є обов'язковим пояснення ходу виконання розрахункових робіт під час сесії.

Студент, який має навички роботи з комп'ютером та його використання для розв'язування задач, може обирати з усієї маси доступного йому програмного забезпечення (Mathematica, MS Excel, MathCAD, OO Calc, Derive, Math Lab тощо) саме те, яке необхідно для розв'язування певних задач, відповідним чином ввести дані та, використовуючи послуги програми, отримати шуканий результат [2].

Проілюструємо реалізацію комп'ютерно-орієнтованого підходу до організації СРС з економетрики на прикладі розрахункової роботи. Зміст завдань до роботи міститься в навчально-методичному посібнику з дисципліни та локальній мережі інституту в електронному варіанті в комп'ютерних класах, доступ до яких вільний в будь-який час. Окрім завдань ми розміщуємо методичні вказівки до виконання роботи та алгоритми розв'язування задач, подібних до тих, які студенти мають розв'язати самостійно.

Нами було визначено оптимальне змістове наповнення розрахункової роботи. Наведемо приклади задач, які пропонуються студентам в якості зразків розв'язання.

#### Завдання 1.

1). Побудувати лінійне рівняння парної регресії обсягу випуску продукції  $Y$ , млн. грн. від фактора вартості основних фондів  $X_1$ , млн. грн. (параметри регресії обчислити 2-ма способами) 2). Розрахувати лінійний коефіцієнт парної кореляції та коефіцієнт детермінації 3). Оцінити статистичну значимість рівняння регресії в цілому за допомогою  $F$ -критерію Фішера 4). Виконати прогноз обсягу випуску продукції при прогнозному значенні вартості основних засобів, що складає 102% від середнього рівня 5). Оцінити точність прогнозу, розрахувавши помилку прогнозу і його довірчий інтервал 6). Графічно

відобразити: вхідні дані, теоретичні дані, прогнозные значення, включно з інтервалом прогнозу 7). Перевірити обчислення в MS Excel, використовуючи пакет аналізу (рис. 1) 8). Зробити загальні висновки по задачі.

Вывод итогов								
Регрессионная статистика								
Множественный R	0,978447888							
R-квадрат	0,957360269							
Нормированный R-квадрат	0,954991395							
Стандартная ошибка	0,549206275							
Наблюдения	20							
Дисперсионный анализ								
	df	SS	MS	F	Значимость F			
Регрессия	1	121,9002044	121,9002044	404,141503	8,81262E-14			
Остаток	18	5,429295588	0,301627533					
Итого	19	127,3295						
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%	Нижние 95,0%	Верхние 95,0%
У-пересечение	7,14	0,407433066	17,51253968	9,41103E-13	6,279202625	7,991172842	6,279202625	7,991172842
Переменная X 1	1,12	0,055656827	20,10327095	8,81262E-14	1,001953624	1,235814934	1,001953624	1,235814934

Рис. 1. Можливості використання MS Excel під час виконання роботи Завдання 2.

1). Побудувати лінійне рівняння залежності обсягу випуску продукції Y від вартості основних засобів X<sub>1</sub>, фонду оплати праці X<sub>2</sub>, чисельності персоналу X<sub>3</sub>, коефіцієнту плинності кадрів X<sub>4</sub> 2). Перевірити наявність в моделі мультиколінеарності з допомогою алгоритму Фаррара-Глобера для рівня значущості 1%. Відібрати не колінеарні фактори (рис. 2).

3). Визначити коефіцієнти еластичності 4). Перевірити гіпотезу про гомоскедастичність ряду залишків методом Гольдфельда-Квандта з рівнем значущості 5% 5). Перевірити наявність автокореляції в залишках за критерієм Дарбіна-Уотсона з рівнем значущості 5% 6). Побудувати рівняння регресії з інформативними факторами, враховуючи вищеописані дослідження 7). Зробити загальні висновки по задачі.

Розрахункова робота виконується та захищається індивідуально кожним студентом. Ми пропонуємо студентам-заочникам використання MS Excel за низки причин: дана програма не потребує встановлення, кожен користувач комп'ютера чи ноутбука вже має її в додатку MS Office; більшість вбудованих функцій дозволяє студенту виконувати аналіз даних, зокрема Analysis ToolPak (пакет аналізу) або Solver (пошук розв'язку); простота використання робить дану програму майже універсальною. Звичайно, Excel сильно поступається спеціалізованим математичним пакетам, але велику кількість математичних і економетричних задач можна розв'язати з його допомогою.

Можливості ІКТ слід використовувати, насамперед, як потужний допоміжний інструмент під час виконання розрахункових робіт з економетрики. При підготовці до іспиту використання комп'ютера як допоміжний засіб дає можливість, по-перше, заощадити час під час виконання рутинних трудомістких обчислень, по-друге, ще раз відпрацювати нові методи розв'язання стандартних завдань економетрики за допомогою інформаційних технологій. В результаті використання в навчальному процесі пакетів комп'ютерних програм істотно підвищується зацікавленість студентів в глибокому вивченні економетрики, полегшується засвоєння структурних зв'язків між різними розділами курсу. Можливість уникати великих за обсягом перетворень і обчислень дозволяє їм виконувати економічний аналіз, не втрачаючи лінії міркувань.

Потрібно наголосити, що основною метою таких робіт не є навчити студентів

користуватись програмним забезпеченням для розв’язування задач з економетрики, а навпаки, навчити їх розв’язувати економетричні задачі, використовуючи найбільш зручні інструменти (відповідні комп’ютерні програми).

Знайдемо кореляційну матрицю  $r = X^{*T} \cdot X^*$ .

Транспонуємо матрицю  $X^*$  (для знаходження транспонованої матриці можна скористатися вбудованою функцією Excel ТРАНСП категорії ССЫЛКИ И МАССИВЫ):

**Примітка:**

Коли Excel “запитує” масив матриці, до якої необхідно знайти транспоновану (або обернену), то спочатку виділяємо на робочому столі блок комірок під масив результатів після чого обов’язково натискаємо: **OK / F2 / Ctrl-Shift-Enter!**

	-0.332396773	0.113501337	0.275646104	0.0121609	-0.403335108	0.0528997	0.13376943	0.103367289	-0.1398	0.002	-0.312	0.2351	-0.201	-0.1	0.35	0.37	0.04	0	-0.3	0.15
$X^{*T}$	-0.211541704	-0.057131701	0.097278302	0.5605083	-0.273305706	-0.0262497	-0.0262497	0.0046323	-0.1189	-0.057	-0.242	0.3443	-0.15	-0.1	0.53	0	-0.1	0	-0.2	0
	-0.249859494	-0.024760851	0.260364097	-0.0097543	-0.369912103	0.0352855	0.02025888	0.080285183	-0.1448	-0.04	-0.295	0.0953	-0.145	-0.1	0.44	0.58	-0.1	0.08	-0.2	0.05
	0.289174633	0.237993727	0.17681282	0.054451	-0.067910806	-0.1902726	-0.25145353	-0.28816207	-0.3126	-0.276	-0.239	-0.166	-0.129	-0	-0.1	0.12	0.18	0.24	0.27	0.42

Кореляційну матрицю знайдемо як добуток транспонованої та заданої матриць (скористатись вбудованою функцією Excel МУМНОЖ категорії МАТЕМАТИЧЕСКИЕ):

Кореляційна матриця г.				
		1	0,6551	0,9048
	г=	0,6551	1	0,6080
		0,9048	0,6080	1
		0,0638	-0,0069	0,1092
				1

За даними матриці зв’язок існує між змінними  $X_1$  та  $X_2$ ,  $X_1$  та  $X_3$ ,  $X_2$  та  $X_3$ .

3. Визначаємо критерій «Х-квадрат» за формулою:  $\chi^2 = -\left(n - 1 - \frac{1}{6}(2m + 5)\right) \ln|r|$

Обчислимо значення визначника матриці г (скористатись вбудованою функцією Excel МОПРЕД категорії МАТЕМАТИЧЕСКИЕ). Значення визначника  $\det g = 0,100829629$ . Розрахункове значення критерію  $\chi^2 = 38,62110435$

Рис. 2. Фрагмент методичних вказівок до виконання розрахункової роботи.

В цілому розрахункова робота вимагає індивідуального підходу, виконується протягом зазначеного викладачем терміну. Такий підхід дозволяє більш ефективно використовувати елементи самопідготовки, використовувати різні форми проведення навчальних занять та контролю знань, суттєво збільшує мотивацію щодо навчання, дає можливість студентам ознайомлюватись з різним програмним забезпеченням та обирати те з них, яке більш відповідає потребам фахівця.

Розрахункові завдання схожого типу допомагають формувати у студентів-заочників економічних спеціальностей навички дослідницької роботи, яка є однією з основних складових їх майбутньої професійної діяльності.

Таким чином, орієнтація навчального процесу у вузі на самостійну роботу студентів-заочників та підвищення її ефективності передбачає:

- 1) збільшення годин на самоосвіту студентів;
- 2) організацію постійних консультацій, видачу комплектів завдань на СРС завчасно або поетапно;
- 3) створення навчально-методичного комплексу дисципліни, що дозволить

самостійно засвоювати матеріал;

- 4) розвиток системи дистанційної освіти;
- 5) доступність спеціальних аудиторій для СРС заочного відділення тощо.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бурханова Ю.Н. Методические аспекты использования компьютерной системы МАТЕМАТИСА в обучении эконометрике студентов экономических специальностей [Текст] / Ю.Н. Бурханова // Молодой ученый. – 2011. – №9. – С. 201-203.
2. Вінниченко Є.Ф. Використання комп'ютера як фактору мотивації самостійної роботи майбутніх економістів при вивченні вищої математики / Є.Ф. Вінниченко, Н.В. Вінниченко // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2010. – №8 (15). – С. 176-180.
3. Гулеша Е.М. Методическая система обучения математике студентов-заочников технических университетов: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Е. М. Гулеша // Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького. – Черкасы, 2013. – 20 с.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Шаховніна Наталія Володимирівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри вищої та прикладної математики Чернігівського національного технологічного університету.

*Коло наукових інтересів:* самостійна робота студентів, методика навчання математики, математичні методи в економіці.

## АКТУАЛЬНІСТЬ ПІДГОТОВКИ НАУКОВИХ І НАУКОВО- ПЕДАГОГІЧНИХ КАДРІВ ВИЩОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ ДЛЯ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ

**Анна ЯЦИШИН**

*У статті проаналізована доцільність та актуальність підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації для інформатизації середньої освіти України та розглянуто досвід підготовки кандидатів і докторів педагогічних наук зі спеціальності 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті.*

*The article analyzed the feasibility and relevance of training scientific and pedagogical staff for secondary education informatization of Ukraine and reviewed experience in preparing candidates and doctors of pedagogical sciences, specialty 13.00.10 – information and communication technologies in education.*

**Постановка проблеми.** Нині важливим залишається питання підвищення якості й рівня підготовки вчителів і управлінців освітньої галузі з інформаційно-комунікаційних технологій. Оскільки, знання в цій галузі, зважаючи на темпи її розвитку, досить швидко застарівають, з'являються засоби з більшими можливостями, якісно нові, тому підготовка до їх використання є необхідною [16]. Також, потребують вирішення завдання, пов'язані з удосконаленням системи підготовки та атестації наукових і науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації, зокрема підвищення ефективності навчання в аспірантурі та докторантурі. І саме науковий ступінь є кваліфікаційною характеристикою, що засвідчує готовність людини до розв'язання дослідницьких завдань певного рівня складності [14, с. 3].

Хоча і спостерігаємо значний прогрес ІКТ, проте, відмічається відставання України від розвинених країн у сфері інформатизації, застарілість техніки й програмного

забезпечення, недостатня кількість і компетентність технічного персоналу, нерозробленість нормативної бази тощо [8, с.5-6]. Також, наголосимо на недостатній кількості наукових і науково-педагогічних кадрів для забезпечення інформатизації освіти і науки.

Аналіз наукової літератури [1-2; 6; 7, с.11; 16] дав змогу визначити основні проблеми інформатизації середньої освіти України, до яких відносять: технічне забезпечення; інформаційне наповнення; підготовка кадрів. Для нашого дослідження важливим є розгляд проблеми підготовки наукових та науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації для забезпечення інформатизації загальної середньої освіти України. Також, у роботі [14, с. 3] вказано на низку проблем, пов'язаних із підвищенням ефективності підготовки кадрів вищої кваліфікації з інформаційно-комунікаційних технологій в освіті, що потребують узагальнення, систематизації й пошуку педагогічно виважених та доцільних шляхів удосконалення науково-організаційного, науково-методичного й інформаційно-дидактичного забезпечення підготовки аспірантів і докторантів

**Аналіз актуальних досліджень.** Проблема інформатизації освіти розглянута у публікаціях Бикова В.Ю. [1-2], Жалдака М.І. [4], Вембер В.П. [3] та у колективних роботах [6-7; 12; 16]. Різні аспекти пов'язані з підготовкою наукових і науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації висвітлені у роботах: Лещенко М.П. [9], Регейло І.Ю. [13], Спіріна О.М. [14-15] і в попередніх публікаціях автора цієї статті [14-15]. Однак малодослідженою є проблема підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації для забезпечення інформатизації середньої освіти України.

**Мета статті** – проаналізувати доцільність та актуальність підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації для інформатизації середньої освіти України та розглянути досвід підготовки кандидатів і докторів педагогічних наук зі спеціальності 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті.

**Виклад основного матеріалу.** Сьогодні ІКТ поступово, активно і невпинно проникають й інтегруються в усі сфери діяльності людини та суспільства, і є могутнім каталізатором і визначальним джерелом розвитку соціуму. Також, цей процес називають інформатизацією суспільства, а саме суспільство набуває ознак інформаційного. Інформатизація суспільства передбачає випереджальну інформатизацію галузі освіти і науки, в якому формується кадровий, когнітивний та науково-технічний фундамент інформатизації як процесу. Сама інформатизація освіти є складовою загальної глобалізації всесвітніх процесів розвитку, як визначальний комунікаційний та інформаційний базис гармонійного розвитку людини та соціально-економічних систем суспільства [6, с.3].

Доречною є думка про те, що у сучасному соціальному середовищі може сформуватися новий, більш досконалий рівень освіти, здійснюватися її прогресивний еволюційний розвиток: від сучасної, ІКТ-орієнтованої – до відкритої освіти прийдешнього суспільства знань [2].

Проаналізуємо проблеми що пов'язані з інформатизацією освіти та наукової діяльності. В Законі України «Про Концепцію Національної програми інформатизації» [5] зазначається, що інформатизація наукової діяльності сприятиме підвищенню ефективності наукових досліджень, створенню потужної системи науково-технічної інформації та її використанню на всіх етапах наукової діяльності за умови активізації всіх її форм.

Повинні бути створені умови для широкої комп'ютеризації та математизації природничих і гуманітарних наук, входження у світову інформаційну мережу баз даних та знань. Інформатизація вітчизняної науки дасть змогу підвищити її практичну віддачу, прискорити інтеграцію у світову науку. Колективом авторів у роботі [16] вказано на те, що з метою розв'язання проблем інформатизації суспільства необхідно проведення науково-методичних досліджень, спрямованих на розвиток інформатизації навчально-виховних закладів у напрямі вдосконалення методологічного, науково-методичного та організаційного забезпечення використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні, удосконалення системних засад процесу оцінювання якості інформаційно-комунікаційних технологій навчання.

Погоджуємо з тим висловом у публікації [12, с.14], що інформатизація суспільства є однією із закономірностей сучасного соціального прогресу, причому цей термін не є тотожним комп'ютеризації. У комп'ютеризації суспільства основна увага приділяється розвитку і впровадженню технічної бази комп'ютерів, що забезпечують оперативне одержання результатів перероблення і накопичення інформації.

У роботах дійсного члена НАПН України Бикова В.Ю. вказано на те, що сучасне суспільство характеризується істотним зростанням ролі знань – провідного продуктивного чинника сучасного інтелектуального і духовного розвитку. Це зумовлює розширення масштабів і поглиблення наукових досліджень і розробок, що проводяться практично у всіх галузях суспільства, на всіх його рівнях. Тому, і розвиваються існуючі і виникають нові галузі знань та високі технології (нано- і біотехнології, космічні технології, технології штучного інтелекту, освітні технології, технології в галузі охорони здоров'я і сільського господарства, ІКТ та ін.), створюються нові високоінтелектуальні автоматичні і автоматизовані високопродуктивні засоби діяльності [2].

У своїй роботі Жалдак М.І. [4] наголошує на тому, що навчання інформатики в середніх навчальних закладах має важливе значення для інтелектуального розвитку, логічного і творчого мислення, підготовки до майбутньої професійної діяльності в умовах широкої інформатизації різноманітних сфер діяльності людей, формування наукового світогляду, загальної культури. Тому, навчання цього предмета має безперечну і вагомую соціальну значущість для суспільства в цілому. Разом з тим науковець продовжує, що нині багато вчителів інформатики проводять наукові дослідження і захищають дисертації, розробляють навчальні посібники і методичні настанови, публікують статті у збірниках наукових праць, науково-методичних журналах, беруть участь в конференціях і семінарах різних рівнів, працюють над проблемами інформатизації навчального процесу, розробками комп'ютерно-орієнтованих систем навчання різних предметів [4].

Масове застосування ІКТ в освіті та в сімейному побуті показує, що найбільш вразливими до негативних наслідків їх використання є діти. Зокрема, дослідження багатьох учених доводять, що надмірне застосування комп'ютерних технологій та доступ до шкідливих відомостей призводить до викривлення процесу психічного й фізичного розвитку школярів. Завданням педагогічної науки є розробка методологічних, організаційно-педагогічних засад подолання негативних наслідків застосування новітніх технологій у навчально-виховному процесі школи та в сімейному вихованні, зазначено у роботі [8, с.5-6].



У роботі [10, с.8] зазначено, сьогодні перед педагогами виникла нова проблема – активного використання ІКТ у своїй професійній діяльності. Але рівень застосування комп'ютерних технологій під час навчально-виховного процесу вчителями-предметниками навчальних закладів м. Києва залишається низьким, тобто рівень ІКТ-компетентності вчителів теж низький. Основною причиною цієї ситуації, є відсутність мотивації вчителя до використання ІКТ, наявність застарілої комп'ютерної техніки, стрімкі зміни програмного забезпечення, відсутність системності в опануванні ІКТ, відсутність державних стандартів ІКТ-компетентності вчителів, керівників закладів освіти тощо [10, с.58]. Для вирішення цієї проблеми, наприклад, для вчителів створені умови для підвищення рівня комп'ютерної грамотності: на рівні методичного центру інформаційних технологій в освіті одного з районів м. Києва, систематично проводяться комп'ютерні курси за програмами «Intel. Навчання для майбутнього» та для початківців [10, с.60].

Відомим фактом, є те, що заняття в супроводі презентації, відеофільму, тесту, інтерактивної вправи, демонстрації лабораторних робіт тощо, має значно вищий коефіцієнт корисної дії, оскільки дозволяє активізувати зорове сприйняття матеріалу, розвивати просторову уяву, модернізувати методи і форми навчання тощо [10, с.60].

Слід зазначити, що розвиток ІКТ змусив спільноту до створення електронних програмних продуктів, які можна використати як у процесі навчання в школі, так і вдома для індивідуального навчання. До них належать електронні засоби навчального призначення і навчальні ресурси [10, с.72]. Після створення цих засобів виникла наступна проблема – це науково-методичний супровід нових засобів та розробок, тобто необхідним є створення методик їх використання для навчально-виховних цілей та відповідна підготовка вчителів, викладачів, управлінських кадрів.

У публікації [Литвинова С.Г. , с.48\_стаття] зазначено, що стрімкий розвиток новітніх технологій і зростання інтересу педагогів до використання можливостей хмаро орієнтованих навчальних середовищ і окремих його компонентів, спонукає до розробки методики проектування різних моделей цих середовищ, зокрема з метою забезпечення мобільності учасників навчально-виховного процесу та підвищення якості освіти. Протягом останніх років значна кількість вчителів-предметників долучилася до використання хмарних сервісів. Однак, постало питання формування навчального середовища для співпраці, кооперації, комунікації та навчальної мобільності [11, с.48] Тому важливим є створення методик проектування хмаро орієнтованих навчальних середовищ та розробка змісту і планування організації навчально-виховного процесу з використанням новітніх технологій тощо.

Також, сьогодні важливою є проблема забезпечення інформаційної безпеки школярів, а нерозробленість загальних теоретичних і методичних підходів до забезпечення інформаційної безпеки учнів унеможливорює створення умов безпечної соціалізації підлітків у інформаційному середовищі [8, с.6-7]. Тому, важливим є проведення комплексних наукових досліджень щодо забезпечення інформаційної безпеки школярів, розвитку інформаційно-комунікаційних компетентностей учнів та підвищення компетентності педагогічних кадрів в цьому напрямі.

Литвинова С.Г. теж, стверджує, що із розвитком новітніх технологій виникла проблема формування здатності вчителя застосувати ці технології у педагогічній

практиці, а значить підвищувати рівень своєї інформаційної компетентності. А інформаційну компетентність дослідника розуміє, як здатність особистості орієнтуватися в потоці інформації, уміння працювати з різними її видами, знаходити і відбирати необхідний матеріал, класифікувати його, узагальнювати, критично до нього ставитися, на основі здобутих знань вирішувати конкретну інформаційну проблему, пов'язану з професійною діяльністю [10, с.83-85].

Погоджуємося з думкою висловленою у статті [16], про те що доцільно створювати систему спеціальної підготовки викладачів до роботи у нових умовах інформаційно-освітнього середовища з орієнтацією на практичну підготовку, вивчення основ інформаційних технологій, навичок використання інноваційних форм і засобів навчання, ресурсів професійних і соціальних мереж .

Для даного дослідження важливим є розгляд становлення та розвитку системи підготовки наукових та науково-педагогічних кадрів для інформатизації освіти в Україні. Тому, далі розглянемо історичні аспекти підготовки означених кадрів .

Регейло І.Ю., досліджуючи історичні аспекти підготовки кадрів вищої кваліфікації відзначає, що подібні дослідження можна об'єднати у чотири групи: узагальнюючі праці з історії підготовки наукових кадрів у різні історичні періоди розвитку України; дослідження, присвячені формуванню радянської інтелігенції; розвідки з окремих аспектів підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів в аспірантурі і докторантурі; порівняльні дослідження ступеневої системи підготовки кадрів вищої кваліфікації в аспірантських інституціях і докторських студіях європейських країн [13].

Отже, проаналізувавши наукову літературу [4], визначено, що у 1985 р. за рахунок інтенсивної підготовки з інформатики на старших курсах вищих педагогічних навчальних закладів були випущені перші вчителі інформатики. В Україні в цьому відношенні важливу роль відіграв Київський державний педагогічний інститут імені О.М. Горького (тепер це Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова). Також, у 1985 р. в ньому було відкрито першу серед українських педагогічних ВНЗ кафедру основ інформатики та обчислювальної техніки (яку пізніше перейменували в кафедру інформатики). Цю кафедру очолив Шкіль М.І., а заступником завідуючого призначено Жалдака М.І. [4]. Надалі подібні кафедри були відкриті і у інших педагогічних ВНЗ.

У 1988 р. була створена лабораторія основ інформатики та обчислювальної техніки в Українському науково-дослідному інституті педагогіки. Співробітники цієї лабораторії проводили активну роботу, зокрема було організовано кілька науково-практичних конференцій в різних містах та підготовлено кілька збірників наукових праць. І відкриття у 1990 р. в Інституті психології імені Г.С. Костюка АПН України лабораторії інформаційних технологій навчання теж, стало досить вагомою подією для інформатизації освіти [4].

У спогадах академіка Жалдака М.І. [4] зазначено, що особливо помітний вклад в становлення шкільного курсу інформатики, а також в інформатизацію навчального процесу і створення комп'ютерно-орієнтованих систем навчання різних предметів внесли також, кафедри інформатики Тернопільського державного педагогічного університету, Харківського університету імені Г.С. Сковороди, Національного університету імені Т.Г. Шевченка, Чернігівського державного педагогічного університету імені

Т.Г. Шевченка, Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського, Інститут системних досліджень Міністерства освіти України та інші. Вчений вважає, що значною подією було створення у 1999 р. науково-дослідного Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України (ІТЗН НАПН України), і директором призначено професора Бикова В.Ю. Співробітники цього Інституту зробили вагомий внесок у вирішення проблем інформатизації системи освіти в Україні, що було відзначено різними нагородами і дипломами [4].

У 2009 р. за участі співробітників ІТЗН НАПН України було підготовлено паспорт нової наукової спеціальності 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті. З 2010 р. відкрито аспірантуру, з 2011 р. докторантуру та розпочати роботу докторської спеціалізованої вченої ради на базі ІТЗН НАПН України. За період з 2011-2015 рр. проведена наукова експертиза 23 дисертацій (20 кандидатських, 3 докторських), після якої були зроблені суттєві доопрацювання цих дисертаційних робіт і приведення їх у відповідність з паспортом спеціальності 13.00.10, а після відбулися, успішні захисти цих дисертацій.

Звертаємо увагу на те, що займатися професійною підготовкою наукових і науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації повинні лише ті установи і навчальні заклади в яких працюють достатня кількість фахівців цього напрямку і у яких виконуються НДР пов'язані із використання і впровадження ІКТ в освіту і науку. Саме за таких умов аспіранти і докторанти будуть безпосередньо залучені до розробки та апробації сучасних методик комп'ютерно-орієнтованих системи навчання різних предметів, створення і комп'ютерно-орієнтованого середовища установ та навчальних закладів тощо.

У публікації [14, с. 6] поставлено питання, яке хвилює наукову громадськість: «Чи ефективна аспірантура?» З одного боку, щодо кількості осіб, які після закінчення аспірантури захистили дисертації протягом наступних двох років, то не достатньо, а з іншого, щодо збереження розвитку інтелектуального потенціалу суспільства, – можна вважати достатньо ефективною.

Проаналізувавши сучасний стан підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації за науковою спеціальністю 13.00.10 констатуємо, що університети і наукові установи активно розпочали роботу щодо відкриття аспірантур та докторантур за новою спеціальністю. Нині таку підготовку здійснюють щонайменше 8 установ та закладів: Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, Київський університет імені Бориса Грінченка, Київський національний лінгвістичний університет, Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, Житомирський державний університет імені Івана Франка; Луганський національний університет, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, Херсонський національний університет.

Погоджуємося з думкою висловленою у публікації [14, с. 6], про те, що система підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації і ступінь її інтегрованості у соціальні й економічні структури держави несе в собі причини, які призводять до зниження престижу наукової і науково-педагогічної професії. Однозначної відповіді на запитання «Яка кількість кандидатів і докторів наук потрібно Україні для

забезпечення її інноваційного розвитку?» немає. Хоча масштаби підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів зі спеціальності 13.00.10 розширюються, однак рівень готовності вступників до освоєння пропонованих освітніх програм і виконання подібних досліджень є недостатнім. Також, нагальним є завдання щодо забезпечення кваліфікованого, якісного наукового керівництва і консультування дослідників у закладах, де відкрито аспірантуру і докторантуру з інформаційно-комунікаційних технологій в освіті.

Теж, викликає сумніви і науково-методичний супровід та організаційно-педагогічні умови підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації, зокрема зі спеціальності 13.00.10, які існують у різних навчальних закладах. Про це свідчить рівень підготовки і якість виконання дисертації, з якими ми стикнулися, коли були подані до розгляду до спеціалізованої вченої ради ІТЗН НАПН України дисертації виконані в різних ВНЗ України (щоб уникнути наукового конфлікту, не будемо вказувати ці заклади), рівень їх підготовки – є низьким. Звичайно, це може бути і наслідком, не достатнього становлення нової наукової спеціальності, але навіть саме оформлення рукописів дисертацій у відповідності з діючими стандартами МОН було порушено, і це не поодинокий випадок. Виникає, також, питання щодо реальності та якості проведення експертизи і обговорень рукописів дисертації на засіданнях кафедр ВНЗ, у яких відбувається підготовка аспірантів і докторантів за новою спеціальністю.

У результаті проведеного аналізу дисертаційних робіт, що були позитивно затверджені спеціалізованою вченою радою ІТЗН НАПН України, за період 2011-2015 рр., визначено, що тільки в 22% робіт досліджено різні аспекти інформатизації середньої шкільної освіти, зокрема: методика використання технологій віртуального класу вчителем в організації індивідуального навчання учнів; забезпечення інформаційної безпеки старшокласників у комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі; використання інформаційно-комунікаційних технологій управління якістю освіти в загальноосвітніх навчальних закладах; проектування інформаційного простору загальноосвітнього навчального закладу тощо. Тому, сьогодні актуальною є проблема інформатизації середньої шкільної освіти і підготовка кандидатів і докторів педагогічних наук для комплексного забезпечення цього процесу.

Розглянувши ряд публікацій [9; 14-15] про різні аспекти підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації зі спеціальності 13.00.10 в Інституті інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України визначено, що: з 2009 р. в ІТЗН НАПН України функціонує методологічний семінар для молодих науковців, що проводиться у третій четвер кожного місяця (з 2013 р. семінар проводиться як Всеукраїнський методологічний семінар для молодих науковців «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті та наукових дослідженнях»), його активно відвідують не лише аспіранти, і докторанти Інституту, а й здобувачі та аспіранти інших наукових установ і ВНЗ України. Із програмою та аудіозаписами семінарів можна ознайомитися у Електронній бібліотеці НАПН України (режим доступу: <http://lib.iitta.gov.ua/view/divisions-/gen=5Fres=5Fiitzn/2015.html>), чи на сайті ІТЗН НАПН України у розділі «Заходи» (режим доступу: <http://iitl.gov.ua/working/zakhody/seminary>). До організації та проведення семінару запрошуються відомі теоретики та практики в

галузі інформатизації освіти. Тематика семінару побудована таким, чином щоб максимально розглянути різні аспекти використання ІКТ в освіті та особливості підготовки дисертаційних робіт за даною спеціальністю. Зокрема, розглядаються теоретично та практично такі теми: особливості підготовки електронних освітніх ресурсів для навчальних закладів; використання соціальних закладок для роботи над дослідженнями; розробка бланків анкет, тестових питань за допомогою ІКТ; застосування ІКТ та методів математичної статистики для опрацювання кількісних результатів досліджень; використання ресурсів електронних бібліотек для підготовки дисертаційної роботи; підготовка обґрунтування теми дисертаційної роботи; методологія наукового дослідження; організація та проведення педагогічного експерименту; методичні питання підготовки та захисту дисертаційних робіт тощо.

Для оприлюднення результатів дисертаційних робіт у аспірантів, докторантів і здобувачів є можливість публікації у будь-якому фаховому виданні з педагогічних наук. Проте, важливо друкувати статті у спеціалізованих виданнях щодо інформатизації освіти і науки України, до них відносяться: «Комп'ютер у школі та сім'ї» (<http://www.csf.vashpartner.com>), «Інформаційні технології в освіті» (<http://ite.ksu.ks.ua>), «Інформаційні технології і засоби навчання» (<http://journal.iitta.gov.ua>), «Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах» (<https://www.facebook.com/informaticsmagazine?fref=ts>), «Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання» (<http://www.ii.npu.edu.ua/2009-11-27-11-40-37>). Ці видання включено до міжнародних наукометричних і реферативних баз даних.

**Висновки.** Отже, проаналізувавши існуючий досвід підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації, зокрема для інформатизації загальної середньої освіти України важливим є: 1) проведення заходів для відбору талановитої молоді для вступу на навчання до аспірантури і докторантури; 2) регулярне проведення низки науково-практичних масових заходів для молодих учених (семінари, вебінари, конференції, круглі столи тощо); 3) створення можливостей для безкоштовних публікацій у фахових наукових виданнях; 4) постійне проведення моніторингу тематики дисертаційних досліджень із визначенням актуальних напрямів та орієнтацію молодих науковців на проведення робіт в малодосліджених секторах; 5) розміщення повнотекстових копій авторефератів, дисертаційних робіт та інших публікацій здобувачів в Електронній бібліотеці НАПН України; 6) перевірка публікацій на плагіат з використанням електронних систем відкритого доступу; 7) проведення on-line консультацій з аспірантами, докторантами та здобувачами. А освітнім установам, які здійснюють підготовку та атестацію означених фахівці, варто співпрацювати, тобто, першочерговим є створення відкритого (електронного) науково-освітнього середовища, що сприятиме розвитку науково-дослідної мобільності наукових і науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації.

Подальші наукові розвідки варто зосередити на розгляді питань пов'язаних із підвищення якості підготовки дисертаційних робіт, що спрямовані на розв'язання проблем інформатизації загальної середньої освіти.

**БІБЛІОГРАФІЯ**

1. Биков В.Ю. Сучасні завдання інформатизації освіти [Електронний ресурс] / В.Ю. Биков // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2010. – №1(15). – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article-/view/25/13>.
2. Биков В.Ю. Основні концептуальні засади інформатизації освіти і головна парадигма прийдешнього суспільства знань // Я-концепція академіка Неллі Ничкало у вимірі професійного розвитку особистості: зб. наук. пр. / [редкол.: І.А. Зязюн та ін.; упоряд.: О.М. Отич, О.М. Боровік; Ін-т пед. освіти і освіти дорослих НАПН України. – К., 2014. – С. 32-42.
3. Вембер В.П. Інформатизація освіти та проблеми впровадження педагогічних програмних засобів в навчальний процес [Електронний ресурс] / Вембер В.П. // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2007. – №3. – Режим доступу – <http://www.journal.iitta.gov.ua>.
4. Жалдак М.І. Шкільній інформатиці – 25! / М.І. Жалдак, Ю.С. Рамський // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. – 2010. – №8 (15). – С. 3–17.
5. Закон України «Про Концепцію Національної програми інформатизації». – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/75/98-%D0%B2%D1%80>.
6. Інформатизації і комп'ютеризації загальноосвітніх навчальних закладів України – 20 років / Гуржій А.М., Биков В.Ю., Гапон В.В., Плескач М.Я. // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2005. – №5. – С. 3-11.
7. Інформатизація середньої освіти України: сучасні підходи та стратегія впровадження (за матеріалами Державної цільової програми «Сто відсотків») / Круг В., Ломаковська Г., Морзе Н., Проценко Г. // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – 2011. – №4-5 (34-35). – С. 10-18.
8. Ковальчук В.Н. Забезпечення інформаційної безпеки старшокласників у комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі: дис. ... канд. пед. наук : 13.00 10 / В.Н. Ковальчук – Житомир, 2012. – 288 с.
9. Лещенко М.П. Порівняльно-педагогічні дослідження зі спеціальності 13.00.10 «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті» / М.П. Лещенко / Педагогічна компаративістика-2013: трансформації в освіті зарубіжжя та український контекст: матеріали наук.-практ. семінару Ін-т педагогіки НАПН України. – Київ, 2013. – С. 17-19.
10. Литвинова С.Г. Методика використання технологій віртуального класу вчителем в організації індивідуального навчання учнів: дис. ... канд. пед. наук :13.00 10 / С.Г. Литвинова. – Київ, 2011. – 256 с .
11. Литвинова Світлана. Методика проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу на рівні вчителя-предметника / С.Г. Литвинова // Наукові записки. – Випуск 7. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 1. / За заг. ред. М.І. Садового та О.В. Єжової. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. – С.48-54.
12. Методологія інформатизації наукової та управлінської діяльності установ НАПН України на основі веб-технологій : монографія / Авт. кол. : Н.Т. Задорожна, Т.В. Кузнецова, А.В. Кільченко та ін. – К. : Атіка, 2014. – 160 с.
13. Регейло І. Ю. Розвиток докторської освіти в інноваційному суспільстві / І.Ю. Регейло // Наукові записки [Ніжинського державного університету ім. Миколи Гоголя]. Сер. : Психол.-педагогічні науки. – 2013. – № 4. – С. 62-68.
14. Спірін О.М. *Досвід підготовки наукових кадрів з інформаційно-комунікаційних технологій в освіті (до 15-річчя Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України)* / О.М. Спірін, А.В. Яцишин // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2014. – №2 (114). – С. 3-8.
15. Спірін О.М. Особливості підготовки наукових та науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації зі спеціальності «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті» / О.М. Спірін, А.В. Яцишин // Інформаційні технології в освіті. – 2013. – №14 – С. 22-33.
16. Шишкіна М.П. Проблеми інформатизації освіти України в контексті розвитку досліджень оцінювання якості засобів ІКТ [Електронний ресурс] / М.П. Шишкіна, О.М. Спірін, Ю.Г. Запорожченко // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2012. – №1 (27). – Режим доступу: <http://www.journal.iitta.gov.ua>.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**Яцишин Анна Володимирівна** – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, докторант Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, м. Київ.

*Коло наукових інтересів:* впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в систему загальної середньої освіти, підготовка наукових та науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації для інформатизації освіти і науки.

## II. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

### USE OF ICT IN THE STUDY OF NUCLEAR PHYSICS

**Stepan VELYCHKO, Sergii SHULGA**

*У статті розглянуто окремі аспекти методики фізики, які можуть бути покладені в основу розробки та удосконалення програмних засобів для моделювання фізичних явищ та процесів з розділу «Атомна і ядерна фізика», створення майбутньої віртуальної фізичної лабораторії та вироблення методики її впровадження у навчальний процес середньої школи.*

*Some aspect of methods of teaching Physics for development and improvement of educational tools for modeling physical phenomena and processes in the course "Atomic and nuclear physics", creation of a future virtual physics laboratory and development of methods for its implementation in an educational process in the secondary school have been examined in the article.*

**Problem formulation.** Information technology plays an ever growing role in the receiving, storage and transfer of knowledge.

The latest educational information tools are nowadays a powerful tool for teaching physics at school, which involve extensive use of computer and special software aimed at improving both the educational process and the personal formation of future highly qualified specialists, forming his active position of the person, whose conscious actions largely influence the level of his professional competence. In these circumstances information technology on the one hand makes search, processing and presentation of the new data easier [1]. On the other hand the current state of information and communications technology (ICT) provides wide opportunities for modeling physical processes [2], which contributes to a better understanding of the nature of physical phenomena and processes and improve learning possibilities and efficiency. Despite the wide range of pedagogical tools for creation of models for physical processes there is a problem of choosing the suitable software [3] and its appropriateness for students of a particular age group.

**Analysis of previous studies.** Consideration of ICT development and its methodical providing is examined by local researchers as M.Zhaldak, M.Lviv, N.Morse, S.Rakov, Y.Trius, including researchers-physicists S.Velychko, Y.Zharkih, J.Zhuk, V.Zabolotnii, A.Ivanytskiy, A.Leszczynski, I.Salnik, B.Susya, M.Shut and others. The works of these authors focus on the creation of educational software and methods of their application to study different topics, developing appropriate computer-based assessment systems of students' achievements and so on.

However, insufficient attention is paid to the definition of ICT capabilities for modelling physical processes and phenomena. In particular, the software for individual study of students remains insufficiently defined, as well as the choice of programming language for building up the models on quantum physics and the physics of the nucleus, their research and methods of use.

**Article objection.** The purpose of this article is to study the known issue of methods of teaching physics to create the software for virtual demonstration experiments that will help to clarify the essence of the studied phenomena and strengthen the students' commitment while

studying.

Therefore, our task is to investigate the requirements that apply to educational software tools, develop the simulators and virtual labs, ground the principles of problems selection for virtual labs, as well as determine their role in the course "Atomic and nuclear physics" and interpret the results of virtual experiments.

**Basic material.** Due to the increasing role of ICT in solving various teaching purposes in the educational process there erised the term "information and educational environment" and "information and learning environment". In the well-known dictionary by S.Goncharenko information-educational environment is defined as "a set of conditions, that contribute to the emergence and development of processes of information and educational interaction between students, teachers and the means of new information technologies, as well as the formation of cognitive activity of the student on condition of filling the environment's components ... with substantive content of a particular course" [4, p. 149-150].

Information-educational environment is a software and telecommunications pedagogical space with unified means of the educational process realization, information support and documenting. This approach allows the teacher to move the focus from active teaching to "information-educational environment", where the student is self-learning and self-developing. With such organization of education internal activity mechanisms of the person are invoked in the interaction with the environment. The more and better the person takes advantage of the environment, the more successful is its free and active self-development: a human is both product and creator of its environment, which gives a physical basis for life and enables intellectual, moral, social and spiritual development [6, p. 88].

In this article we will focus on one of the components of the information-educational environment, namely the creation of support for learning process.

In the methodological aspect of teaching the course "Atomic and Nuclear Physics" is very difficult. This is explained as follows: the materials contain a significant number of new concepts and phenomena that do not have their counterparts in the macrocosm; complex functional relationships that take place between the relevant physical quantities, can't be used on the physics lessons; missing equipment (working models, layouts, tools) to implement quality educational experiments in quantum physics in terms of secondary school; educational experiment in quantum physics in secondary school does not disclose quantitative characteristics and laws of the microworld phenomena nor possibilities of their practical use. At the same time ICT enable effective issues solving, simultaneously activating independent learning activities of each student. In these circumstances, we consider that the study of the course "Atomic and Nuclear Physics" takes 15 hours in the 11<sup>th</sup> form (academic level) and 32 hours (profile level) [7].

As a result of the course student know: nuclear model of the atom, the quantum postulates of Bohr, Pauli principle, the physical basis of nuclear energy, types of radiation, radioactive decay law, the principle of dosimeter, methods of radiation protection, the general characteristics of elementary particles; understand the essence of the emission and absorption of light by atoms, spectral analysis, nuclear and thermonuclear reactions, a chain reaction of uranium fission, radioactivity, quark model of elementary particles; are able to explain the energy states of the atom, atomic and molecular spectra, physical bases of the periodic table of chemical elements,



the nature of X-rays, the existence of isotopes, nuclear stability, alpha and beta decay, mass defect, proton-neutron model of the atomic nucleus; can classify elementary particles; know experimental observation methods of substance spectra, research of tracks of charged particles; are able to solve physical problems using quantum postulates of Bohr, the binding energy of the atomic nucleus, the law of radioactive decay, as well as problem on nuclear reactions and nuclear reactor efficiency [7, p. 16].

Studying the course covers compulsory demonstrations as: model of Rutherford experiment; structure and performance of ionizing particles counter; pictures of particle tracks; as well as following laboratory works: monitoring of continuous and line spectra of a substance; research tracks of charged particles from the photos.

There is a physical workshop provided in profile classes, which included two labs on this course:

1. Modeling the radioactive decay.
2. Study of the structure and creation of radiological map.

Undoubtedly, the demonstration experiment should be a major component of the experimental method of physics study at school [1]; usually all the basic physical phenomena and concepts describing them, must be demonstrated. Successful demonstration experiment, displaying the physical phenomenon, conducted during the theoretical presentation, overcomes a formal approach to physics, promotes better theory adoption and assimilation, reveals the inherent laws, builds up all the accumulated experience into a holistic view about the world and expansion of their horizons; thanks to successful demonstrations studying physics becomes more understandable and interesting.

But a real demonstration on atomic physics is rather difficult to conduct because of the health hazard. There are two possible outcomes of this situation for demonstrative study of physics:

1. Investigation of "material models" instead of real objects, considering not the exact phenomenon, but its material counterpart, such as drop model of the nucleus – nucleus structure is examined as a drop of liquid. This is for sure a good alternative for real demonstrations, but the main drawback of "material models" experiment is that not every object of study can be replaced with an equivalent analogue and, most importantly, mechanical models often do not fully convey the properties of the "original", distorting the right properties of the microcosm.

2. Computer modeling (simulation) is used instead of corresponding experiment on atomic physics. Graphical display of modeling results on the computer screen (multimedia board) together with the animation of the phenomenon or process allows students to easily take large amounts of content information. The advantages of virtual labs are obvious, because students obtain impressive visualizations that contribute to the best memorization and comprehension of the material. In addition, you can always change the conditions of virtual experiment and track the changes in the results, drawing students' attention to the fine points of the phenomenon, went unnoticed at first glance, an example of which can serve a virtual laboratory for the study of liquid crystals [2] or other problems [5].

Development of a virtual laboratory work involves computer modeling of physical process flow and development of graphic content of the lab. Process of computer model creating of a physical instrument includes several stages: animation of individual elements of the physical

instrument, programming its parameters and characteristics on the flow of the physical process. All the developed instruments are recorded in the instruments library. Thereby the developed tools can be used in new laboratory works, and new required device are created and added to the library. The last stage of the development of laboratory work is a combination of individual components in an overall system in which they work together as a unit.

It should be understood that although computer simulation of physical processes has several advantages for the learning process compared to its real flow, but it can not completely replace real physical experiment, as it considers the ideal case of process, which eliminates the influence of random external factors, which in some cases can significantly affect the operation of the system, distorting the results. That is why the best option for laboratory work organisation is combination of firstly accomplishing the labs in virtual form (to examine the essence of a physical process) with further testing of obtained results in a real experiment (where possible in term of safety), e.g. observations of continuous and line substance spectra. In addition, chance to compare virtual and real experimental data from the same experiment let to draw conclusions about the appropriateness of analogies between the actual processes and their simulation on the one hand, and the effectiveness of pedagogical tool development on the other. Thus, the combination of traditional and virtual experiment is able to give not only professional knowledge, but also form a general culture of personality.

Virtual laboratory workshops are an important didactic means in the study of physics in general and the course "Atomic and Nuclear Physics" in particular, as they contain means of modeling of physical processes, the most effective of which is combination of animation and real visualization of different experiments. This trend is in our opinion quite effective for the further development of methods of teaching physics and especially in terms of clarifying the nature of the microcosm phenomena.

**Conclusions.** Modern school physical education becomes more innovative, wherein it is necessary to maintain all positive aspects of education, and also to make it meet international standards.

Effective formation of concepts about modern models of the atomic nucleus is impossible without giving specific results of relevant experiments. So the best type of demonstrations and laboratory experiment variations is logical and consistent combination of virtual models in created pedagogical tools and their counterparts in real experiments.

Use of analogy in atomic nucleus modeling requires clear reasoning. To prevent the identification of a model with real object it is necessary to specify application limits of specific analogy in this model.

**Perspectives for further research in this area.** The next step, in our opinion, is the further development and improvement of software tools for modeling physical phenomena and processes of the course "Atomic and Nuclear Physics," creation of a virtual physics laboratory and production of its implementation methods of in the educational process.

#### REFERENCES

1. Величко С.П. Вивчення основ квантової фізики: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / С.П. Величко, Л.Д. Костенко. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2002. – 274 с.
2. Величко С.П. Вивчення фізичних властивостей рідких кристалів у середній загальноосвітній школі: Посібник для вчителів / С.П. Величко, В.В. Неліпович. За ред.: С.П. Величка. – Херсон: ТОВ «Айлант», 2010. – 180 с.

3. Величко С.П. Лабораторний практикум зі спецкурсу «ЕОТ у навчально-виховному процесі з фізики»: Посібник для студентів фізико-математичного факультету / С.П. Величко, Д.В. Соменко, О.В. Слободяник. За ред.: С.П. Величка. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2012. – 176 с.

4. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник / С.У. Гончаренко. – Київ: Либідь, 1997. – 375 с.

5. Експеримент на екрані комп'ютера: монографія / авт. кол.: Ю.О. Жук, С.П. Величко, О.М. Соколюк, І.В. Соколова, П.К. Соколов. За ред. Ю.О. Жука. – К.: Педагогічна думка, 2012. – 180 с.

6. Оршанський Л.В. Креативне інформаційно-освітнє середовище як чинник саморозвитку особистості / Л.В. Оршанський // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: зб. нах. праць / редкол.: І.Я. Зязюн (голова) та ін. – К.; Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2010. – Вип. 23. – С.86-92.

7. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. 10–11 класи. Профільний рівень // [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ru.osvita.ua/school/program/30993/>

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Velychko Stepan Petrovych** – Doctor of Education, Professor, Head of the Department of Physics and methods of teaching at Kirovograd State Pedagogical Vynnychenko University.

*Scientific interests:* problems of physics teaching and training highly professional teachers.

**Shulga Sergii Wolodymyrowych** – postgraduate student of the Department of Physics and methods of teaching at Kirovograd State Pedagogical Vynnychenko University.

*Scientific interests:* methodology issues in teaching physics, training tools development, ICT.

## ПРІОРИТЕТНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ОСВІТИ У СФЕРІ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ПРИ НАВЧАННІ ФІЗИКИ

Андрій АНДРСЄВ

*У статті зроблено огляд науково-методичної літератури, присвяченої ролі освіти і виховання в реалізації концепції сталого розвитку. Виділено пріоритетні напрямки розвитку освіти у сфері енергозбереження при навчанні фізики у світлі реалізації Енергетичної стратегії України.*

*The article made an overview of the scientific and methodological literature on role education and training in the implementation of the concept of sustainable development. Highlighted priority areas for the development of education in the field of energy saving in teaching physics in the light of the implementation of the Energy Strategy of Ukraine.*

**Постановка проблеми.** Під поняттям “енергозбереження” розуміють діяльність (організаційну, наукову, практичну, інформаційну), що спрямована на раціональне використання та економне витрачання первинної та перетвореної енергії і природних енергетичних ресурсів в національному господарстві і яка реалізується з використанням технічних, економічних та правових методів (Закон України “Про енергозбереження” №74/94-ВР від 01.07.1994 р. [1, с. 265]).

У розв’язанні проблеми енергозбереження беруть участь всі країни світу, відшуковуючи свої методи та розробляючи власні стратегії (програми). В нашій державі нею є *Енергетична стратегія України* – система науково обґрунтованих тверджень про пріоритети довгострокової енергетичної політики України і механізми її реалізації [2, с. 28]. Вона конкретизує основні напрями, цілі та завдання енергетичної політики України до 2030 р. з урахуванням тенденцій геополітичного, макроекономічного, соціального і науково-технічного розвитку країни, передбачає створення середовища і

умов для їхнього досягнення. Головним засобом досягнення цілей та виконання завдань Енергетичної стратегії України виступає формування необхідного економічного та соціального середовища, сприятливої громадської думки.

Ще відносно недавно проблема енергозбереження не була такою гострою, як зараз, і їй не приділяли значної уваги (принаймні в галузі освіти). Проте на сьогодні вона є дуже актуальною, і освіта у сфері енергозбереження виступає одним з пріоритетних напрямків її розв'язання. Все це вказує на необхідності проведення спеціальних досліджень, у тому числі у предметній галузі теорії і методики навчання фізики.

**Аналіз останніх досліджень.** Проблемі *екологічної освіти і вихованню* учнів у процесі навчання фізики присвячені праці вчених: А.М. Захлебного [3], І.Д. Зверева [4], А.П. Риженкова [5], Е.А. Турдикулова [6], В.Д. Шарко [7] та ін.

З вивченням різних аспектів проблеми формування в учнів *екологічної компетентності* пов'язані праці О.О. Колонькової, О.Л. Пруцакової, Н.А. Пустоцької, Л.Д. Руденко (як приклад вкажемо на спільну роботу [8] цих дослідників), І.Т. Суравегіної [9], С.В. Шмалей [10] та ін.

Деякі підходи щодо формування активної екологічної позиції учнів та студентів, підвищення їх екологічної культури розглянули у своїх дослідженнях О.М. Лазебна [11], С.Г. Лебідь [12], Л.М. Фенчак [13], Л.М. Маркович [14] та ін.

Попри безсумнівну важливість проблеми розвитку освіти у сфері енергозбереження, на даний час практично відсутні її систематичні комплексні дослідження (у тому числі, при навчанні фізики). З'являються лише окремі частинні методики, як правило, прикладного значення (наприклад, методичні розробки уроків з фізики, позаурочних заходів тощо).

Отже, виділення *пріоритетних напрямків* освіти у сфері енергозбереження при навчанні фізики (з наступним розробленням форм і методів їх реалізації) виступає важливою методичною задачею у світлі реалізації Енергетичної стратегії України.

**Мета статті.** У даній статті ми маємо на меті на основі аналізу науково-методичної літератури, присвяченої ролі освіти і виховання у реалізації Енергетичної стратегії України, виділити пріоритетні напрямки розвитку освіти у сфері енергозбереження при навчанні фізики.

**Виклад основного матеріалу статті.** *Основні дослідження щодо розвитку освіти та виховання у сфері енергозбереження у світлі реалізації Енергетичної стратегії України.* Одним із перших кроків у розбудові освіти у сфері енергозбереження став *аналіз системи роботи з енергозбереження* у загальній середній, позашкільній і професійно-технічній освіті, вищій школі, післядипломній освіті; проведений у 1999 р. Інститутом енергозбереження та енергоменеджменту Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут" спільно з Міністерством освіти і науки України [1, с. 93]. На основі вивчення навчальних програм загальноосвітніх навчальних закладів з природничих і гуманітарних шкільних дисциплін для 1 – 11 класів (фізика, хімія, біологія, історія, природознавство тощо) було розроблено *карту енергетичної освіти*.

Для визначення ролі навчального процесу з фізики у здійсненні освіти у сфері енергозбереження наведемо складові енергетичної освіти, що виділені в указаній карті енергетичної освіти. Ними виступають:

1. Закони, базові поняття, фундаментальні уявлення, що пов'язані з енергією.
2. Перетворення, енергетичні процеси та явища:
  - у неживій природі;
  - у живій природі.
3. Використання енергії людством:
  - використання джерел енергії та ресурсів;
  - використання енергії у побуті;
  - використання енергії у виробничій сфері, на транспорті.
4. Економічні, правові засади енергозберігаючої галузі.
5. Екологічні проблеми сучасності, пов'язані з виробництвом і витрачанням енергії.
6. Облік енергії, енергоменеджмент, енергозбереження.

Результати розглянутого дослідження засвідчили, що в системі середньої освіти можна висвітлити майже всі основні теоретичні аспекти енергозбереження. Разом з цим було виявлено і “слабкі місця”, зміст, яких зводиться до наступного: при навчанні у школі недостатньо уваги приділяється проблемам *ефективного використання енергії та практичному застосуванню одержаних теоретичних знань*. Так, у шкільних підручниках бракує сучасної інформації про нові матеріали для будівництва, освітлювальні системи та їхні порівняльні характеристики, способи зменшення витрат енергії тощо. Все це призводить до того, що знання учнів у більшості випадків залишаються відірваними від життя.

З огляду на це, там же робиться висновок про необхідність інтеграції енергетичних знань в освітнє середовище (через переосмислення, у першу чергу, методів навчання) та про потребу істотного доопрацювання шкільних навчальних програм.

До важливих методичних задач щодо формування у молоді компетентності у сфері енергозбереження, які потребують розв'язання саме у предметній галузі теорії та методики навчання фізики, ми також відносимо наступні проблеми:

- практичне включення учнів до енергозберігаючої діяльності при навчанні фізики (розвиток в учнів практичних умінь і навичок у сфері енергозбереження);
- реалізація позакласної складової навчання фізики для організації діяльності учнів, пов'язаною з енергозбереженням;
- залучення учнів до участі у масових заходах (конкурсах, виставках, тижнях, конференціях тощо), присвячених енергозбереженню;
- фахова підготовка з основ енергозбереження студентів – майбутніх вчителів фізики, набуття ними досвіду організації природоохоронної та природодослідницької діяльності учнів;
- створення навчально-методичних розробок для учнів (та вчителів) з фізичних основ енергозбереження.

Аналіз наведених вище складових енергетичної освіти, дозволяє нам зробити висновок про те, що *навчальний процес з фізики у загальноосвітніх навчальних закладах має відігравати першорядну роль щодо формування у молоді компетентності у сфері енергозбереження*. Це твердження базується на двох основних підґрунтях:

- фізика виступає *теоретичною основою технічних методів в енергозбереженні*;

– найбільшу ефективність для процесу формування у молоді зазначених компетентності може забезпечити саме середня освіта, позаяк, по-перше, середню освіту отримує майже кожна людина, а, по-друге, фізика в системі середньої освіти є обов'язковим навчальним предметом.

**Пріоритетні напрямки розвитку освіти у сфері енергозбереження при навчанні фізики.** У [1, с. 95] зроблено спробу окреслити структуру пріоритетних напрямків розвитку освіти у сфері енергозбереження у загальноосвітніх навчальних закладах. Основними напрямками в цій структурі є: навчання на уроках, позаурочна діяльність, підготовка вчителів для викладання дисциплін з енергозбереження та система керування заходами з енергозбереження. Аналіз цих напрямків показує, що навчальний процес з фізики має неабиякі можливості для їх реалізації.

Нами було удосконалено розглянуту структуру пріоритетних напрямків розвитку освіти у сфері енергозбереження (з урахуванням інновацій в освіті) і запропоновано на її основі структуру методичної системи формування компетентності учнів та студентів у сфері енергозбереження у процесі навчання фізики. Відповідно до цієї системи пріоритетними напрямками розвитку освіти у сфері енергозбереження у процесі навчання фізики виступають:

- навчання на уроках;
- позаурочна діяльність;
- підготовка вчителів;
- навчально-методична робота;
- система керування заходами з енергозбереження.

Розглянемо кожен з цих напрямків детальніше.

**Навчання на уроках.** Цей напрямок пов'язаний, у першу чергу, з формуванням змісту, форм і методів навчальних занять з фізики, присвячених ознайомленню з проблемою енергозбереження. Основними формами і методами реалізації даного напрямку є наступні.

- Різні форми уроків:
  - вивчення нового матеріалу;
  - уроки-семінари (підготовка доповідей, рефератів, проектів тощо);
  - лабораторні заняття;
  - фізичний практикум.
- Спецкурси з енергозбереження (у тому числі елективні). Факультативні заняття з фізики.
- Екскурсії та спостереження.

**Позаурочна діяльність** (формування змісту, форм і методів позаурочної діяльності). Напрямок реалізується за допомогою:

- гуртків фізико-математичного та фізико-технічного спрямування;
- конкурсів, турнірів, виставок, конференцій з енергозбереження;
- навчальних практик, літніх шкіл;
- тижнів з енергозбереження;
- екскурсій.

*Підготовка вчителів.* Сутність напрямку полягає у фаховій підготовці з фізичних основ енергозбереження студентів – майбутніх учителів фізики та підвищенні кваліфікації вчителів. Формами його реалізації є:

- спецкурси з енергозбереження у ВНЗ;
- навчально-наукові лабораторії з енергозбереження та енергоефективності при ВНЗ;
- курси підвищення кваліфікації вчителів фізики при інститутах післядипломної педагогічної освіти;
- методичні семінари на базі університетів та експериментальних шкіл.

*Навчально-методична робота.* Вона пов'язана із створенням навчально-методичного забезпечення процесу формування в учнів компетентності у сфері енергозбереження. Цю роботу можна конкретизувати за такими напрямками:

- методичні розробки уроків з вивчення питань енергозбереження в курсі фізики;
- розробка навчальних програм спецкурсів з енергозбереження;
- розвиток інтерактивних методів навчання (розробка навчальних фільмів з енергозбереження, інтерактивних уроків, презентацій тощо);
- створення навчального демонстраційного обладнання з енергозбереження;
- висвітлення сучасних досягнень у галузі енергозбереження в періодичній літературі з методики викладання фізики;
- інтеграція знань з фізичних основ енергозбереження у підручники з фізики та створення навчальних посібників з основ енергозбереження.

*Система керування заходами з енергозбереження* (створення ефективної системи заходів, пов'язаних з енергозбереженням). Даний напрямок реалізується за допомогою таких заходів:

- районні (міські) методичні об'єднання вчителів фізики;
- конференції та семінари;
- батьківські збори.

### **Висновки.**

1. У світлі реалізації Енергетичної стратегії України та враховуючи сучасні тенденції модернізації освіти, навчальний процес з фізики в системі середньої освіти має відігравати першорядну роль щодо формування у молоді компетентності у сфері енергозбереження.

2. Основними напрямками розвитку освіти у сфері енергозбереження при навчанні фізики є: навчання на уроках, позаурочна діяльність, навчально-методична робота, фахова підготовка вчителів з фізичних основ енергозбереження та система керування заходами з енергозбереження. Виділені напрямки мають виступити основою для розроблення методичної системи формування в учнів компетентності у сфері енергозбереження та для здійснення фахової підготовки майбутніх вчителів фізики.

Наші подальші дослідження будуть присвячені удосконаленню змісту, форм і методів позаурочної діяльності старшокласників з енергозбереження (йтиметься, зокрема, про методичні особливості підготовки учнів до всеукраїнських та міжнародних конкурсів).

### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Стратегія енергозбереження в Україні: Аналітично-довідкові матеріали в 2-х томах: Механізми реалізації політики енергозбереження / [за ред. Жовтянського В.А., Кулика М.М., Стогнія Б.С.]. – К.: Академперіодика, 2006. – Т.2. – 600 с.
2. Стратегія енергозбереження в Україні: Аналітично-довідкові матеріали в 2-х томах: Загальні засади енергозбереження / [за ред. Жовтянського В.А., Кулика М.М., Стогнія Б.С.]. – К.: Академперіодика, 2006. – Т.1. – 510 с.
3. Захлебный А.Н. Школа и проблемы охраны природы / А.Н. Захлебный. – М.: Педагогика, 1981. – 184 с.
4. Зверев И.Д. Экологическое образование в школе / И.Д. Зверев. – М.: Московский центр межнационального и сравнительного образования, 1994. – 32 с.
5. Рыженков А.П. Человек. Окружающая среда: прил. к учеб. физики для 9 кл. / А.П. Рыженков. – М.: Просвещение, 2001. – 94 с.
6. Турдикулов Э.А. Экологическое образование и воспитание учащихся в процессе обучения физике: Кн. для учителя / Эшбай Атакулович Турдикулов. – М.: Просвещение, 1988. – 126 с.
7. Шарко В.Д. Екологічне виховання учнів під час вивчення фізики: Посібник для вчителя / Валентина Дмитрівна Шарко. – К.: Рад. шк., 1990. – 207 с.
8. Формування екологічної компетентності школярів: наук.-метод. посібник / [Н.А. Пустоцьвіт, О.Л. Пруцакова, Л.Д. Руденко, О.О. Колонькова]. – К.: Педагогічна думка, 2008. – 64 с.
9. Суравегина И.Т. Экологическое образование в школе / И.Т. Суравегина, В.М. Сенкевич. – М.: Сов. педагогика, 1990. – 128 с.
10. Шмалей С.В. Система екологічної освіти в загальноосвітній школі в процесі вивчення предметів природничо-наукового циклу: дис. ...доктора пед. наук: 13.00.01 / Світлана Вікторівна Шмалей. – К., 2005. – 479 с.
11. Лазебна О.М. Формування активної екологічної позиції підлітків: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.07 “Теорія і методика виховання” / О.М. Лазебна. – К., 2004. – 20 с.
12. Лебідь С.Г. Формування екологічної культури учнів 7-11 класів у процесі вивчення курсу екології: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.07 “Теорія і методика виховання” / С.Г. Лебідь. – К., 2001. – 20 с.
13. Фенчак Л.М. Формування екологічної культури студентів вищих аграрних навчальних закладів I – II рівнів акредитації: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.04 “Теорія і методика професійної освіти” / Л.М. Фенчак. – Тернопіль, 2006. – 20 с.
14. Маркович Л.М. Екологічні знання як чинник гуманітаризації шкільного курсу фізики: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 “Теорія і методика навчання (фізика)” / Л.М. Маркович. – К., 2007. – 19 с.

### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Андрєєв Андрій Миколайович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання Запорізького національного університету.

*Коло наукових інтересів:* проблема формування в учнів та студентів компетентності у сфері енергозбереження у процесі навчання фізики.



## МОЖЛИВОСТІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ «КУЛЬКА-01-W» ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ПРИ ВИВЧЕННІ РОЗДІЛУ «МЕХАНІКА» В КУРСІ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ

Степан ВЕЛИЧКО, Сергій КОВАЛЬОВ, Олеся КОВАЛЬОВА

*В статті розглянуто можливості програмного забезпечення «Кулька-01-w», що забезпечує виконання фізичного експерименту при вивченні розділу «Механіка» в курсі загальної фізики на основі ІКТ. Програмне забезпечення «Кулька-01-w» дозволяє проводити кількісний та якісний аналіз траєкторії досліджуваних тіл, а також зберігати, відтворювати, роздруковувати та порівнювати експериментальні дані у необхідному для користувача вигляді. В якості експериментальних тіл програмне забезпечення «Кулька-01-w» використовує через безпроводний зв'язок пристрій «Кулька-01-d», який виготовлений на основі MEMS гіроскопа і дозволяє використовувати «Кулька-01-d» як окреме тіло, так і як складову коливальних та складніших механічних систем.*

*In the article the possibility of software "Ball-01-w», providing fulfillment physics experiment in the study section "Mechanics" in the course of general physics based ICT. Software "Ball-01-w» allows quantitative and qualitative analysis of the trajectory of the investigated bodies, play and save print compare experimental data in the required form to the user. As the bodies of experimental software "Ball-01-w» uses through without leading communication device "Ball-01-D», which is made on the basis of MEMS gyroscope and allows the use of "Ball-01-D» as a separate body and as part of oscillatory and complex mechanical systems.*

**Актуальність.** Розвиток технологій відкриває нові можливості для засобів навчання, що використовуються у навчальному експерименті при вивченні курсу загальної фізики у ВНЗ. При розробці нових зразків засобів навчання для вивчення курсу загальної фізики очевидно є альтернатива використання датчиків, що виготовлені та основі мікро- та нано-технологій і використовуються для вимірювання температури, тиску, вологості та інших фізичних параметрів. Серед широкого спектру зазначених датчиків, доступних для розробників навчального фізичного обладнання, варто відзначити MEMS гіроскопи, які при розмірах, співрозмірних з декількома міліметрами, дають можливість вимірювати прискорення вздовж трьох осей просторової системи координат відповідно від 0 до 16\*g з точністю до 0,01\*g та кутову швидкість вздовж зазначених осей в діапазоні від 0 до 2000 град/с з точністю до 0,5 град/сек. [1], що дозволяє достатньо точно для навчального фізичного експерименту вимірювати кількісні характеристики траєкторії руху досліджуваних тіл.

**Мета.** Стаття є однією з серії, в якій ми розглядаємо розроблений нами навчальний комплекс «Кулька-01» і присвячена програмному забезпеченню «Кулька-01-w».

**Основна частина.** Програмне забезпечення «Кулька-01-w» призначене для використання під час лекцій, практичних та лабораторних занять, а також індивідуально як студентами, так і викладачами з метою отримання, візуалізації, збереження, друку, кількісного та якісного аналізу просторових траєкторій, по яких рухаються досліджувані тіла (пристрої «Кулька-01-d»).

Головне вікно програми «Кулька-01-w» показано на рис. 1. Воно містить панель меню, кнопку створення панелі даних, область, в якій розміщуються образи поточних панелей даних, та кнопку для закриття програми.

Панель меню програми містить чотири кнопки: «Меню», «Вид», «Шаблони», «Довідка». Вигляд меню кнопки «Меню» показано на рис. 2. Перші два пункти дозволяють викликати стандартне вікно відповідно для відкриття та збереження файлу з експериментальними даними, отриманими від пристрою «Кулька-01-d» [2]. Файл, що містить експериментальні дані, має розширення «ball». Дані для збереження отримуються під час експерименту, а можливість відкриття збережених даних може бути використана викладачем під час лекції чи студентом при підготовці звіту до лабораторної роботи, яка була виконана з використанням даного комплексу тощо.

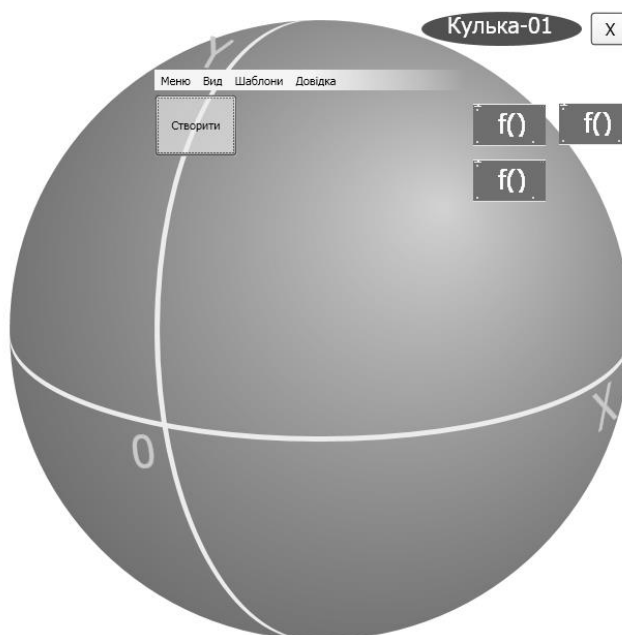


Рис. 1. Вигляд головного вікна програми «Кулька-01-w»

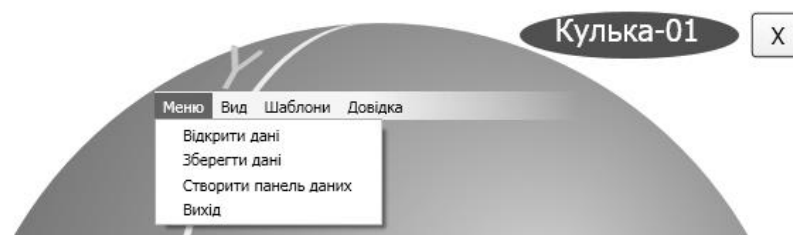


Рис. 2. Вигляд меню кнопки «Меню»

Панель даних – це область, в якій графічно відображаються дані експерименту, а її створення ініціюється пунктом «Створи панель даних». Всі панелі даних можуть бути у згорнутому та розгорнутому вигляді. Перші з них відображаються у правій верхній частині головного вікна програми (Рис. 1), а вигляд розгорнутої панелі показано на рисунку 6 і буде розглядатись нижче. Пункт «Вихід» закриває програму.

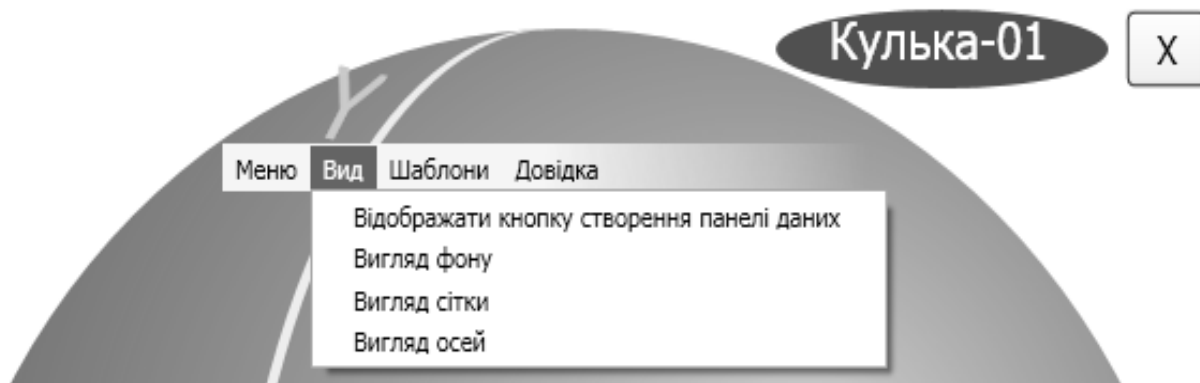


Рис. 3. Вигляд меню кнопки «Вид»

Меню кнопки «Вид» призначене для зміни зовнішнього вигляду візуальних елементів програми, а його зміст зображено на рисунку 3. Пункт «Відобразити кнопку створення панелі даних» дозволяє прибирати та відобразити кнопку «Створити», яка розміщується в головному вікні та дублює дію пункту «Створити панель даних» з попереднього меню. Інші пункти меню «Вид» забезпечують зміну вигляду фону, сітки та осей, що містяться на панелях даних.

Для спрощення підготовки програми «Кулька-01-w» до конкретного навчального експерименту передбачено використання шаблонів. Панель даних може відображати різні залежності між параметрами руху а відповідно шаблон – це певний набір панелей даних з налаштуванням на відображення конкретних залежностей руху. Меню кнопки «Шаблон» дозволяє як відкривати, так і зберігати налаштування панелей даних, які здійснив користувач при виконанні того чи іншого експерименту. Вигляд меню кнопки «Шаблон» показано на рис. 4. На цьому ж рисунку можна бачити можливість відкриття шаблону для виконання дослідження коливань математичного маятника та руху тіла, що виконує вільне падіння в полі земного тяжіння.

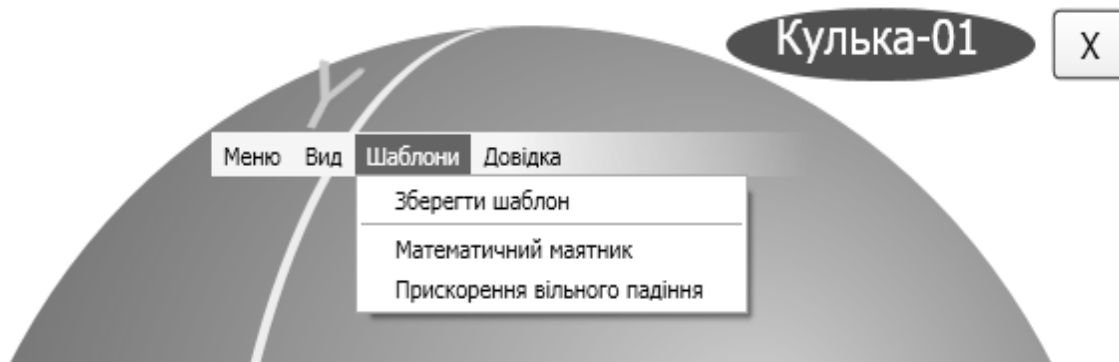


Рис. 4. Вигляд меню кнопки «Шаблони»

Меню кнопки «Довідка» дозволяє отримати інформацію про авторів розробників навчального комплексу «Кулька-01» та викликати вікно довідки, яке має стандартний вигляд з детальним структурованим описом програми «Кулька-01-w» (Рис. 5).

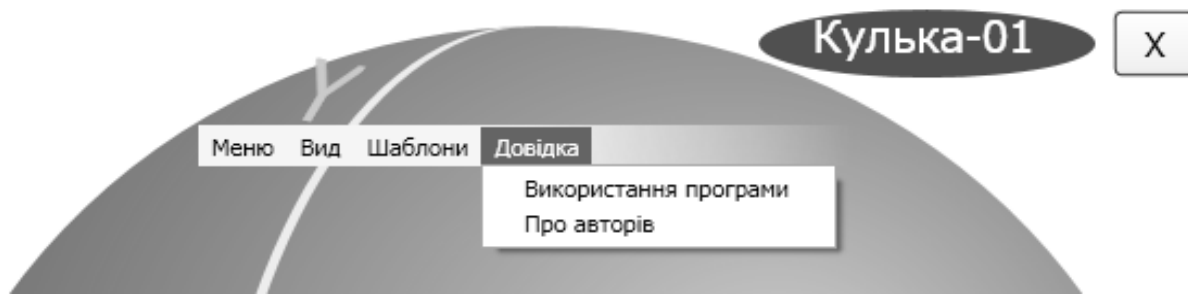


Рис. 5. Вигляд меню кнопки «Довідка»

Розгорнутий вигляд панелі даних призначений для відображення як збережених, так і отриманих в режимі реального часу експериментальних даних. Вигляд розгорнутої панелі показано на рисунку 6. Кнопки «Старт» і «Стоп» призначені для ініціювання початку та відповідно зупинки передачі експериментальних даних від пристрою «Кулька-01-d» до ПЗ «Кулька-01-w».

Передача даних від пристрою до програми відбувається через віртуальний COM - порт. Щоб з'єднання було правильним, користувач повинен вибрати з відповідного списку ім'я того COM – порту, до якого підключений пристрій. Рух досліджуваного тіла має низку параметрів, таких як: координати, швидкість, прискорення, характеристики обертового руху та ін, що залежать від часу. Тому для відображення конкретного співвідношення на панелі даних користувач повинен заздалегідь вибрати його за допомогою кнопки «Залежність». Панель налаштування залежності дозволяє вибирати відображення графіків і траєкторій як в площині, так і в просторовій системі координат.

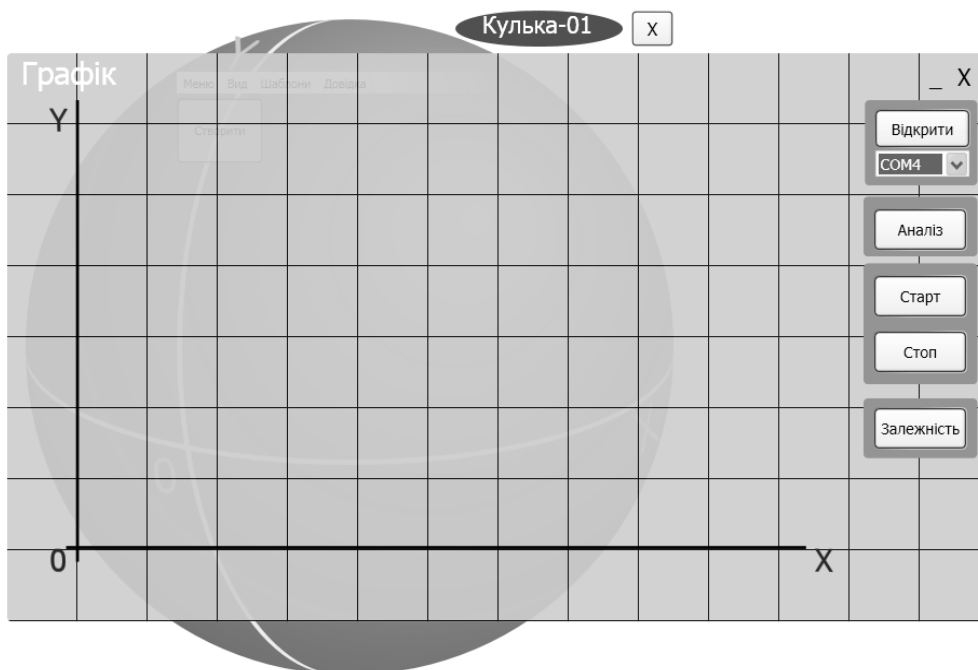


Рис. 6. Вигляд розгорнутої панелі даних

Кнопка «Аналіз» дозволяє виконувати якісний та кількісний аналіз графіків та фрагментів траєкторії, що відображаються на панелі даних за рахунок порівняння реальних та штучно заданих кривих. Математичне наближення штучних графіків до реальних дозволяє отримати аналітичне представлення руху, а відповідно і отримати значення параметрів, що в більшості випадків носять фізичний зміст. Панель, яка викликається за допомогою кнопки «Аналіз», дозволяє відображати графіки з різними параметрами таких елементарних математичних функцій, як пряма, парабола, гіпербола, періодичні функції та ін. Особливе місце серед можливих математичних наближень до реальних експериментальних кривих займає штучне наближення за допомогою біномів, у тому числі і ряду Фур'є та ряду Тейлора.

Детальний аналіз використання навчального комплексу «Кулька-01» для виконання конкретних навчальних експериментів буде розглянуто в наступних публікаціях.

**Висновки:** в статті нами було розглянуто інтерфейс програми «Кулька-01-w» та можливості її використання для виконання фізичного експерименту з механіки при вивченні курсу загальної фізики з можливістю отримання та кількісного і якісного аналізу траєкторій різноманітних рухів та закономірностей, що їх визначають.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Величко С.П. Використання сучасного навчального модуля «Кулька-01» при вивченні розділу «Механіка» в курсі загальної фізики / О. С. Ковальова // Наукові записки. Серія: Проблема методики фізико-математичної і технологічної освіти : [зб. наук. праць]. – Вип. 7, ч.2. – Кіровоград : РВВ, 2015. – С. 62–68.

2. Величко С.П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики у середній школі / С.П. Величко. – Кіровоград: КДПУ, 1998. – 302 с.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Величко Степан Петрович** – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

*Коло наукових інтересів:* проблеми методики навчання фізики.

**Ковальов Сергій Григорович** – кандидат педагогічних наук, інженер конструктор КБ по проектам НВП «Радій».

*Коло наукових інтересів:* впровадження ІКТ у навчальний процес з фізики у середніх та вищих навчальних закладах.

**Ковальова Оlesia Сергіївна** – вчитель фізики та астрономії Кіровоградського професійного ліцею побутового обслуговування.

*Коло наукових інтересів:* розробка засобів навчання фізики у ВНЗ на основі ІКТ.

## ФОРМИРОВАНИЕ И ПОДДЕРЖАНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА У ШКОЛЬНИКОВ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

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

*В статье рассматриваются основные приемы и методы формирования познавательного интереса учащихся на основе школьного курса физики.*

*The article deals with the basic techniques and methods of formation of informative interest of pupils on the basis of a school course of physics.*

**Постановка проблемы.** Активность и качество знаний учащихся зависит от чередования видов учебной деятельности. Сюда входят: зачеты, семинары, учебные

конференции, уроки повторения и обобщения материала, лабораторные практикуму, факультативы, экзамены. Логичнее всего формировать мотивацию и познавательный интерес к обучению физики на начальной стадии обучения данной дисциплины. Этот возраст выбран не случайно: именно на этом этапе развития, по мнению психологов, ребенок наиболее активно участвует в творческом процессе, учащиеся много спрашивают, спорят, стараются самостоятельно найти ответы на свои вопросы и вопросы товарищей.

**Анализ актуальных исследований.** Как мотив учения познавательный интерес имеет ряд преимуществ перед другими мотивами, которые могут существовать вместе и наряду с ним (коллективные, профессиональные, широкие социальные мотивы и т.д.). Познавательный интерес раньше других мотивов осознаётся школьником. «Интересно» и «неинтересно» -- основные критерии оценки урока, классные мероприятия, прочитанной книги. На вопрос «Что тебе нравится в школе?» значительная часть школьников любого возраста отвечают: «Интересно учиться, интересно каждый день узнавать новое». По данным наших исследований, мотив познавательного интереса является центральным по отношению к другим мотивам: социальным («Хочу быть полезным»), образовательным, коллективным, профессиональным.

Познавательный интерес в сравнении с другими мотивами более точно выражает мотивацию учения, ясно понимается. Например, мотив общения, коллективной жизни у школьника может быть не только положительным, но и негативным. Высказывание «Люблю школу за то, что в ней с ребятами можно быть» может означать, что с товарищами интересно проказничать. Познавательный интерес по своей сущности очень близок школьнику.

Познавательный интерес как мотив личности имеет меньшую ситуационную прикованность, чем интерес как средство обучения. Он побуждает школьника заниматься увлечённо не только на уроке или в процессе подготовки домашних заданий. Под влиянием этого сильного мотива школьник читает дополнительную литературу по интересующему предмету, постоянно ставит перед собой вопросы, решение которых позволяет более глубоко подойти к изучению предмета, находит источники удовлетворения своего интереса.

Познавательный интерес является звеном в системе мотивации и не обособлен от других мотивов, которыми одновременно руководствуется школьник. Он взаимосвязан с мотивами долга, ответственности, необходимости самоутверждения, с широкими социальными и коллективными мотивами и т.д. Это необходимо учитывать, формируя познавательный интерес, потому что взаимосвязь мотивов обогащает личность, а интерес к познанию благотворно влияет на другие мотивы [1].

**Цель статьи.** Основная цель статьи состоит в разработке приемов мотивационной деятельности в образовательном процессе, в развитии и поддержании познавательной потребности ученика: в младших классах – любознательность; в средних – интерес к предметному содержанию; в старших классах – потребность в творческой деятельности.

**Содержание основного материала.** Чтобы развивать положительные мотивы учащихся к обучению можно действовать через более раннюю стадию деятельности – познавательную потребность. Первый начальный уровень этой потребности – это потребность во впечатлениях. На этом уровне индивид реагирует на новизну стимула. Это

фундамент познавательной потребности. Следующий уровень – потребность в знаниях (любопытность). Это интерес к предмету, склонность к его изучению. Но познавательная потребность на уровне любопытности носит стихийно-эмоциональный характер. На высшем уровне познавательная потребность имеет характер целенаправленной деятельности.

Физическое образование направлено на развитие интеллекта обучающегося, на развитие его логического, образного, теоретического, эмпирического и других форм мышления. Старт к мышлению дается интересом к предмету — то, что кажется новым, неизвестным, поражает воображение и заставляет удивляться. Ни для кого не секрет, что школьники часто ждут начала изучения физики: познание мира, проделывание опытов, объяснение тех или иных физических явлений привлекает многих. Но уже с момента изучения языка физики – физических терминов, формул, законов и их применения для конкретной ситуации – интерес угасает. Ведь это все абстрактно, они не видят реальной связи с окружающим миром, не понимают, зачем необходимо все это, как им кажется, «вызубривать». Происходит разрыв между собственно предметным содержанием и их представлением о нем. Как результат, для многих школьников по окончании обучения – физика – один из самых сложных, абсолютно ненужных в повседневной жизни учебных предметов. Они убеждены, что больше никогда в своей дальнейшей жизни навыки решения задач и знание физики им не пригодятся. Поэтому основная задача – связать предметное содержание с реальной жизнью. Для этого особенно важно, чтобы мотивированными были изучение каждой отдельно взятой темы, введение каждого понятия, овладение каждым умением, приобретение каждого навыка. Такую мотивацию называют локальной. Создание локальной мотивации нередко связано с личным педагогическим талантом учителя и даже просто с его обаянием. Но это относится к той грани педагогической деятельности, которую можно назвать одним словом — искусство. Технология, т.е. конкретные приемы и методы создания такой мотивации:

*Прием первый:* апелляция к жизненному опыту учащихся. Этот прием заключается в том, что учитель обращает внимание учащихся на хорошо знакомые учащимся ситуации, понимание сути которых возможно лишь при условии изучения предлагаемого материала. Например, всем хорошо известно, что лед плавает по поверхности воды. Объяснить суть данного явления можно с помощью закона Архимеда и условий плавания тел.

*Прием второй:* ссылка на то, что приобретаемое сегодня знание понадобится при изучении какого-то последующего материала, важность овладения которым сомнения не вызывает. Известно, что любое вещество может находиться в одном из трех агрегатных состояний и знание особенностей поведения молекул и их взаимодействия в каждом состоянии позволяет объяснить множество физических явлений.

*Прием третий:* создание проблемной ситуации. В педагогической литературе этот прием рассматривается едва ли не как самый главный и универсальный. Состоит он в том, что перед учащимся ставится некоторая проблема, и, преодолевая ее, ученик осваивает те знания, умения и навыки, которые ему и надлежит усвоить согласно программе курса.

*Прием четвертый:* использование занимательного сюжета. Занимательность (но не развлекательность!) — это сильный прием. В создании мотивации интерес всегда имеет приоритет над прагматикой — человек готов тратить значительные усилия на усвоение

совершенно интересного, хотя, быть может, и бесполезного знания, но как трудно заниматься каким-либо делом только из осознания его необходимости!

*Прием пятый:* ролевой подход. В этом случае ученику (или группе учащихся) предлагается выступить в роли того или иного действующего лица, например, исследователей разрабатывающих способ промышленного получения электроэнергии. Исполнение роли заставляет сосредоточиться именно на тех существенных условиях, усвоение которых и является учебной целью.

*Прием шестой:* научное наблюдение. Каждое научное наблюдение должно иметь четко сформулированную цель и заранее разработанный план:

а) Педагогический эксперимент – это своеобразно сконструированный и осуществленный процесс обучения физике, который предполагает проведение педагогического наблюдения в контролируемых и поддающихся учету условиях согласно поставленным задачам. Педагогическое наблюдение протекает в естественных условиях, а при педагогическом эксперименте происходит активное воздействие на процесс обучения путем создания специальных условий для обеспечения проверки цели эксперимента. Продолжительность педагогического эксперимента от нескольких недель до нескольких лет. Одной из форм педагогического эксперимента является сравнения обучения в экспериментальных и контрольных группах. В экспериментальных группах вводится экспериментальный фактор, который отсутствует в контрольных группах. Учитываются количественный фактор и доверительность выбора.

б) Тест успеваемости – это специально подобранные задания для проверки знаний учащихся, который имеет краткий однозначный ответ.

в) Анкетирование.

г) Теоретический анализ – это структурно-логический анализ учебного материала и знаний учащегося, статистическая оценка отдельных элементов обучения физики.

д) Системный подход; при этом процесс обучения физике представляют, как сложную многоуровневую систему, которая функционирует под действием разнообразных факторов. Строится обобщенная модель, отражающая все факторы и связи учебного процесса.

Основные критерии «интересности» содержания учебного материала:

1) *Новизна учебного материала, неожиданность многих выводов и законов.* Физика включает в себе большие возможности показать ученикам то новое, что может поразить и удивить их. Примерами таких тем курса являются «Сила тяжести на других планетах» (VII класс), «Изменение объема при плавлении и отвердевании» (VII класс), «Закон всемирного тяготения» (IX класс), «Природа электропроводности различных сред» (VIII класс) и многие другие. Необходимо отметить, что сама по себе новизна темы урока не вызовет у учащихся интереса к ее изучению. «Потенциальная энергия» (VIII класс), «Удельная теплота сгорания топлива» (VIII класс), «Закон Бойля-Мариотта» (XI класс), «Интерференция волн» (XI класс) -- все эти темы несмотря на их полную новизну при простом объявлении об их изучении на уроке не вызывают познавательной активности учащихся. В этом случае им полностью непонятен учебный материал и они, естественно, не представляют себе, как он интересен. Здесь особенно необходимо создание на уроке проблемной ситуации. Для того чтобы заинтересовать учащихся учебным материалом,



следует преподносить новую информацию так, чтобы вызвать эмоциональное восприятие темы. Для этого можно сопоставлять неожиданные факты, обнаруживать противоречия, вызвать у учащихся удивление, недоумение, вопрос, который побуждает к поиску истины [2]. Нельзя серо и буднично констатировать физические факты. Нужно строить объяснение как исследование, как открытие. Итог урока должен быть озарением для учащихся. Поэтому учитель должен взять себе за правило на каждом уроке подводить результат: «Итак, сегодня на уроке мы узнали...» Приведем несколько примеров. При изучении интерференции волн учащихся, безусловно, поразит тот факт, что в результате наложения двух волн с одинаковой частотой и амплитудой в точке, куда придут обе волны, обнаружится покой. Не надо думать, что ученики сумеют самостоятельно выделить этот факт. Учитель должен сам подчеркнуть необычность явления и тем привлечь интерес учащихся.

2) *Поиск научного объяснения нового факта рождает не просто удивление, а живейший интерес к уроку. Объяснение должно быть четким и доступным.* Вовлекая учащихся в поиск, учитель учит их размышлять, делать выводы из фактов, воспитывает их познавательную активность, что является одним из важнейших условий развития познавательного интереса. Поэтому такие уроки целесообразно проводить как уроки-исследования с соблюдением всего цикла процесса научного творчества. Отдельные звенья этого процесса: наблюдение фактов, выдвижение гипотезы, получение практических следствий, экспериментальная проверка гипотезы -- должны стать известны учащимся.

3) *Изучение известного школьникам материала под новым углом зрения.* Новизну содержания учебного материала невозможно использовать как единственный и постоянный стимул развития познавательного интереса. Поток информации, поступающий к школьнику с помощью радио, телевидения, газет, журналов, научно-популярных книг, очень велик. Эти донаучные представления создают у ученика кажущееся мнение о том, что «это все уже известно», приводят к угасанию ориентировочного рефлекса, к исчезновению удивления. Однако содержание учебного материала почти всегда дает возможность рассмотреть его под новым углом зрения (эффект отстранения). Необходимо отметить, что «новое» - это не только совершенно незнакомый, впервые встречающийся предмет или явление. «Новое» можно узнать и о давно известных вещах. Важно, чтобы учитель постоянно подчеркивал этот факт. Долг учителя -- научить ученика удивляться обычным (знакомым) явлениям. Эмоциональное возбуждение, чувство удивления, возникающее при рассмотрении примеров, включающих «старые» и «новые» знания, не только привлекают внимание учащихся к изучаемому материалу, но и способствуют более осознанному овладению знаниями. Чтобы учащиеся увидели новое в знакомом и известном, надо научить их быть наблюдательными. В VIII классе при изучении законов равноускоренного движения следует развивать способность учащихся подмечать в «старом» материале новые закономерности, обращать внимание на новые выводы, на стройность, красоту формулировок.

Стимул обновления уже усвоенных знаний приобретает большее значение в старших классах. Учащиеся XI классов с интересом участвуют в решении вопросов об эволюции теории строения атома. Каждый новый факт из истории заинтересовывает их глубиной

постановки вопроса, причиной несостоятельности «старой» и появления «новой» теории, соотношением между теоретическим и практическим уровнем знаний;

4) *Обновление знаний.* Этот стимул обычно играет двойную роль: познавательная активность учащихся вызывается их интересом к знаниям и вместе с тем развивает этот интерес;

5) *Использование на уроках сведений из истории физики.* Обращение к истории науки покажет ученику, как труден и длителен путь ученого к истине, которая сегодня формулируется в виде короткого уравнения или закона.

«Профессии» ученого нельзя обучить ни в школе, ни в институте. Можно предлагать на уроке учащимся лабораторные работы и фронтальные опыты, научить их методам работы с приборами, но нельзя сделать из них первооткрывателей, если не воспитать в них любовь к творчеству, желание дерзать, попытку (пусть не всегда удачную) выйти за рамки существующих представлений. Интерес к науке может привить ученикам сама наука всем своим прежним опытом, своей волнующей историей, своим будущим.

К числу необходимых учащимся сведений в первую очередь относятся биографии великих ученых и история значительных научных открытий. Сведения об истоках научных открытий всегда воспринимаются учащимися с большим интересом, потому что они помогают увидеть по-новому то, что стало обычным и привычным.

**Выводы.** Таким образом, учитель должен научиться управлять деятельностью учеников в процессе обучения, а для этого он должен уметь формировать у них нужную мотивацию. Основные факторы, влияющие на учебную мотивацию: образовательная система, образовательное учреждение; организация учебного процесса; особенности учащегося (пол, возраст, интеллектуальное развитие, способности); особенности педагога (отношение к ученику, делу); специфика учебного предмета.

Наличие познавательных интересов у школьников способствует росту их активности на уроках, качеству знаний, формированию положительных мотивов учения, активной жизненной позиции, что в совокупности и вызывает повышение эффективности процесса обучения.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся; Под ред. Г.И.Щукиной.--М.: Просвещение.--1988, 112 с.
2. Кульбицкий, Д.И. Методика обучения физике в средней школе./ Д.И. Кульбицкий.-- Минск, 2007, 246 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** – кандидат физико-математических наук, доцент, проректор по воспитательной работе, УО «Гомельский госуниверситет им. Ф. Скорины».

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

## МЕТОД ПРОЕКТІВ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

Юлія ЖЕНЖЕРА

*В даний час використання проектної технології – є однією з найбільш актуальних і цікавих тем в освітньому середовищі. В основі методу проектів лежить розвиток дослідницької компетентності учнів, уміння самостійно конструювати свої знання, орієнтуватися в інформаційному просторі. Такі педагогічні технології потрібні для, того щоб стимулювати інтерес учнів до вирішення певних проблем, а потім показати практичне застосування отриманих знань. Іншими словами від теорії до практики.*

*Currently, the use of design technology is one of the most relevant and interesting topics in an educational environment. The method of projects is the development of research competence of students the ability to independently construct their knowledge to navigate the information space. Such educational technology needed to, in order to stimulate the interest of students to solve certain problems, and then show the practical application of the knowledge gained. In other words, from theory to practice.*

**Постановка проблеми.** Школа сучасності обумовлює необхідність докорінного переосмислення освітньої парадигми, технологій ставлення особистості учня як суб'єкта й проектувальника життя, створення життєвого простору, спрямованого на розвиток і саморозвиток компетентної особистості, яка вміє творчо розв'язувати проблеми, прагне змінити на краще своє життя і життя своєї країни. Сучасна школа має навчити учня повноцінно жити в сучасному світі.

У пояснювальній записці до нової навчальної програми з фізики для учнів 7-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів зазначено, що головною метою навчання фізики полягає у розвитку особистості, становленні наукового світогляду й відповідного стилю мислення, формуванні предметної, науково-природничої та ключових компетентностей учнів засобами фізики як навчального предмета [3]. Значний потенціал для розвитку індивідуальних здібностей, самостійності учнів закладено у дослідницькій компетентності.

Ефективним засобом формування дослідницької компетентності на уроках фізики є навчальні проекти. Виконання навчальних проектів передбачає інтегровану дослідницьку, творчу діяльність учнів, спрямовану на отримання самостійних результатів за консультативної допомоги вчителя.

**Аналіз публікацій і досліджень.** Проблема компетентнісного підходу до формування змісту середньої освіти досліджували: Н. Бібік, М. Бурда, О. Дахін, І. Єрмаков, І. Зимня, О. Локшина, О. Ляшенко, О. Овчарук, О. Пометун, О. Савченко, А. Хуторської та інші.

Наразі вже є значна кількість науково-теоретичних та науково-методичних робіт, в яких аналізується дослідницька діяльність в аспекті формування компетентностей досліджували: В. Андреев, І. Зимня, В. Буряк, А. Хуторської та інші.

Розробку методу проектів здійснювали Дж. Дьюї, В. Кіппатрик, Д. Снезден, А. Папандреу, В. Монда, Д. Каттерік. У вітчизняній педагогіці метод проектів досліджували російські вчені В.В. Гузеєв, Г. Селевко, Д. Левітес, Є. Полат та українські вчені О. Пехота, Т. Кручиніна, А. Касперський, К. Баханов.

У педагогічній теорії, зокрема методиці навчання фізики, недостатньо з'ясовано змістові і процесуальні компоненти реалізації методу проектів на уроках фізики, які сприяють розвитку дослідницької компетентності.

**Мета статті** полягає у теоретичному впровадженні методу проектів на уроках фізики, як засобу розвитку дослідницької компетентності.

**Виклад основного матеріалу.** Під **дослідницькою компетентністю** розуміємо здатність до ефективної навчально-дослідницької та науково-дослідної діяльності, готовність до самоосвіти та самовдосконалення, інтеграція дослідницьких дій в єдине ціле, визначальну динаміку переходу від виконавчої до творчої діяльності [1].

Під **проектною діяльністю учня** слід розуміти, як форму навчально-пізнавальної активності, полягає у мотиваційному досягненні свідомо поставленої мети зі створення учнівських проектів, має певну структуру, комплексний характер, забезпечує активний процес дії учня з навчальним матеріалом і є засобом розвитку особистості, як суб'єкту навчання. Поряд з цим, **навчальний проект**, як методична форма організації занять, що передбачає комплексний інтегрований характер діяльності всіх його учасників з отримання самостійно запланованого результату за певний проміжок часу в умовах консультативної підтримки вчителя, відповідно – **учнівський творчий проект**, як самостійно розроблений і створений учнем або групою учнів, предметний результат навчальної діяльності, що має суб'єктивну цінність [5].

Зазначимо, що робота в навчальному проекті з фізики, здебільшого пов'язана з проектуваннями, дослідженнями, інформаційним пошуком та організаційною діяльністю. Під *дослідженням* розуміють процес створення нових знань, тобто один з видів пізнавальної діяльності людини, яка не передбачає, на відміну від проектування, отримання певного запланованого об'єкту. Таким чином, проектування та дослідження принципово різні за направленістю, логікою і змістом види діяльності.

Також потрібно розрізняти дослідницький та проектний підхід до організації навчального процесу з фізики. Дослідницький підхід спрямований на розвиток у учнів навичок та умінь наукового, інформаційного пошуку пов'язаного з вивченням об'єкту, або розв'язанням проблемної ситуації. Проектний підхід передбачає інтегровану дослідницьку, творчу діяльність учнів, спрямовану на отримання самостійних результатів за консультативної допомоги вчителя. Учитель здійснює управління такою діяльністю і спонукає до пошукової діяльності учнів, допомагає у визначенні мети та завдань навчального проекту, орієнтовних прийомів дослідницької діяльності та пошук інформації для розв'язання окремих навчально-пізнавальних задач.

Окремо визначимо *поняття навчальний проект з фізики*, як форму організації занять в процесі навчання фізики, через активні способи дій (планування, аналіз, інформаційний пошук, дослідження, організація, оцінювання, презентація тощо) по досягненню свідомо поставленої мети, результатом якої може бути учнівський творчий проект [5].

Мета методу проектів на уроках фізики полягає у створенні умов, при яких: учні навчаються самостійно добувати знання з різних джерел; використовують їх для виконання навчальних, пізнавальних та наукових завдань з фізики теоретичного та практичного спрямування; освоюють способи навчальної діяльності; набувають

комунікативних навичок; розвивають практичне і проектне мислення; формують дослідницьку компетентність.

Серед навчальних завдань методу проектів на уроках фізики найбільше значення мають такі [2]:

1. Активізація пізнавальної діяльності учнів у процесі вивчення фізики за рахунок посилення їх мотивації в ході вирішення поставлених завдань;
2. Розвиток стосунків у шкільному і класних колективах, системи управління навчально-виховним процесом, а також розвиток комунікативної компетентності;
3. Оволодіння ефективними методами самостійної навчальної роботи індивідуально, або в складі групи;
4. Заняття дітей цікавими творчими справами, виховання усвідомленої потреби в суспільно-корисній діяльності і потреби в саморозвитку;
5. Продуктивна співпраця учителя і учня;
6. Навчання комплексному застосуванню знань при вирішенні практико-орієнтованих теоретичних завдань;
7. Розширення світогляду і збагачення життєвого досвіду;

Особливе завдання – засвоєння учнями понять, котрі описують проектну діяльність. Учитель в розмові з дітьми користуємося поняттями: «мета, завдання, ресурси, способи, результат, критерії», але не завжди розкриває, що вони означають. І виходить, що доросла мова, начебто описує діяльність, а насправді, нічого не пояснює дитині, та не допомагає вибудувати власне розуміння. Зате якщо учень докладно описав свій задум, та на кожному етапі мав можливість обговорити, осмислити зроблене, то він не тільки зрозумів суть проектної роботи, але і термінологію непомітно освоїв і тепер може вести діалог на зрозумілій мові з педагогами та ровесниками.

Різні варіанти представлених результатів роботи над проектом за характером домінуючого виду діяльності, запропонованої Є.С. Полат [4]:

- *Дослідницькі проекти* підпорядковані логіці невеликого дослідження і мають чітку структуру, наближену до справді наукового дослідження або повністю збігаються з ним;
- *Творчі проекти* зазвичай не мають чітко продуманої структури, вона розвивається, підпорядковуючись інтересам учасників проекту. Оформлені результати можуть бути у вигляді збірника, сценарію, програми свята тощо;
- *Ігрових проектах* структура залишається відкритою до їхнього закінчення. Учасники беруть на себе певні ролі, результати можуть визначатися на початку проекту або до його завершення;
- *Практично орієнтовані* з самого початку мають чітко визначений результат діяльності учасників проекту, який обов'язково орієнтований на соціальні інтереси самих учасників.

Завдяки проектному методу навчання учні усвідомлюють усю технологію розв'язання задач – від постановки проблеми до отримання результату. Так досягається зв'язок теоретичних знань із практичними вміннями. Замислюючи проект, учитель перш за все подумки уявляє собі цю проблему, завдання, пов'язані з нею, можливі шляхи

розв'язання, конкретні результати. Розглянемо дії учня й учителя в процесі проектної діяльності при вивченні фізики (таблиця 1):

Таблиця 1

Комплекс дій вчителя	Комплекс дій учня
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Сприяє створенню проблемного поля певного фізичного поняття, явища;</li> <li>– Допомогає учням визначити мету навчальної діяльності;</li> <li>– Рекомендує джерела і способи отримання навчальної інформації;</li> <li>– Розкриває можливі форми і способи організації діяльності;</li> <li>– Консультує, навчає прогнозуванню результатів виконання проекту;</li> <li>– Стимулює активність учнів;</li> <li>– Координує навчальний проект;</li> <li>– Заохочує і підтримує учнів;</li> <li>– Сприяє організації презентації;</li> <li>– Допомогає оцінити отриманий результат, виконати рефлексію.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Виявляє суперечності, проблему у навчальному матеріалі з фізики, ставить мету, формулює завдання;</li> <li>– Обговорює можливі варіанти дослідження, обирає засоби;</li> <li>– Актуалізація знань і самоосвіта при консультативній допомозі вчителя;</li> <li>– Продумає план дій, розподіляє обов'язки;</li> <li>– Виконує дослідження: аналізує, komponує, виконує окремі завдання;</li> <li>– Узагальнює результати і робить висновки;</li> <li>– Презентує предметний результат навчально проекту;</li> <li>– Аналізує успіхи і помилки;</li> <li>– Корегує результат.</li> </ul>

Місія вчителя під час підготовки полягає в тому, щоби бути поруч, допомагати, ненав'язливо керувати, спрямовувати, координувати, консультувати, долати конфліктні ситуації, підтримувати бажання пізнавати і творити.

Метод проектів активізує всі аспекти особистості учня: його інтелектуальну та емоційне сферу, індивідуальні особливості, впливає на розвиток таких рис характеру, як цілеспрямованість, наполегливість, відповідальність, комунікабельність, адаптивність, креативність, усвідомлення моральних цінностей. Крім того цей метод спрямований на розвиток навичок співробітництва та ділового спілкування в колективі, передбачає поєднання індивідуальної самостійної роботи з груповими заняттями, обговоренню дискусійних питань.

Метод проектів спонукає самого педагога до самовдосконалення й саморозвитку, підвищує його фаховий рівень, сприяє тому, щоб процес навчання був цікавим і ефективним, щоб залучити до роботи кожного учня. У такий спосіб проектна діяльність розвиває дослідницьку компетентність учня (таблиця 2), навчає дитину самостійно мислити, аналізувати, робити вибір, адаптуватися до умов, висловлювати і відстоювати власні думки.

Узагальнивши результати досліджень, можна зробити **висновок**, що використання методу проектів є важливим засобом організації самостійної роботи учнів з фізики, оскільки в основі даного методу лежить формування дослідницької компетентності, що сприяє самовираженню особистості, стимулювання процесу мислення, допомагає навчатися, бути більш успішним в подальшому житті, дозволяє учневі стати гнучким, конкурентоздатним.

Вміння педагога ефективно організувати та впровадити проектну діяльність в навчальний процес є показником високого рівня його професійної компетентності. Метод

проектів належить до прогресивних освітніх технологій XXI століття і є важливим педагогічним засобом у формуванні компетентій особистості.

Таблиця 2

Види дослідницької компетентності учня з фізики	Зміст методу проектів
Мотиваційно-ціннісні	Виховує свідоме ставлення учнів до свого майбутнього, ціннісне ставлення до світу, до діяльності людей, до самого себе. Створюючи проекти діти свідомо пов'язують своє життя з життям у реаліях сьогодення.
Фізичні знання	Стимулює використовувати учнів наявних фізичних знань, а також розвивати свої знання з фізики виконую навчальні проекти.
Організаційні	Метод проектів організовує навчальну, самостійну, колективну роботу в залежності від вибраного типу проекту.
Змістовно-інтелектуальні	Стимулює засвоювати, перетворювати і застосовувати теоретичні знання методи пізнання створюючи власні проекти з фізики.
Інформаційна	Стимулює дослідницькі вміння й навички, які передбачають використання допоміжної літератури, комп'ютерних інформаційних джерел – бажання й вміння орієнтуватися в інформаційному просторі.
Комунікативна	Пов'язана зі спілкуванням. Проекти на уроках фізики створюють умови для спілкування учнів між собою, та фахівцями у галузі фізики та інших галузей
Діяльнісно-практична	Стимулює до самостійності і творчої активності, виховує самостійність учнів у пізнавальній діяльності; створення проектів (самостійна творчість дітей)
Рефлексивна	Допомагає усвідомити рівень власних знань, стимулює використовувати механізм самооцінки власних досягнень у проектній діяльності. Стимулює бажання самовдосконалення.

#### БІБЛОГРАФІЯ

1. Женжера Ю. О. Дослідницька компетентність учня в системі навчання фізики основної школи / Юлія Олександрівна Женжера. // Науковий часопис національного педагогічно університету імені М.П. Драгоманова. – 2014. – №50. – С. 48–52.
2. Маркачєв А. Е. Метод проектов как средство индивидуализации при обучении химии : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Маркачєв Александр Евгеньевич – М., 2007. С - 191.
3. Навчальна програма для учнів 7-9 класів. Фізика – [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://www.mon.gov.ua/ua/activity/education/56/692/educational\\_programs/1349869088/](http://www.mon.gov.ua/ua/activity/education/56/692/educational_programs/1349869088/)
4. Полат Е.С. Метод проектов: типология и структура / Е.С. Полат // Лицейское и гимназическое образование. — 2002. — № 9. — С.9-17.
5. Поліхун Н.І. Розвиток творчої діяльності старшокласників у процесі навчання фізики з використанням проектної технології: автореф. Дис.. пед. наук: 13.00.02/ Поліхун Н.І.; НПУ ім. М.П. Драгоманова – К., 2007. – 20 с.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Женжера Юлія Олександрівна** – аспірант кафедри теорії та методики навчання фізики і астрономії Національного педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова.

*Коло наукових інтересів:* теорія та методика навчання фізики.

## ИНФОРМАЦИОННО-КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ

Сергей КОРОЛЕВ

*В роботі розглядаються аналогії між процесами передачі інформації в комп'ютерній мережі та в процесах навчання студентів. На основі аналізу цих аналогій, з використанням математичної теорії передачі інформації, пропонується інформаційна модель процесу навчання та робляться висновки щодо методів покращення процесів навчання студентів.*

*The article considers analogies between the processes of information transmission in a computer network and the processes of student training. Based on the analysis of these analogies and making use of the mathematical theory of information transmission an information model of training process is proposed and conclusion are drawn as to the methods of student training process improvements.*

При изучении сложных и многогранных явлений природы и деятельности человека во всех его проявлениях общепринятым подходом является метод последовательных приближений. Одним из вариантов метода последовательных приближений является метод создания различных моделей, которые учитывают важные и не учитывают второстепенные характеристики изучаемых явлений. Модели можно постепенно усложнять с целью все более точного описания изучаемых явлений и процессов. Безусловно, деление параметров на важные параметры и на второстепенные в какой-то мере процесс субъективный и не всегда такое деление можно признать удачным.

Приведем ряд примеров подобных моделей. При изучении дисциплины «Теоретическая механика» широко применяется модель «материальной точки». Под материальной точкой понимается материальное тело с ненулевыми размерами, которые, вместе с тем, являются величинами бесконечно малыми по сравнению с геометрическими размерами, характеризующими геометрию изучаемой задачи. Скажем, самолет, совершающий трансокеанский перелет, вполне может считаться материальной точкой по сравнению с размерами океана. Тот же самолет, в другой задаче, в которой будет изучаться закон распределения масс на борту самолета и его центровка, рассматриваться как материальная точка уже не может. Если же будет поставлена задача изучения какого-то крепежного узла в самолете, то уже сам самолет можно рассматривать как бесконечно большой объект по сравнению с размерами узла.

Широко применяется как в курсе дисциплины «Теоретическая механика», так и в других дисциплинах модель «Абсолютно твердое тело», под которым понимается такое реальное деформируемое материальное тело в какой-то конкретной задаче, в случае, что в условиях этой задачи деформацией этого тела можно пренебречь. Если же деформации тела необходимо учитывать, пусть они и небольшие по величине, то эта модель неприменима и решением задач с учетом деформаций занимается дисциплина «Соппротивление материалов».

В молекулярной физике широко применяется модель «идеального газа», с помощью которой удалось объяснить многие газовые законы. В тех же случаях конкретной задачи, когда модель идеального газ не срабатывает правильным образом, ее меняют на модель газа Ван-дер-Ваальса. Известны также случаи, когда модель газа Ван-дер-Ваальса не



описывает корректным образом наблюдаемые факты и ей на смену приходят другие модели, более сложные.

Из этого небольшого перечня моделей видно, тем не менее, что у каждой модели всегда существуют границы ее применимости, поскольку любая модель всегда отбрасывает какую-то часть характеристик реального сложного процесса и тем самым упрощает задачу.

Определить заранее, до опыта, какие параметры задачи или явления необходимо учесть, а какие можно не учитывать, очень трудно. Здесь многое зависит от интуиции и удачи. В качестве подтверждения этого тезиса можно привести пример модели мира из астрономии – о геоцентрической системе мироздания, согласно которой планета Земля находится в центре Вселенной, а все остальные планеты и Солнце вращаются вокруг Земли. С этой моделью Солнечной системы была согласна вся мировая цивилизация на протяжении около 2000 лет, множество наблюдаемых фактов в течение веков подтверждали правильность этой модели. Однако были и такие факты, которые противоречили геоцентрической модели. Поэтому ее усложняли, были, например, придуманы первые окружности, по которым вращались сами планеты и вторые окружности, по которым вращались центры первых окружностей. В течение веков накопились факты, которыми сначала пренебрегали, но по мере накопления все новых и новых нестыковок это в итоге привело к отказу от геоцентрической модели.

Поэтому можно утверждать, что любая модель является очередным шагом к объяснению сложной реальной картины, что она отражает ряд главных закономерностей исследуемой задачи, но всегда что-то упускает.

Если дальше обратиться к работе такого очень сложного объекта природы как мозг человека, то не будет преувеличением сказать, что процессы, происходящие в мозгу человека, значительно сложнее процессов, происходящих в Солнечной системе. Процессы в головном мозгу исключительно сложные и до сих пор существуют явления, не имеющие правильного объяснения.

Поэтому дальше ограничимся рассмотрением только вопроса о некоторых аспектах обучении студентов в Высших учебных заведениях.

Над повышением эффективности процесса обучения в средней школе и в высшей школе работали и работают тысячи специалистов десятки и сотни лет, написаны тысячи учебников и десятки тысяч статей по этим вопросам. Но, как показывает практика работы в средней школе и в высшей школе, эффективность процессов обучения не только не растет, хотя бы медленно, но иногда ощутимо падает. Весьма маловероятно, что существует простой и однозначный ответ на вопрос - в чем причина этого спада. Можно утверждать, что тут имеет место целый комплекс большого числа причин, которые сложным образом связаны между собой. Безусловно, для решения комплексной проблемы необходим комплексный подход и возможная помощь со стороны смежных наук.

Любому человеку, даже далекому от науки, видны те громадные успехи, достигнутые в последние 50 лет в области информатики и в компьютерных технологиях. Наше время обоснованно называют «эрой информатики», как до этого называли «эрой атома» и «эрой космоса».

Поэтому представляется вполне логичным подход, позволяющий использовать полученные результаты из теории передачи информации для применения их в педагогике.

Бросается в глаза почти полная аналогия между процессами передачи информации в системах связи между компьютерами и другими устройствами и процессами, имеющими место при обучении студентов, которые тоже характеризуются передачей информации от преподавателя к студенту.

В развитие идей одного из основателей информатики и кибернетики Клода Шеннона, который широко известен своими работами по математической теории связи, можно представить процесс обмена информацией, в самом широком смысле, в виде следующей блок-схемы:

Таблица 1

<b>Номер блока</b>	<b>1</b>
Название блока	Источники информации
Характеристика блока	Информация, содержащаяся в следующих носителях: 1.книги 2.конспекты 3.запись на магнитной ленте 4.запись на магнитной проволоке 5.жесткий диск компьютера 6.оптический диск 7.флеш-память 8.выступление лектора или диктора 9.запись на киноленте 10.другие виды носителей
<b>Номер блока</b>	<b>2</b>
Название блока	Кодировщик источника информации
Характеристика блока	Для каждого конкретного вида носителя информации необходим свой прибор, преобразующий информацию в единый стандарт. Например: 1. для голоса диктора необходим микрофон и аналого-цифровой преобразователь 2. для книги необходим сканер и компьютерная программа распознавания текста 3. для считывания с магнитофона необходим усилитель, аналогово-цифровой преобразователь и программа обработки полученной информации и так далее.
<b>Номер блока</b>	<b>3</b>
Название блока	Кодировщик канала передачи информации
Характеристика блока	Устройство, позволяющее свести в один поток, либо в нужные потоки, каналы передачи информации из разных источников, которые могут передаваться в разных стандартах
<b>Номер блока</b>	<b>4</b>
Название блока	Модуляторное устройство
Характеристика блока	Устройство, позволяющее передать сформированный поток требуемой информации на нужную несущую частоту либо на систему несущих частот

Продолжение табл. 1

Номер блока	5
Название блока	Среда хранения или распространения информации
Характеристика блока	Основные составляющие: 1. система всемирной компьютерной сети 2. локальные компьютерные сети 3. прямой эфир на разных значениях используемых частот 4. различные кабельные системы 5. различные фонды хранения информации
<b>Номер блока</b>	<b>6</b>
Название блока	Демодуляторное устройство
Характеристика блока	Устройство, преобразующее сложный входной сигнал в вид, доступный для дальнейшей обработки
<b>Номер блока</b>	<b>7</b>
Название блока	Декодировщик канала передачи информации
Характеристика блока	Устройство, преобразующее исходный поток нескольких каналов информации в заданное число каналов для необходимого числа потребителей
<b>Номер блока</b>	<b>8</b>
Название блока	Декодировщик источника информации
Характеристика блока	Устройство, преобразующее поток информации в приемлемую форму для последующих устройств
<b>Номер блока</b>	<b>9</b>
Название блока	Конечный получатель информации
Характеристика блока	1. слушатель 2. студент 3. группа студентов 4. группа слушателей 5. зритель 6. группа зрителей 7. комплект звукозаписывающей аппаратуры 8. комплект видеозаписывающей аппаратуры 9. комбинация ряда указанных выше вариантов

По образцу вышеприведенной Таблицы 1. можно составить другую блок-схему (таблицу), которая характеризует процесс передачи информации от преподавателя к студенту в процессе обучения:

Безусловно, необходимо отметить, что при сравнении Таблицы 1. и Таблицы 2. полного совпадения быть не может, так как компьютеры и их сети имеют дело с транзисторами, проводами и электричеством, а преподаватели – это живые люди, имеющие дело с живыми людьми.

По мнению автора, главный блок в этой схеме – это массив студентов. Именно ради них созданы и существуют все остальные блоки в жизни и в таблицах. Но, как показывает практика, именно блок студентов – это самое слабое звено в цепочке передачи и запоминания полезной информации. Поэтому очень остро стоит вопрос повышения надежности этого звена.

Давно разработанная и многократно проверенная дисциплина «Теория надежности» рекомендует в подобном случае многократное дублирование работы слабого звена

(двукратное дублирование, трехкратное дублирование и так далее). Если в случае компьютерных сетей важная информация записывается на двух или на трех разных жестких дисках разных компьютеров, находящихся в разных местах, либо передается несколько раз по разным каналам передачи, то в случае живого студента напрямую такой подход применить нельзя. Надо более полно использовать ресурсы самого студента и ставить его в такое положение, когда он будет сам себя интеллектуально развивать.

Таблица 2

<b>Номер блока</b>	<b>1</b>
Название блока	Источник первичной информации
Характеристика блока	Информация, содержащаяся в следующих носителях: 1. книги по преподаваемой дисциплине 2. конспекты лекций и практических работ по преподаваемой дисциплине 3. запись лекций и практических работ по преподаваемой дисциплине на магнитной ленте 4. запись лекций и практических работ по преподаваемой дисциплине на слайдах 5. запись лекций и практических работ по преподаваемой дисциплине на жестком диске компьютера 6. запись лекций и практических работ по преподаваемой дисциплине на оптическом диске 7. запись лекций и практических работ по преподаваемой дисциплине на карточке флеш-памяти 8. научные статьи по теме лекции или занятия
<b>Номер блока</b>	<b>2</b>
Название блока	Основной источник информации
Характеристика блока	Коллектив преподавателей с их опытом преподавания учебной дисциплины, обширными знаниями в области учебной дисциплины и желанием передать знания студентам
<b>Номер блока</b>	<b>3</b>
Название блока	Среда хранения информации
Характеристика блока	1. библиотека ВУЗа 2. библиотека студента 3. жесткий диск компьютера 4. оптический диск 5. конспекты
<b>Номер блока</b>	<b>4</b>
Название блока	Среда передачи информации
Характеристика блока	1. преподаватель на лекции 2. преподаватель на практических занятиях 3. преподаватель на лабораторных занятиях 4. преподаватель на консультации 5. преподаватель на самостоятельной работе студентов
<b>Номер блока</b>	<b>5</b>
Название блока	Получатель информации
Характеристика блока	Массив студентов, весьма разнородный по уровню школьной подготовки, по уровню собственного интеллекта, по старательности, по желанию воспринимать преподаваемую дисциплину, по степени мотивации получения будущей профессии

После анализа содержимого Таблицы 1. и Таблицы 2. легко сделать следующий вывод. Отмечено большое сходство между процессами передачи информации в компьютерных сетях и процессами при обучении студентов, и школьников, в учебных заведениях. Исходя из этого, можно высказать гипотезу, что сознание и способность мыслить человека, в первом приближении, являются похожими на содержимое компьютера и его программное обеспечение. Можно предположить, что работа компьютера и механизм работы сознания человека имеют сходную структуру, несмотря на то, что базовым элементом памяти в компьютере является, образно говоря, транзистор из кремния, а в голове человека нейрон из белка.

Таблица 3

<b>Номер блока</b>	<b>1</b>
Название блока	Система восприятия внешних сигналов
Характеристика блока	Система рецепторов, воспринимающая информацию по видам каналов: зрительный канал; слуховой канал; вкусовой канал; тактильный канал; канал обоняния.
<b>Номер блока</b>	<b>2</b>
Название блока	Каналы передачи информации, полученной от системы восприятия внешних сигналов
Характеристика блока	Система нервных связей, передающих информацию, полученную по каналам Блока 1, к центрам обработки
<b>Номер блока</b>	<b>3</b>
Название блока	Анализатор значений и изменений полученной информации
Характеристика блока	Система центров предварительной обработки полученной информации, имеющая сложную структуру взаимных связей
<b>Номер блока</b>	<b>4</b>
Название блока	Каналы передачи обработанной информации
Характеристика блока	Система нервных связей
<b>Номер блока</b>	<b>5</b>
Название блока	СОЗНАНИЕ
Характеристика блока	Массив логических устройств, работающий в режиме реального времени, ведущий постоянную обработку предварительно проанализированной информации, поступающей в больших объемах
Примечание	Имеет память с небольшим сроком хранения
<b>Номер блока</b>	<b>6</b>
Название блока	Двунаправленные каналы передачи информации
Характеристика блока	Система двунаправленных нервных связей, передающая информационные потоки от сознания к подсознанию и наоборот
<b>Номер блока</b>	<b>7</b>
Название блока	ПОДСОЗНАНИЕ
Характеристика блока	Массив сложных логических анализаторов, ведущий основную обработку поступающей информации, принимающий решение – какую информацию передать на длительное хранение, какую – на среднесрочное хранение, какую – на удаление, какую информацию вернуть по каналам связи обратно в Блок 5 - сознание
Примечание	Имеет память с большим сроком хранения (аналог массива жестких дисков)

Согласно теории Зигмунда Фрейда о существовании сознательного начала и бессознательного начала в психике человека возникает возможность сопоставить с идеей З.Фрейда другую пару понятий - оперативную и постоянную память в компьютере.

В итоге, можно представить процесс мыслительной деятельности студента, в первом приближении, (понимая, что далее необходимо второе приближение и так далее) в виде следующей блок – схемы (таблицы):

Приведенная Таблица 3 позволяет доступно объяснить такие понятия, как «Озарение» или «Интуиция», которые изредка, но бывают в деятельности почти каждого человека. Поскольку в Блоке 7, «подсознание», объем информации, обрабатываемой в нем и хранящейся здесь же, гораздо больше, нежели в Блоке 5, «сознание», то информационная картина окружающей реальности, прорисованная в Блоке 7, гораздо лучше, чем такая же в Блоке 5. Но сознание «не видит» этой картины из-за ограниченной пропускной способности двунаправленной системы связи между Блоком 5 и Блоком 7, поэтому окружающая картина для «сознания» не совсем ясная и возможность правильного предсказания хода развития событий обычно невысока. Но в моменты напряженной работы мысли, в силу ряда причин, Блок 6 передает в «сознание» значительный объем очень ценной информации из «подсознания», как бы ниоткуда. Это может восприниматься как «озарение», если речь идет об анализе уже состоявшихся событий, либо как проявление интуиции, если речь идет о прогнозировании событий ближнего будущего. Это дает право рассматривать Таблицу 3 как первое приближение в объяснении механизма работы сознания и подсознания человека и тех процессов, происходящих в них в ходе учебы.

Из анализа Таблицы 3 видно, что полезная информация от преподавателя к студенту проходит около 6 -7 ступеней, на каждой из них она может потеряться или быть подвергнута искажениям. Задача педагога, в конечном итоге, достичь состояния, когда 100% информации, полученной от преподавателя, должны оказаться в массиве долговременной памяти подсознания студента. С учетом требований теории надежности необходимо развивать систему долгосрочной памяти студента, образно говоря, увеличивать информационную емкость внутреннего массива жестких дисков и перезаписывать полезную информацию в разных частях массива, в разное время. Для этого необходимо интенсивно задействовать разные каналы ввода полезной информации в область сознания и подсознания студента. Более детально реализация этих установок будет рассмотрена позже.

В заключении автор считает своим приятным долгом выразить признательность проф. Садовому Н.И. за полезные дискуссии.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. – М.: ИЛ, 1963. – 830с.
2. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: навч. посібник. / Микола Садовий, Віктор Вовкотруб, Олена Трифонова; М – во освіти і науки, молоді і спорту України, КДПУ ім. Володимира Винниченка. – Кіровоград: Авангард, 2013. - 250 с.; іл. табл. – Бібліографія. с. 245 – 250

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

**Королев Сергей Васильевич**, старший преподаватель кафедры общетехнических дисциплин и авиационной химии Кировоградской летной академии Киевского национального университета.

*Круг научных интересов:* методика преподавания теоретической механики, ударные волны в воздухе.

## ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ У ВСЕБІЧНОМУ РОЗВИТКУ ОСОБИСТОСТІ ШКОЛЯРА

Юлія ЛИМАРЄВА

*У статті на основі аналізу досліджень сучасних учених та методів навчання подано узагальнене значення фізичного експерименту у продуктивній організації навчального процесу з фізики та його значення у формуванні всебічно розвинутої особистості. Охоплюючи діяльнісний підхід, співпрацю, практичну діяльність, розвиток логічного мислення, свідомий підхід до дій, акуратність, точність, послідовність, відповідальність, наочне навчання та причинно-наслідкові зв'язки фізичний експеримент виступає ємким та різноплановим у підтримці зацікавленості, а також єдності навчання, виховання та розвитку особистості.*

*The article based on the research of modern scientists and teaching methods presents a synthesis of the values of physical experiment in the production of the educational process in physics and its importance in shaping a fully developed personality. Embracing the activity approach, cooperation, practical activity, the development of logical thinking, conscious approach to operations, accuracy, accuracy, consistency, responsibility, visual learning and causal relationships physics experiment appears capacious and versatile to support the interest and the unity of training and personal development.*

**Постановка проблеми.** Сучасні підходи до навчання докорінно змінюють ставлення фахівців (особливо молодих) до фізичного експерименту. Враховуючи можливості дистанційного навчання та широкого застосування інформаційних технологій у навчанні, фізичний експеримент втрачає педагогічну цінність та оцінку його дидактичної ваги. Тому принципово важливо показати дидактичну цінність фізичного експерименту в усіх можливих варіантах його використання у навчальному процесі ЗОШ.

**Аналіз актуальних досліджень.** Окремі аспекти зазначеної проблеми відображені у чисельних наукових дослідження сучасних науковців. Найбільш актуальними з яких вважаємо О. Мартинюк [3], С. Меньяйлов [4], Н. Подопрігора [5], В. Руднева [6], Т. Семакова [7].

**Постановка мети дослідження.** Мета статті – систематизувати можливості фізичного експерименту та подати роль основних його аспектів у всебічному формуванні особистості.

**Виклад основного матеріалу.** Розвиток особистості виявляється у її здатності до практичного застосування теоретичних знань, можливості проведення із певним набором теоретичного матеріалу, вмінні докладного складання плану та обґрунтування обраної послідовності дій для досягнення поставленої мети.

Враховуючи фундаментальність фізики як науки можна переконливо говорити про над вагоме значення фізичного експерименту у формуванні всебічно розвинутої особистості. Кожний вид фізичного експерименту здійснює свої функції у навчальному процесі.

Демонстраційний експеримент:

- Здійснює «перше знайомство» із проблемою або ставить проблему,
- Доводить правдивість чи хибність закону, правила, теорії, закономірності,

- Наочно показує правила роботи із фізичними приладами,
- Демонструє причинно-наслідкові зв'язки.

Лабораторні роботи:

- Формують практичні вміння роботи з фізичними приладами,
- Вчать працювати за заздалегідь створеними правилами, чітко дотримуватися визначеної послідовності дій,

- Організовує робоче місце виключно за вимогами ситуації.
- Співпрацювати з іншими,
- Обробляти результати експерименту та аналізувати кінцевий результат,
- Встановлювати закономірності,
- Оцінювати похибки та порівнювати із межами допуску,
- Засвоювати основні етапи практичної роботи із експериментальною установкою,
- Співвідносити теоретичне планування із практичною діяльністю.

Фізичний практикум значно ускладнює рівень лабораторних робіт. На його меті:

- Групова робота,
- Вміння формулювати додаткові запитання та отримувати відповіді,
- Організація роботи із складнішими експериментальними установками,
- Оцінювання результатів за наперед невідомими закономірностями,
- Оперативність роботи за умови обмеженості часу виконання,
- Формування вмінь до колективного обговорення та порівняння отриманих результатів.

Експериментальні задачі створюють умови до формування навичок до:

- Аналізу умови наявності необхідних даних,
- Висунення гіпотези щодо розв'язування та планування роботи,
- Зведення одиниць вимірювання,
- Формування навичок поєднання теоретичних та практичних даних,
- Експериментальної перевірки результату,
- Висунення припущень щодо плану вирішення задачі,
- Колективного обговорення можливих варіантів розв'язування або отримання поетапних результатів.

Навчальний проект, як форма навчання має наступні особливі риси:

- Це самостійне експериментальне дослідження,
- Довготривале,
- Супроводжується консультаціями викладача,
- Відзначається співпрацею з викладачем,
- Передбачає тісні міжпредметні зв'язки,
- Виступає міні-науковою роботою.

Фізичний експеримент своєю метою та змістом забезпечує комплексне досягнення навчальної, виховної та розвивальної мети освіти, а особливості організації та проведення – цілісний підхід до формування всебічно розвиненої особистості та її стійкої світоглядної позиції. Шкільний фізичний експеримент характеризується діяльнісним підходом, співпрацею, практичною діяльністю, свідомим підходом, виправданими механізмами



розвитку логічного мислення, встановлення причинно-наслідкових зав'язків, наочністю навчання та виховання.

*Діяльнісний підхід.* Навчання у діяльності та трудове навчання було запропоноване ще у XIX столітті. Та продовж століть займає почесне місце у продуктивній організації навчально-виховного процесу у навчальних закладах усіх рівнів акредитації. У підготовці фахівців з фізики значення діяльнісного підходу неможливо переоцінити. Навчання у діяльності забезпечує: зацікавленість та інтерес, мотивацію на усіх етапах виконання експерименту, здатність до встановлення логічної послідовності дій.

*Співпраця.* Ідея співпраці у виконанні дослідної роботи реалізується найбільш плідно та несе значну методичну цінність: здатність чути інших, можливість отримувати своєчасні консультації, здатність накопичення ідей, аналізу діяльності та гіпотез.

*Практична діяльність* при виконанні експерименту полягає у з'ясуванні значущості теорії, встановленні зв'язку теорії та практики, формуванні практичних навичок роботи з різноманітним обладнанням, пізнанні спектру застосування теоретичного матеріалу у практиці, спробі підвищення впевненості у власних силах, перевірці можливостей різнопланового застосування практичних умінь та навичок.

*Розвиток логічного мислення* відбувається у з'ясуванні послідовності дій, плануванні проведення експерименту, аналізі отриманих результатів, порівнянні теоретичних та практичних обчислень результату, встановленні зв'язку між явищами відображеними у експерименті, встановленні наступності у явищах, розв'язуванні експериментальних задач як елементів практичної діяльності.

*Свідомий підхід* до дій відображається в усвідомленні єдності теорії й практики та значущості експерименту у розвитку науки та у навчанні, ініціативності в організації навчальної діяльності, виникненні череди запитань з теми, що вивчається, спробах організації самоосвітньої діяльності та додаткових експериментів, аргументуванні власних гіпотез та дій.

*Виховне значення експерименту* полягає у точності виконання дій, осмисленому підході до послідовності у виконанні експерименту, акуратності у проведенні дослідів, відповідальності за власні дії, навичках співпрацювати із учителем та колективом, формуванні вмінь особисто відповідати за колективний результат, терпимості та толерантності до інших, повазі до думки інших та докладених зусиль оточуючих у розв'язування проблеми.

*Наочне навчання*, що на 80% забезпечує сприйняття матеріалу учнями, під час виконання експерименту виступає невід'ємним, бо учень: бачить, що він робить власними руками; бачить, що виконують інші; очима сприймає послідовність дій та їх наслідки при виконанні експерименту учителем; обробляючи результати експерименту та оформлюючи їх, очима фіксує доцільність розміщення інформації; на основі зорового матеріалу вчиться акуратності та зручності його відображення.

Фізичний експеримент має своєю кінцевою метою формування в учнів умінь та навичок до *встановлення та розуміння причинно-наслідкових зав'язків*. Важливість цього можна пояснити: формуванням цілісного сприйняття процесу навчання та розвитку науки, формуванням умінь до самостійного пошуку наукових рішень, розвитку логічного мислення, вихованні організованості, розвитку відповідальності.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** На основі вище викладеного матеріалу можна зробити такі висновки:

1. Формування особистості школяра засобами фізичного експерименту виступає потужним засобом реалізації та досягнення поставленої мети.

2. Фізичний експеримент виступає найбільш продуктивним засобом реалізації *методики «Навчання інших»*, що впродовж тривалого часу виправдано посідає перше місце у ефективності організації навчального процесу. Вона забезпечує:

- краще засвоєння матеріалу;
- відповідальність за правдивість того, що передається іншим;
- вміння передбачити можливі запитання та своєчасно й якісно відповідати на них;
- підсвідоме повторення та закріплення матеріалу, що вивчається;
- можливість передачі знань у просторі та часі;
- здатність особистості допомагати іншим.

3. Охоплюючи у собі такі структурні елементи як діяльнісний підхід, співпрацю, практичну діяльність, розвиток логічного мислення, свідомий підхід до дій, акуратність, точність, послідовність, відповідальність, наочне навчання, причинно-наслідкові зв'язки, фізичний експеримент виступає ємким та різноплановим для підтримки зацікавленості та єдності навчання, виховання та розвитку.

4. Усі види фізичного експерименту за своєю специфікою вимагають свідомого підходу до його організації та використання. Урахування особливостей експерименту має бути відображено в навчанні фізики, але й інших природничих дисциплін з метою формування цілісного уявлення школярів про розвиток науки та створення стійкої світоглядної позиції з огляду на динаміку розвитку науки в цілому.

5. Перспективи подальших розвідок вбачаємо у використанні досвіду фізичного експерименту при вивченні інших дисциплін загальноосвітньої школи.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Кузьменко О.С., Величко С.П. Розвиток навчального експерименту на основі сучасного обладнання з фізики / О. Кузьменко, С. Величко / – Наукові записки. – Випуск 4. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2013. – С. 159 – 165.

2. Лимарева Ю.М. Організація контролю якості виконання лабораторних робіт з методики навчання фізики у педагогічних ВНЗ / Ю. М. Лимарева // *Perspektywiczne opracowania są nauką i technikami - 2014* // *Materiały X Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Perspektywiczne opracowania są nauką i technikami - 2014»* (07 - 15 listopada 2014 roku) Volume 9. *Pedagogiczne nauki / Nauka i studia – Przemysł. : 2014.* – С. 16 – 19.

3. Мартинюк О. Інновації у навчанні студентів-фізиків основам автоматизації фізичних досліджень та експерименту / О. Мартинюк / – Наукові записки. – Випуск 4. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2013. – С. 176 – 181.

4. Меньяйлов С. М. Навчальний експеримент як засіб поєднання наочності та абстрактного мислення у процесі навчання фізики / С. М. Меньяйлов // *Засоби і технології сучасного навчального середовища: Матеріали конференції, м. Кіровоград, 17 – 18 травня 2013 р.* / Відповідальний редактор: С. П. Величко – Кіровоград: ПП «Ексклюзив-Система», 2013. – С. 122 – 124.

5. Подопригора Н. Про навчання експериментальних та теоретичних методів фізики у педагогічному університеті / Н. Подопригора / – Наукові записки. – Випуск 4. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2013. – С. 204 – 210.

6. Руднева В. М. Навчальний експеримент у курсі медичної та біологічної фізики / В. М. Руднева // *Засоби і технології сучасного навчального середовища: Матеріали конференції, м. Кіровоград, 17 – 18 травня 2013 р.* / Відповідальний редактор: С. П. Величко – Кіровоград: ПП «Ексклюзив-Система», 2013. – С. 144 – 146.

7. Семакова Т. О. Формування самоосвітніх умінь студентів за допомогою фізичного експерименту / Т. О. Семакова // Засоби і технології сучасного навчального середовища: Матеріали конференції, м. Кіровоград, 17 – 18 травня 2013 р. / Відповідальний редактор: С. П. Величко – Кіровоград: ПП «Ексклюзив-Система», 2013. – С. 146 – 147.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Лимарєва Юлія Миколаївна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики, ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет».

*Коло наукових інтересів:* проблеми методики навчання фізики.

## ВИВЧЕННЯ ЯВИЩА РАДІОАКТИВНОСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ ЗАСОБІВ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

**Микола МОКЛЮК, Ольга МОКЛЮК, Михайло ЛИСИЙ**

*У статті розглядаються можливості використання комп'ютерного моделювання при вивченні явища радіоактивності у загальноосвітніх навчальних закладах.*

*The article examines the possibility of using computer modeling in the study of radioactivity phenomenon in secondary schools.*

Ядерна фізика є науковою основою ядерної енергетики та техніки і переднім краєм сучасної науки про природу. Її місце в шкільному курсі фізики визначається роллю в житті сучасного суспільства. Як відомо [1], ХХ століття ознаменувалося у фізиці відкриттями трьох нових світів: світу *атомів*, світу *атомних ядер* і світу *елементарних частинок*. У результаті експериментального вивчення атомних спектрів було створено квантову механіку, яка завершила теорію атома. Розвиток фізики ядра відбувався ще швидше. Без перебільшення можна сказати, що сучасна атомна й ядерна фізика - основа вчення про будову речовин і полів.

Вище зазначене є свідченням того, що вивчення фізики атома й атомного ядра має дуже велике пізнавальне, виховне й політехнічне значення.

Вивчення уявлень про будову ядра в основному має *історичну послідовність* їх розвитку.

Наразі особливості організації вивчення фізики атомного ядра, вибору методів навчання визначають два основних фактори [1, 3-4]:

- 1) розміщення цього розділу в кінці курсу фізики основної та старшої школи;
- 2) специфіка навчального матеріалу.

Причому перший якоюсь мірою теж зумовлений специфікою навчального матеріалу та прийнятим характером його розміщення в шкільному курсі фізики [1].

Характер навчального матеріалу розділу «Фізика атомного ядра» накладає специфічні умови на розробку методики вивчення учнями цього розділу. Це стосується, зокрема, проблеми наочності. Число демонстраційних дослідів, які можна поставити при вивченні даної теми в середній школі, дуже обмежене. Тому використання різного роду *наочностей* для вивчення явищ мікросвіту набуває особливого значення, актуальним стає питання використання елементів комп'ютерного моделювання [3].

Серед моделей, які використовують для демонстрування, можна виділити дві великі групи [2]:

✓ моделі, за допомогою яких розкривають будову і принцип дії різних експериментальних установок (дослідження Резерфорда, прискорювачів різного типу, лічильників мікрочастинок, ядерних реакторів);

✓ моделі, які є матеріальним відтворенням логічних або ідеальних наукових моделей (моделювання закону радіоактивного розпаду, ланцюгової реакції, квантового характеру випромінювання тощо).

Питання удосконалення методики навчання фізики шляхом застосування педагогічних програмних засобів та комп'ютерного моделювання висвітлено у працях Г.О. Атанова, А.М. Гуржія, В.Ф. Заболотного, Ю.О. Жука, Л.Р. Калапуші, В.В. Лапінського, О.І. Бугайова, М.В. Головка, А.М. Сільвейстра, В.І. Сумського та ін.

При вивченні ядерної фізики одним з основних понять є явище радіоактивності, з яким учні ознайомлюються під час вивчення розділу «Атомне ядро. Ядерна енергетика» в 9 класі та продовжують його розгляд у розділі «Атомна і ядерна фізика» в 11 класі.

На початковому етапі його вивчення учитель повідомляє учням, що вперше дане явище зареєстрував А.Беккерель, вивчаючи явище люмінесценції солей урану. У зв'язку з цим варто продемонструвати учням слайд з біографічними даними про даного вченого (рис.1).

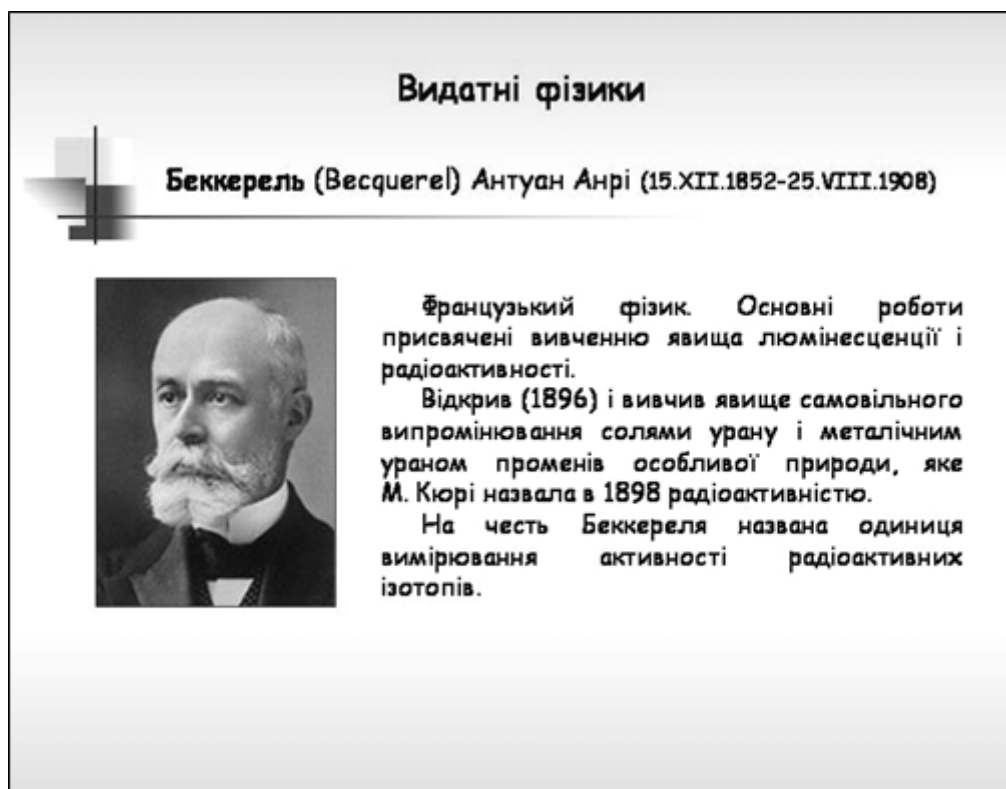


Рис.1.

Досліджуючи дане явище А.Беккерель пропускав радіоактивне випромінювання через електричне і магнітне поля, виявив у ньому дві складові:  $\alpha$ - ,  $\beta$ -проміння. На основі цього доцільно продемонструвати модель [3] даного дослідження з відповідними поясненнями (рис.2).

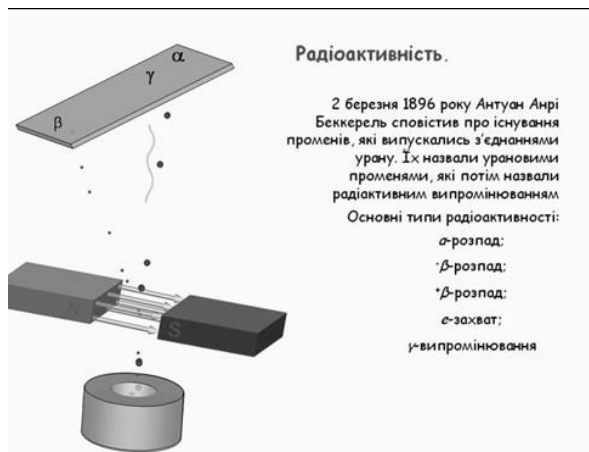


Рис.2.

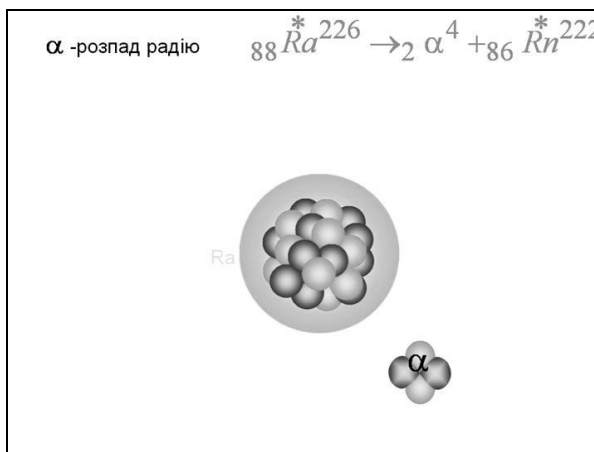
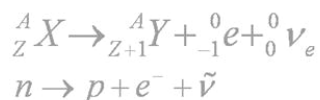


Рис.3.

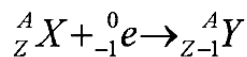
Знання учнів про основні типи радіоактивного розпаду учитель узагальнює, продемонструвавши загальну схему α-розпаду за допомогою відповідної моделі, на якій представлено загальне правило зміщення для α-розпаду.

Як приклад, учням демонструють комп'ютерну модель α-розпаду радію і перетворення його в радон (рис. 3).

Для повного усвідомлення фізичного змісту β-розпаду учитель пояснює його основні види, після чого має можливість показати учням комп'ютерну модель електронного β-розпаду, на якій вказане правило зміщення і рівняння перетворення нуклонів в ядрі:



Використовуючи наступну модель учитель демонструє учням схему позитронного β-розпаду та електронне захоплення, яке відбувається після захоплення електрона ядром:



Надзвичайно важливим для розвитку ядерної фізики взагалі і для вивчення явища радіоактивності зокрема було здійснення штучного перетворення атомних ядер, результатом чого стало відкриття нейтрона. Учитель для пояснення даного матеріалу має змогу продемонструвати комп'ютерну модель досліду (рис.4).

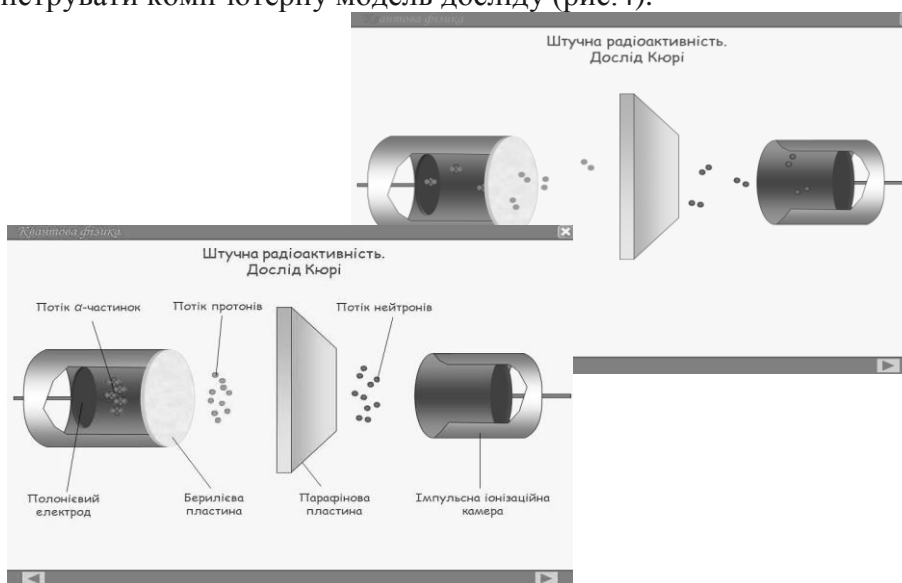


Рис.4.

При вивченні закону радіоактивного розпаду учитель демонструє наступну комп'ютерну модель (рис. 5), в лівій частині якої схематично показаний елемент об'єму радіоактивної речовини, а праворуч від неї наведений графік залежності кількості ядер речовини, які не розпалися, від часу розпаду.

На схемі показано фрагменти розпаду радіоактивної речовини в момент часу  $t=0$  с (рис. 5,а), в момент часу, що рівний періоду піврозпаду (рис. 5,б) та чотирьом періодам піврозпаду (рис. 5,в).

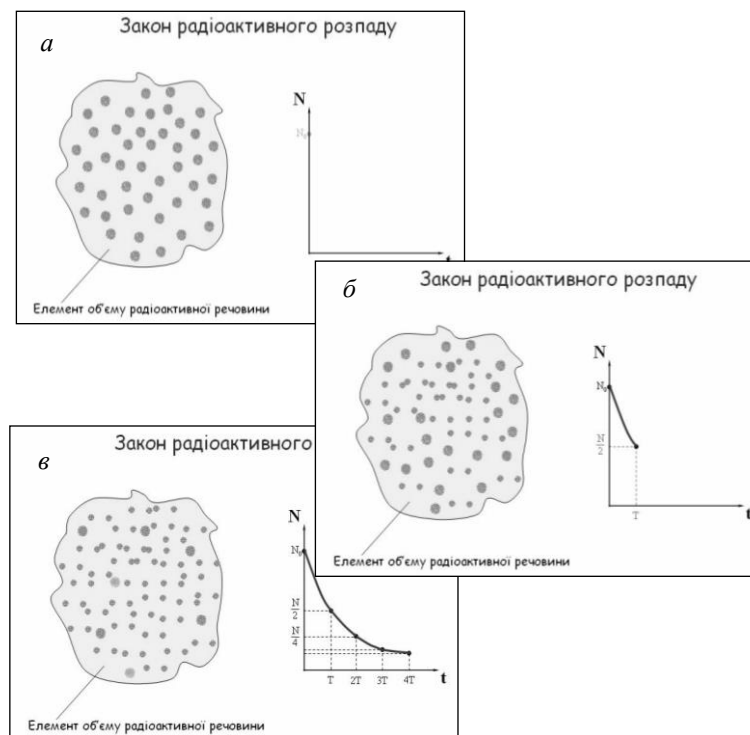


Рис.5.

Використовуючи дану модель, учитель може ввести поняття періоду піврозпаду.

Отже, вивчення явища радіоактивності в такий спосіб з використанням елементів комп'ютерного моделювання дає змогу підвищити інтерес учнів до вивчення даного явища та фізики взагалі; стимулювати розвиток пізнавальної активності і творчого мислення; формувати в учнів уявлення про явища мікросвіту і закономірності їх перебігу, що в цілому спрямоване для формування сучасної фізичної картини світу.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бугайов О. І. Вивчення атомної та ядерної фізики в школі: Посібник для вчителів / О.І. Бугайов. - К.: Рад. школа, 1982.- 158 с.
2. Заболотний В.Ф. Використання демонстраційних комп'ютерних моделей при вивченні фізики / В.Ф. Заболотний, Н.А. Мислицька, М.О. Моклюк // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми./ Зб. наук. пр. – Випуск 11 / Редкол. : І.А.Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2006. - С. 486-490.
3. Моклюк М.О. Використання комп'ютерного моделювання при вивченні явища радіоактивності / М.О. Моклюк // Наукові записки. – Випуск 77. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2008. – Частина 2. – С. 221-224.
4. Методика навчання фізики в старшій школі: навч. посіб. / [В.Ф. Савченко, М.П. Бойко, М.М. Дідович та ін.]; за ред. В.Ф. Савченка. – К.: ВЦ «Академія», 2011. – 296 с.

### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Моклюк Микола Олексійович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського, mokljuk@gmail.com, 0971768364.

*Коло наукових інтересів:* методика навчання фізики, навчальний фізичний експеримент, математичне та комп'ютерне моделювання.

**Моклюк Ольга Оденізівна** – викладач вищої категорії, старший викладач Державного навчального закладу «Гушинецьке вище професійне училище»

*Коло наукових інтересів:* використання мультимедійних технологій на уроках фізики.

**Лисий Михайло Вікторович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри загальної фізики і фотоніки Вінницького національного технічного університету.

*Коло наукових інтересів:* методика навчання загальної фізики, фізика твердого тіла.

## РАЗРАБОТКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ ПЛАТФОРМЫ ANDROID В ФИЗИЧЕСКОМ ПРАКТИКУМЕ

**Максим ПОДАЛОВ**

*В статье рассматривается разработка приложения для платформы Android для использования в рамках физического практикума.*

*The article deals with the development of application for the Android platform for use in physical practicum.*

**Постановка проблемы.** В настоящее время информатизация учебного процесса идет нарастающими темпами, но мобильных приложений на платформе Android, которые проверяли и автоматизировали работу лабораторного эксперимента по физике достаточно мало. **Целью нашей работы** было разработать приложение на платформе Android выполняющего функции проверки выполнения лабораторного эксперимента по курсу механики.

**Основное содержание статьи.** Android — операционная система для мобильных телефонов, планшетов и смартфонов, основанная на ядре Linux [1]. Android позволяет создавать Java-приложения, управляющие устройством через разработанные Google библиотеки.

Android строится на прочном и проверенном фундаменте: ядро Линукс (Linux Kernel). Linux обеспечивает абстрактный слой оборудования для Android, позволяющий Android быть портируемым на большое количество платформ в будущем [2].

Архитектура Android построена на основе ядра Linux версии 2.6. Оно отвечает за такие системные службы, как управление безопасностью, памятью, процессами, включает сетевой стек и модель драйверов. Кроме того, это ядро также играет роль абстрактного слоя между аппаратным уровнем и остальной частью программного стека.

Следующий слой после ядра содержит Android native-библиотеки. Эти библиотеки общего пользования написаны с помощью C или C++, для конкретной предустановленной hardware архитектуры оборудования используемой телефоном, и предустановленной производителем телефона.

Некоторые из самых важных native-библиотек:

- Surface Manager;
- 2D и 3D графика;
- Медиа кодеки: AAC, AVC (H.264), H.263, MP3 и MPEG-4;
- База данных SQL;
- Browser engine: Android использует библиотеку WebKit. Она лежит в основе браузеров Google Chrome, Apple Safari, браузера платформы S60 от Nokia.

Выше уровня ядра находится Android runtime – одна из важнейших частей стека, состоящая из виртуальной Java-машины Dalvik и набора библиотек ядра. Dalvik позволяет поддерживать одновременную работу нескольких приложений и выполняет файлы в специальном формате .dex, оптимизированном для устройств с малым количеством памяти. Библиотеки ядра написаны на языке Java и включают большой набор классов, которые поддерживают широкий диапазон функциональных возможностей [2].

Следующий уровень - Application Framework (рисунок 1). Этот уровень фактически представляет собой инструментарий, которым пользуются все приложения.

Данный слой обеспечивает высокоуровневые механизмы. Application Framework устанавливается с Android, но его можно также расширять своими собственными компонентами по мере необходимости [1].

Самые важные части Application Framework:

- 1) activity manager: контролирует жизненный цикл приложений и поддерживает общий обратный стек для навигации пользователя;
- 2) content providers: инкапсулируют данные, которые необходимо поделить между разными приложениями, например контакты;
- 3) resource manager: ресурсы программы не размещаются в коде;
- 4) location manager: Android телефон всегда знает, где он;
- 5) notification manager: события, такие как получение сообщения, задачи, сигналы и предупреждения предоставляются пользователю в ненавязчивом виде.



Рис. 1. Архитектура платформы Android



Самым высоким уровнем в архитектуре Android - Applications layer (рис. 1). Это вершина «айсберга» Android. Приложения для Android являются программами в нестандартном байт-коде для виртуальной машины Dalvik. Google предлагает для свободного скачивания инструментарий для разработки (Software Development Kit), который предназначен для x86-машин под операционными системами Windows XP, Windows Vista, Mac OS X (10.4.8 или выше) и Linux. Для разработки требуется JDK 5 либо JDK 6 [2].

Разработку приложений для Android можно вести на языке Java (не ниже Java 1.5). Существует плагин для Eclipse — «Android Development Tools» (ADT), предназначенный для Eclipse версий 3.3-3.5. Для IntelliJ IDEA также существует плагин, облегчающий разработку Android-приложений.

Задачи, области и методы применения машинного зрения. Машинное зрение - это применение компьютерного зрения для промышленности и производства. Областью интереса машинного зрения, как инженерного направления, являются цифровые устройства ввода-вывода и компьютерные сети, предназначенные для контроля производственного оборудования, таких, как роботы-манипуляторы или аппараты для извлечения бракованной продукции [3].

В задачи систем машинного зрения входит получение цифрового изображения, обработка изображения с целью выделения значимой информации на изображении и математический анализ полученных данных для решения поставленных задач.

Однако машинное зрение позволяет решать множество задач, которые условно можно разделить на четыре группы (рис. 2).



Рис. 2. Задачи машинного зрения

Цель машинного зрения в нашем применении - определение пространственного местоположения (местоположения объекта относительно внешней системы координат) и передача информации о положении и ориентации объекта в систему управления или контроллер.

В системах машинного зрення, для решения перечисленных задач, используются различные технологии и методы. Ниже перечислены основные методы обработки изображения:

1) счетчик пикселей – подсчитывает количество светлых или темных пикселей и на основе результата делает необходимые выводы об изображении;

2) выделение связанных областей – связанная область изображения – это, с одной стороны, тип объекта, все еще очень близко связанный с растровым изображением, и в то же время – это уже некая самостоятельная семантическая единица, позволяющая вести дальнейший геометрический, логический, топологический и любой другой анализ изображения;

3) бинаризация – преобразует изображение в серых тонах в бинарное (белые и черные пиксели);

4) гистограмма и гистограммная обработка. Гистограмма характеризует частоту встречаемости на изображении пикселей одинаковой яркости;

5) сегментация – используется для поиска и (или) подсчета деталей. Сегментацией изображения называется разбиение изображения на непохожие по некоторому признаку области. Предполагается, что области соответствуют реальным объектам, или их частям, а границы областей соответствуют границам объектов;

6) чтение штрих-кодов – декодирование 1D и 2D кодов, разработанных для считывания или сканирования машинами;

7) оптическое распознавание символов – автоматизированное чтение текста, например, серийных номеров;

8) измерение – измерение размеров объектов в дюймах или миллиметрах;

9) сопоставление шаблонов – поиск, подбор, и (или) подсчет конкретных моделей;

10) инвариантные алгоритмы сопоставления точечных особенностей на изображениях – обнаружения и сопоставления точечных особенностей на изображениях;

11) методы идентификации личности по радужной оболочке глаза [4].

3 Разработка приложения по отслеживанию объектов.

Разработанное приложение должно отвечать следующим параметрам:

1. считать число полных колебаний математического;
2. определять период колебаний, частоту;
3. определять угол отклонения платформы установки по определению коэффициента трения скольжения;
4. рассчитывать коэффициенты трения скольжения.

В рамках работы по разработке, необходимо реализовать приложение по отслеживанию колебаний маятника, за эту функцию определяет блок – отслеживание объектов в главном меню интерфейса.

В разработке по отслеживанию колебаний математического маятника была использована библиотека компьютерного зрения OpenCV. Одна из функций данной библиотеки – это определение пространственного местоположения объекта и дальнейшего слежения за ним. Приложение регистрируется как слушатель и получает различные события от библиотеки OpenCV. Основной метод обработки изображения, использованный в разработке данного элемента приложения – это

выделение связанных областей. Далее был разработан интерфейс приложения (рис. 3), который состоит из: графика времени колебания; счетчика количества полных колебаний; индикатора направления текущего колебания; указателя отслеживаемого объекта; кнопки перезапуска.

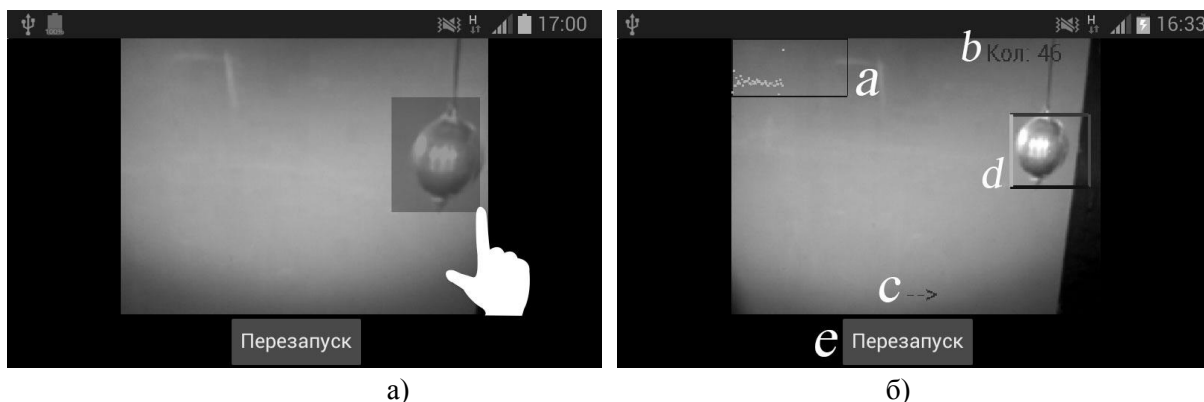


Рис. 3. Интерфейс блока отслеживания изображения. Область, выделяемая пользователем (а) и информативный интерфейс приложения (б)

На рисунке 3 (а) представлен начальный экран приложения. Данный экран транслирует картинку с фронтальной камеры мобильного устройства. Пользователю необходимо выбрать отслеживаемый объект.

После выбора отслеживаемого объекта приложение начинает свою работу. Основная задача приложения – отслеживание колебаний объекта. Приложение позволяет замерять и выводить на экран время полных колебаний, направление колебания маятника, число полных колебаний. Далее приложение рассчитывает период колебаний маятника и выводит данные в виде отчета. Приложение позволяет добавить блоки по расчету величин связанных с периодом или частотой полных колебаний. К примеру, позволяет рассчитать, в режиме реального времени, ускорение свободного падения.

В случае если пользователь ошибся с выбором объекта или необходимо сбросить текущие данные можно нажать кнопку “Перезапуск”.

Следующим пунктом главного меню является блок нахождения углов прямых. Основным методом машинного зрения является измерение углов. Данный блок позволяет найти углы соприкосновения различных протяженных объектов, угол поворота платформы относительно горизонтальной направляющей в установке по определению трения скольжения в физическом практикуме (рис. 4).

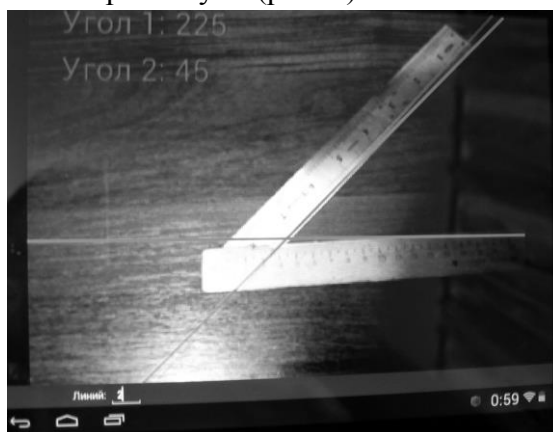


Рис. 4. Интерфейс блока нахождения углов прямых

Приложение позволяет автоматически рассчитывать угол между прямыми. Объекты, помещенные перед объективом камеры, автоматически сортируются на соответствие заданным параметрам. Отбираются протяженные объекты, остальные игнорируются. Как видно из снимка экрана приложение достаточно четко умеет захватывать объекты, определять их тип и высчитывать угол, при котором начинается скольжение тела. Далее приложение рассчитывает по формуле 1 коэффициент и выводит в виде отчета.

$$\mu = \operatorname{tg} \beta \quad (1)$$

**Выводы.** Итогом работы стала разработанное приложение на платформе Android. Первый блок приложения позволяет высчитывать период и частоту колебаний математического маятника, рассчитывать связанные величины в режиме реального времени, рассчитываемые величины задаются программно. Второй блок приложения позволяет быстро и в автоматическом режиме находить коэффициент трения скольжения. Все расчеты выводятся в виде отчета. Данное приложение может быть применено для быстрой проверки выполненных результатов на лабораторной работе.

Разработка и отладка приложения выполнена совместно с Вераксихем А.Н.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Обзор операционной системы Android [Электронный ресурс] . – 2010. – Режим доступа: <http://www.exler.ru/exprompt/15-09-2009.htm>. – Режим доступа: 19.10.2015
2. Haseman, C. Android Essentials / Chris Haseman – М.: Издательство «Аpress», 2008. – 116с.
- 3 Божок А. Построение трехмерных моделей в системах компьютерного зрения / Алексей Божок – LAP Lambert Academic Publishing, 2015. – 88 с.
4. Шапиро Л. Компьютерное зрение / Линда Шапиро, Джордж Стокман – Бином. Лаборатория знаний, 2006. – 752 с.

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

**Подалов Максим Александрович** – ассистент кафедры общей физики, учреждение образования Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины (Гомель, Беларусь).

*Круг научных интересов:* современные технологии обучения.

## ІНТЕГРАЦІЯ РЕАЛЬНОГО ТА ВІРТУАЛЬНОГО НАВЧАЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

**Осана САРКІСЯН, Наталія МИСЛІЦЬКА**

*У статті описано шляхи інтеграції віртуального і реального навчального фізичного експерименту під час вивчення фізики. Детально описано можливості віртуальної дидактичної комп'ютерної програми «Начала електроніки» для формування практичних умінь учнів під час вивчення електричних явищ; її роль у підготовці до реального фізичного експерименту.*

*The article describes different of integrating the virtual and real educational physical experiment in the process of studying physics. It gives a detailed description of opportunities of a virtual didactic computer program «Basics of electronics» for the formation of students' practical skills in the process of exploring electrical phenomena; its role in the preparation for the real physical experiment is described.*

**Постановка проблеми.** Навчальний фізичний експеримент відіграє важливу роль у формуванні фізичних знань. Завдяки ньому учні оволодівають досвідом практичної діяльності людства в галузі здобуття фактів та їх попереднього узагальнення на рівні

емпіричних уявлень, понять, законів. За таких умов він виконує функцію методу навчального пізнання. Саме через навчальний фізичний експеримент найефективніше реалізується діяльнісний підхід до навчання фізики. З іншого боку, він дидактично забезпечує процесуальну складову навчання фізики, зокрема формує в учнів експериментальні уміння і дослідницькі навички. На сучасному етапі розвитку засобів навчання є можливість доповнювати навчальний фізичний експеримент віртуальним.

**Дослідженням різноманітних аспектів використання навчального фізичного експерименту** в навчально-виховному процесі з фізики присвячені праці П. Атаманчука, С. Величка, О. Бугайова, В.Бурова, В. Вовкотруба, В. Заболотного, Л. Каменецького, Є. Коршака, О. Ляшенка, М. Мартинюка, М. Миргородського, М. Моклюка, В. Нижника, О. Покровського, В. Сиротюка, С. Хорошавіна, І. Чернецького, М. Шахмаєва, М. Шута та ін. Але на сучасному етапі розвитку мультимедійних засобів існує проблема поєднання реального фізичного експерименту з віртуальним. Питанням розробки методики навчання фізики в умовах системного застосування засобів мультимедіа присвячені праці В.Ф. Заболотного, Н.А. Мислицької, М.О. Моклюка тощо.

**Мета статті** полягає у розкритті шляхів поєднання реального та віртуального фізичного експерименту під час вивчення електричних явищ.

**Виклад основного матеріалу.** Експеримент - це «метод пізнання, за допомогою якого в контрольованих і керованих умовах досліджуються явища дійсності», у шкільному ж курсі фізики — це відображення наукового методу дослідження, що властивий фізиці як науці [7].

Експеримент реалізується у формі демонстраційного і фронтального експерименту, лабораторних робіт, робіт фізичного практикуму, позаурочних дослідів і спостережень тощо.

Постановка дослідів і спостережень має велике значення для ознайомлення учнів із сутністю експериментального методу, з його роллю в наукових дослідженнях з фізики, а також для озброєння школярів деякими практичними навичками. Вивчення явищ на основі фізичного експерименту сприяє формуванню наукового світогляду учнів, більш глибокому засвоєнню фізичних законів, підвищує інтерес школярів до вивчення предмета [6].

Однією із актуальних проблем сучасної педагогічної науки є залучення учнів до пізнавальної діяльності для розв'язання основного завдання - формування творчої особистості учнів. Саме тому необхідно здійснити кардинальний перехід від інформаційно-пояснювального підходу у навчанні до діялісного, спрямованого на формування в учнів уміння вчитися. Велику допомогу для реалізації такого підходу на уроках фізики дає саме навчальний, фізичний експеримент. Будучи носієм початкової інформації, фізичний експеримент, що переконує своєю об'єктивністю, є виразним за своєю предметністю, економним щодо затрат навчального часу, вражаючим, а тому легко запам'ятовується, активно формує знання учнів.

Досліди, які становлять фундамент сучасної фізики, як правило, складні у виконанні, потребують коштовного обладнання і недоступні не лише для шкільного лабораторного, але й для демонстраційного експерименту. Перешкодою цьому є як складність постановки, так і недостатня наочність. До таких експериментів, наприклад, відносяться

досліди Томсона з визначення питомого заряду електрона, Йоффе-Міллікена з вимірювання заряду, досліди Резерфорда, Франка і Герца, Штерна і Герлаха. У результаті в процесі вивчення важливих питань фізики учням доводиться задовольнятися пасивним прослуховуванням описання ідей дослідів, отриманих висновків. Зрозуміло, це впливає на рівень розуміння відповідних фізичних законів та теорій, і призводить до формалізму в знаннях.

Одним зі способів попередження такого формалізму може бути організація модельного експерименту з використанням віртуальних засобів мультимедіа [1].

Використання віртуального експерименту у поєднанні з реальним сприятиме підвищенню інтересу до вивчення фізики, цим самим:

- забезпечує можливість формування практичних умінь на віртуальних моделях;
- надає можливість організовувати самостійну діяльність учнів в позаурочний час тощо.

Проаналізуємо дидактичну комп'ютерну програму «Начала Электроники», яка є віртуальним доповненням до фронтальних лабораторних робіт з електрики. Ця програма дає можливість створювати на моніторі повну імітацію найрізноманітніших електричних схем, контролювати в них різні параметри електричного струму, а також аналізувати режими роботи всіх елементів схеми.

Дидактична комп'ютерна система реалізована як мультимедійний додаток, що працює в середовищі операційних систем Windows XX, і є електронним конструктором, в якому учень може "збирати" різні електричні схеми і спостерігати за сталим режимом їх роботи, підключаючи різні джерела постійного або змінного струму [4].

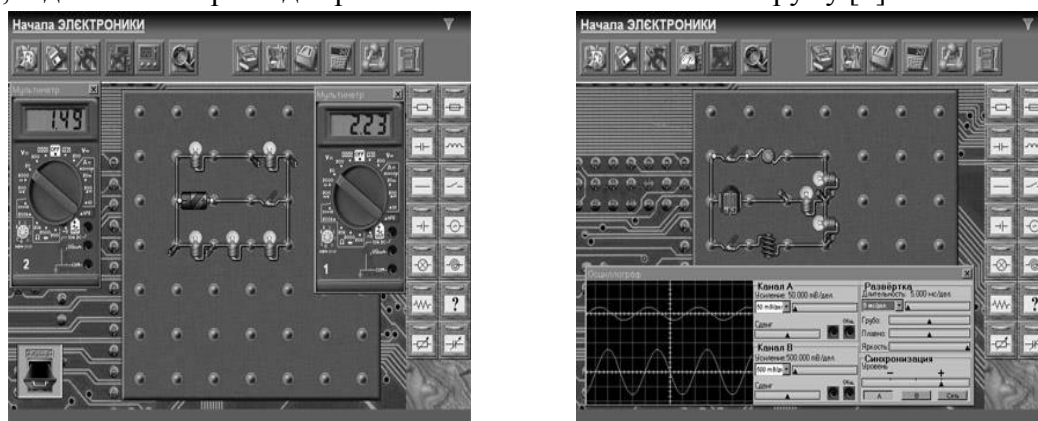


Рис. 1. Інтерфейс програми «Начала Электроники».

У процесі своїх досліджень учень може користуватися сучасними вимірювальними приладами, до яких входять цифровий мультиметр і двоканальний осцилограф. Учень може записувати зібрані схеми на жорсткий диск комп'ютера або флеш-пам'ять і в подальшому читати їх звідти (Рис. 1).

Однією з головних особливостей комплексу є максимально можлива імітація реального фізичного процесу, більшість операцій та їх результати супроводжуються звуковими і візуальними ефектами при складанні під час підключення різних джерел постійного або змінного струму.

Дану програму можна використовувати для формування предметних умінь з електрики, а саме складати прості електричні кола, користуватися вимірювальними

приладами для визначення сили струму, напруги, опору, для проведення дослідження електричних кіл з послідовним і паралельним з'єднанням.

Так, зокрема, перед виконанням лабораторних робіт з електрики, передбачених програмою з фізики, доцільно на віртуальних моделях навчитись правильно складати електричні кола відповідно до графічної електричної схеми, під'єднувати вимірювальні прилади, розраховувати основні параметри електричного струму.

Перед виконанням розглянемо лабораторну роботу №3 (за новою програмою) для 8-го класу «Вимірювання опору провідника за допомогою амперметра й вольтметра». Учень отримує завдання виконати дану роботу віртуально.

Обладнання для цієї роботи є на панелі деталей (рис.2). Для виконання лабораторної з панелі виберемо джерело постійного струму, амперметр, вольтметр, реостат, резистор, вимикач та з'єднувальні провідники.

Важливо, щоб учень набув умінь правильно під'єднувати амперметр і вольтметр у електричну схему. Адже при неправильному під'єднанні, вона не буде працювати, або деякі з елементів можуть «перегоріти», і їх потрібно буде замінити на нові. Ці уміння і формуються під час роботи з даним конструктором

Працюючи з конструктором, учень повинен пригадати, що амперметр вмикають у коло послідовно з тим приладом, силу струму в якому вимірюють. Клему амперметра, біля якої стоїть знак «+», потрібно з'єднати з провідником, що йде від позитивного полюса джерела струму; клему із знаком «-» - із провідником, що йде від негативного полюса джерела струму. Заборонено приєднувати амперметр безпосередньо до джерела струму без послідовно увімкнених з ним споживачів, оскільки це може вивести його з ладу.

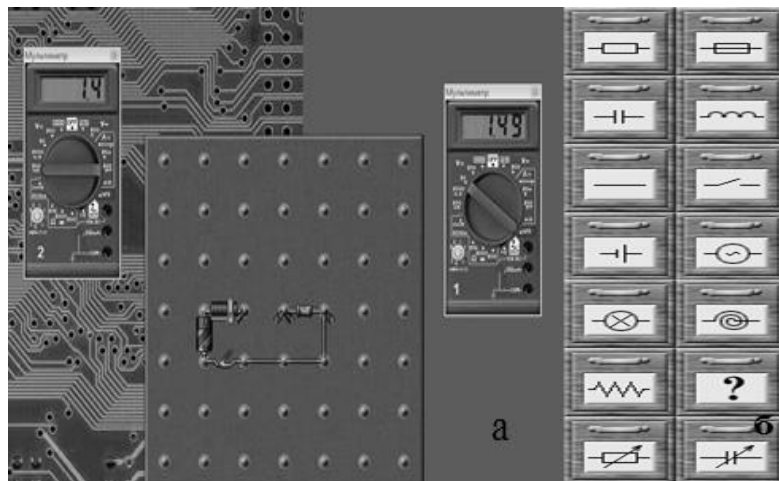


Рис. 2 а. Електрична схема. Рис.2 б. Панель деталей.

Вольтметр, у свою чергу, приєднується паралельно та безпосередньо до клем резистора( джерела ) з урахуванням полярності [3, 8].

При правильному складанні електрична схема працюватиме, і буде можливість визначити опір провідника. Закріпивши теоретичні знання і набувши відповідних умінь, учень на уроці виконує реальну лабораторну роботу. Як засвідчує педагогічний досвід, учні, які працювали з віртуальною лабораторною роботою краще виконують фізичні дослідження.

**Висновки.** Використання віртуального експерименту у поєднанні з реальним сприятиме формуванню практичних умінь учнів, підвищенню інтересу до вивчення фізики і цим самим забезпечить покращення якості знань учнів.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Величко С.П. Сучасні засади розвитку системи навчального експерименту та обладнання з фізики / С. П. Величко, О. А. Забара, С.Г. Ковальов // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огнієнка: Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технічного профілю. - Кам'янець-Подільський. – 2013. – С.17-19.
2. Заболотний В.Ф. Шкільний фізичний експеримент з використанням комп'ютерно орієнтованих засобів навчання / В.Ф. Заболотний, А.В. Лаврова // Збірник наукових праць Кам'янець – Подільського Національного університету імені Івана Огнієнка. – 2014. - №20. – С.136-137.
3. Класс!ная физика – для любознательных”. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://class-fizika.narod.ru/8\\_class.htm](http://class-fizika.narod.ru/8_class.htm)
4. Начала Электроники [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://zeus.malishich.com/index\\_rus.html](http://zeus.malishich.com/index_rus.html)
5. Одарчук К.М. Навчальний фізичний експеримент як основний вид діяльності при вивченні фізики / К.М. Одарчук // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. – 2011. - №89. – 466 с.
6. Ракитов А.И. Анатомия научного знания (Попул. введение в логику и методологию науки). – М.: Политиздат, 1969. – 206 с.
7. Садовский В. Н. Основания общей теории систем: Логико-методологический анализ. – М.: Наука, 1974. – 279 с.
8. Сиротюк В.Д. Фізика: підруч. Для 9 класу загальноосвіт. навч. закл. / В.Д. Сиротюк. – К.: Зодіак-ЕКО, 2009. – 208 с.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Саркісян Осана Артурівна** – студентка Інституту математики, фізики і технологічної освіти Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

*Коло наукових інтересів:* методика навчання фізики, засоби мультимедіа в навчальному процесі з фізики

**Мисліцька Наталя Анатолівна** – кандидат педагогічних наук, доцент Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

*Коло наукових інтересів:* методика навчання фізики, використання засобів мультимедіа під час вивчення фізики.

## РОЛЬ ФІЗИЧНИХ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ У ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ ХІМІЧНИХ І БІОЛОГІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ

**Анатолій СІЛЬВЕЙСТР**

*В статті розглядаються питання, пов'язані з використанням фізичних методів дослідження у студентів хімічних і біологічних спеціальностей педагогічних університетів. Застосовуючи фізичні методи для дослідження явищ як живої, так і неживої природи, студенти даних спеціальностей переконуються, що вони є обов'язковою умовою для пізнання хімічних і біологічних процесів.*

*The article deals with issues related to the use of physical methods of research students in chemical and biological specialties of pedagogical universities. Using physical methods to study the phenomena as living and inanimate students these specialties are convinced that they are a prerequisite for the knowledge of chemical and biological processes.*

**Постановка проблеми.** Курс фізики для майбутніх учителів хімії і біології передбачає не тільки вивчення наукових фактів, фізичних принципів та ідей, але й



засвоєння методів, які приводять до пізнання явищ природи. На сьогодні існує досить велика кількість фізичних методів дослідження, які мають свої переваги і недоліки та широко застосовуються у природничих науках. Це цілком природно, оскільки завдання, які ставить кожна наука досить різноманітні і всі вони мають свої особливості. Використання фізичних методів дослідження у хімії і біології дає студентам даних спеціальностей краще зрозуміти та засвоїти хімічні і біологічні процеси та явища.

Аналіз останніх досліджень. Як зазначає ряд науковців та методистів, важливим є не тільки розповідь про саме дослідження і пояснення про те, як воно було задумано, заплановано, що очікували вчені від нього та вклад великої праці вченого в пошуках наукової істини, а й отримання нового відкриття. Саме під час відкриттів і досліджень народжуються нові методи дослідження. Питання пов'язанні з фізичними методами дослідження розглядаються у роботах К. Бенуелла, Л. Вілкова, Р. Драго, Б. Йоффе, Р. Костикова, Ю Пентіна, В. Разіна та інших.

Мета статті: теоретично обґрунтувати та показати роль фізичних методів дослідження у підготовці студентів хімічних і біологічних спеціальностей педагогічних університетів.

Виклад основного матеріалу. На сьогодні під методом розуміють особливий прийом або систему прийомів, які застосовуються в будь-якій науково-практичній діяльності. Жоден прийом не є повноцінним і завжди реалізується в сукупності дій, але саме за особливостями окремого прийому відрізняють та систематизують методи. Тому алгоритм може відрізнятись в одному особливому етапі за окремими ознаками дії, інструментами, технологічними особливостями процесу, що дає значну множину розмаїття методів, які можуть зводитися до основних або, навіть, основного [5, с. 8].

Фізичні методи дослідження базуються на фізичних законах, явищах та широко використовуються в різноманітних галузях науки та техніки: для встановлення оптимальних параметрів технологічних процесів; під час розробки нових технологій; для створення нових матеріалів та їх удосконалення у різних галузях господарства. Фізичні методи дослідження дають можливість отримувати значення різноманітних характеристик властивостей речовин та виробів, які можна класифікувати за окремими групами [5, с. 7].

В історичному розвитку природничих наук, фізика завжди служила базисом розвитку інших природничих наук. І в сучасному природознавстві відкриття нових наукових фактів спирається на тісний взаємозв'язок всіх природничих наук і широке використання фізичних методів дослідження. Серед таких методів можна відзначити як експериментальний та теоретичний. Щодо експериментального методу, то до нього можна віднести ті експерименти, які в першу чергу привели до наукових відкриттів та мали фундаментальне значення для фізики. Як приклад, можна навести: з розділу «Механіка» дослід Галілея з падінням тіл, дослід Кавендіша, у якому була виміряна сила гравітації між масами в лабораторних умовах; з розділу «Молекулярна фізика і термодинаміка» дослід Штерна, на основі якого визначено швидкість молекул газів; з розділу «Електрика і магнетизм» дослід Кулона – закон взаємодії заряджених тіл, дослід Фарадея з електромагнітної індукції; з розділу «Оптика» дослід Столетова, який наочно демонструє явище зовнішнього фотоефекту; з розділу «Атомна фізика» дослід Резерфорда з розсіювання  $\alpha$  - частинок тощо.

Важко переоцінити роль фізичних методів та фізичної апаратури в біолого-хімічних дослідженнях. У хімічних і біологічних дисциплінах часто використовуються методи, які класифікують: за характером взаємодії речовини з випромінюванням, полем чи потоком частинок (методи оптичної і радіоспектроскопії, дифракційні, електричні, іонізаційні, рентгеноструктурний і люмінесцентний аналізи тощо); за визначуваними властивостями речовини (молекулярна спектроскопія, методи визначення геометричної будови молекул, дипольних моментів, електронних коливальних та обертальних енергетичних станів і спектрів молекул, симетрії, силових полів, енергій йонізації тощо).

Оскільки студенти спеціальності «Хімія» вивчають дисципліни «Загальна хімія», «Фізична і колоїдна хімія», «Аналітична хімія», «Загальна хімічна технологія» (нормативні дисципліни), «Фізико-хімічні методи дослідження», «Хімія високомолекулярних сполук», «Хімія і технологія очищення води» (вибіркові дисципліни), а студенти спеціальності «Біологія» вивчають біофізику, ботаніку, загальну екологію, екологію людини, екологію рослин і тварин, зоологію, охорону природи, радіобіологію, фізіологію людини і тварин, фізіологію рослин (нормативні дисципліни); біоніку, молекулярну біологію (вибіркові дисципліни), то, як правило, у своїх дослідженнях вони використовують фізичні методи дослідження. Так, у дисциплінах хімічного спрямування широко застосовується термодинамічний метод, який дає змогу розв'язати ряд важливих питань про перетворення різних видів енергії в хімічних процесах, про напрям і характер хімічних процесів та фазових переходів, про хімічну рівновагу. Тут знайшов своє використання і статистичний метод: розв'язання задач хімічної кінетики, задач про рівновагу і її зміщення, кінетики адсорбційних процесів, кінетики процесів, що відбуваються в колоїдних розчинах [2, с. 6].

У курсі «Аналітична хімія» [1, с. 14-16] часто використовують наступні методи фізичного дослідження: спектральний, метод фотометрії полум'я, метод атомної абсорбції, рентгено-флуоресцентний метод, радіоактиваційний метод та ін. У цих методах визначають кількість речовини вимірюванням параметра певної фізичної властивості речовини (густина, температура, теплопровідність, твердість, електропровідність, потенціал, інтенсивність забарвлення, кут заломлення світла, кут обертання площини поляризації світла, радіоактивність тощо), причому хімічні реакції або зовсім не проводяться, або мають другорядне значення. Виходячи з розгляду даних методів, можна стверджувати, що на розвиток хімічної науки значний вплив здійснює фізика. Як правило, вона є фундаментом сучасної хімії.

Дослідження спектрів за допомогою ядерного магнітного резонансу дає уявлення про будову і просторове розміщення атомних груп, а також про зміни їх взаємного розташування в процесі реакцій. Ядерний магнітний резонанс (протонний) широко застосовується при дослідженні органічних з'єднань насичених ядрами водню. Цей метод отримав широке застосування в дослідженнях мікроструктур і широко використовуються в фізиці, хімії, біології, медицині, техніці [3, с. 231].

Важливе значення у дослідженні хімічних процесів мають оптичні методи дослідження для визначення розмірів, форми, будови часточок, швидкості їх переміщення тощо. Це пов'язано з тим, що мікрогетерогенні і ультрамікрогетерогенні дисперсійні системи, у тому числі й колоїдні розчини, завдяки сумірності розмірів часточок

дисперсної фази з довжиною світлових хвиль характеризуються специфічними оптичними властивостями. Оптичні характеристики аерозолів (туманів, хмар, пилу), ступінь мутності водоймищ мають велике значення для авіації, метрології, контролю за чистотою навколишнього середовища тощо [2, с. 236-237].

Головні методи дослідження анізотропії речовини ґрунтуються на поляризації світла, - це поляризована люмінесценція, дихроїзм, оптична активність і подвійне заломлення. За допомогою поляризації люмінесценції можна досліджувати взаємодію молекул у рідких і твердих тілах, міграцію енергії в кристалах, анізотропію полімерних плівок, що підлягають механічним деформаціям.

Одним із найбільш цінних результатів є визначення орієнтації молекул сторонніх домішок в основній ґратці при малих концентраціях домішок. Справа в тому, що чутливість інших методів (наприклад, рентгеноструктурного аналізу) дозволяє проводити дослідження тільки концентрацій порядку відсотка. Поляризаційно-люмінесцентний метод може застосовуватися до концентрацій порядку десятитисячних часток відсотка.

У природі і в технологічних процесах зустрічається багато плівок і волокон з частковою анізотропією - природного або штучного походження. Як приклад, можна назвати профарбовані флуорохромами деякі нервові волокна, волокна штучного шовку, витягнуті нитки овечої вовни, що мають власну люмінесценцію в ультрафіолетовій області, вісь пташиного пір'я [5, с. 170].

За допомогою поляризованого світла можна також досліджувати анізотропію полімерних плівок, які підлягають механічним деформаціям (наприклад, розтяг – це важливий і поширений технологічний процес у виробництві полімерів і пластмас). Для цієї цілі можуть слугувати подвійне заломлення, дихроїзм і знову ж таки поляризована люмінесценція. В останньому випадку можна скористатися як власною люмінесценцією полімеру (якщо така є), так і люмінесценцією спеціально введеного в полімер барвника з анізотропними молекулами, які орієнтуються довгою віссю вздовж напрямку розтягу плівки. Орієнтація отримується, як правило, неповною і залежить від ступеня розтягу. Мірою орієнтації є ступінь поляризації люмінесценції, що збуджується природним світлом і спостерігається в напрямку збудження.

Дещо більш складними методами можна досліджувати й інші деформації плівки, наприклад, двомірний плоский розтяг також важливий у технологічному відношенні. Аналогічну інформацію про часткову орієнтацію плівок можна отримати незалежним шляхом, вимірюючи ступінь дихроїзму плівки. Наявність двох різних способів експериментального дослідження підвищують достовірність висновків. За допомогою цих простих методів можна, наприклад, здійснювати технологічний контроль у виробництві полімерів.

У дисциплінах біологічного напрямку не менш важливе значення мають методи добування та очищення дисперсних систем, розчинів високомолекулярних сполук. Важливе значення для дослідження біологічних систем мають інші спеціальні методи: інфрачервона спектроскопія, ядерний і протонний магнітний резонанс, рентгенографія. Поява та вдосконалення багатьох таких методів значною мірою стимулюються потребою біологічних дисциплін, перш за все біофізики, молекулярної біології і радіобіології [6, с. 65].

У дисципліні «Молекулярна біологія» визначними є фізичні методи дослідження

структури й активності біомакромолекул (методи безпосереднього спостереження, рентгеноструктурний аналіз, дослідження структури макромолекул у розчині, методи дослідження одиночних макромолекул тощо). Найпотужнішим засобом аналізу складних білкових сумішей є мас-спектрометрія, принцип якої полягає в розділенні пучка заряджених частинок в електричному та магнітному полі на окремі фракції з однаковим відношенням маси до заряду. Сучасні методи іонізації зразків дозволяють іонізувати й переводити в газову фазу великі органічні сполуки, у тому числі олігопептиди та білки [4, с. 357].

За допомогою електронних мікроскопів успішно вивчаються найдрібніші об'єкти живої і неживої природи. Методом рентгеноструктурного аналізу розшифрована складна структура молекул ДНК і ряду важливих білкових сполук, що містять величезну кількість атомів. Біопотенціали серця, мозку і м'язів надійно реєструються за допомогою чутливих фізичних пристроїв. Надзвичайно плідною для хімії та молекулярної біології виявився метод магнітного резонансу. Метод спектрального аналізу надійно служить людині вже багато десятиліть.

Багатообіцяючим є застосування лазерного випромінювання в природничих науках. У природничих науках знаходить місце не тільки вивчення принципу роботи лазера, але й застосування лазерного випромінювання для вивчення біологічних об'єктів, зокрема для вивчення явища дифракції світла, використання лазерного випромінювання для оцінки розмірів клітин тощо. Впровадження досягнень фізики в біологію йде дуже швидко і у всезростаючих масштабах. В результаті тісної взаємодії біології та фізики виникла і швидко розвивається нова перспективна галузь науки - біофізика. Знання фізичних законів і вміння їх застосовувати надає неоціненну допомогу дослідникам природничих дисциплін в їх практичній діяльності.

Як приклад, розглянемо методи анізотропії випромінювання атомів молекул у біологічних процесах. Методи експериментального перетворення природного світла в поляризоване і зміна типу поляризації можуть ґрунтуватися на будь-яких оптичних явищах, при яких світло так чи інакше поляризується або змінює поляризацію. Такі явища досить багаточисельні і різноманітні. Найбільш відомі: відбивання і заломлення на межі ізотропних діелектриків; подвійне заломлення кристалів; дихроїзм (залежність поглинання світла від його поляризації); розсіювання світла.

Важливе значення у хімічних і біологічних дослідженнях має поляризаційна люмінесценція. Цей метод широко застосовується для дослідження білкових молекул і їх вторинних структур. Завдяки дуже великим розмірам молекул вдається отримати поляризовану люмінесценцію мічених білкових молекул навіть у водних розчинах. Ця обставина багато в чому спрощує експериментальну сторону справи. Така методика застосовується і в галузі технології полімерів, наприклад, для вивчення закріплення молекул у процесі полімеризації, для вивчення колоїдів й інших об'єктів.

Поляризаційний метод корисний при вивченні в'язкості різних біологічних мікрооб'єктів, наприклад, плазми клітин. Люмінесцентна речовина (часто використовується барвник акрідіновий помаранчевий), введена в клітину, знаходиться всередині в двох станах – розчиненому в рідкій частині цитоплазми і адсорбованому на внутріклітинних структурах. Можна визначити частку тієї або іншої фракції. Вимірявши

поляризацію люмінесценції розчиненої фракції, підбирають такий розчинник (наприклад, суміш гліцерину з водою), в якому барвник має ту ж поляризацію що і в клітині. Якщо витриманий ряд необхідних умов (однакова температура, концентрація тощо), то можна сказати, що в'язкість підбраного розчинника дорівнює в'язкості цитоплазми [5, с. 175-176].

В біології і медицині методи люмінесцентного аналізу застосовуються вже давно. Тут головним чином використовуються методи якісного аналізу, за допомогою якого розв'язуються дуже важливі завдання. Особливо плідним є спостереження люмінесценції мікроскопічних об'єктів, що проводиться за допомогою люмінесцентного мікроскопа.

Перед люмінесцентним аналізом ставляться завдання швидкого виявлення і розпізнання бактерій і мікробів, зокрема хвороботворних, вивчення будови клітин рослин і тварин та їх змін при захворюваннях, спостереження за перебігом захворювання, за зміною клітин тканини організму і поширення меж ураженої ділянки.

В сільському господарстві люмінесцентний аналіз застосовується для контролю якості продуктів, особливо умови зберігання, а також для виявлення і встановлення діагнозу різних захворювань тварин і рослин тощо.

Таким чином, методи якісного аналізу придатні для роботи в області хімії, біології, медицини і сільського господарства, виявляються корисними і в судовій медицині, криміналістиці тощо, при врахуванні деяких специфічних властивостей. На сьогодні ці методи все більш упроваджуються в практику і вже отримали широке визнання і поширення.

Для кращого розуміння та оцінки фізичних процесів, явищ, що відбуваються в природі, нами розроблений посібник «Фізичні методи дослідження» [5]. Запропонований посібник створений спільною працею авторів Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова та Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Посібник призначений насамперед для студентів фізико-математичних інститутів (факультетів) та факультетів із спеціальностями: «Технологічна освіта», «Хімія» і «Біологія» III-IV рівнів акредитації. В основу посібника покладено програму з дисципліни «Фізика і фізичні методи дослідження» для хімічних спеціальностей. У посібнику зроблено спробу доступно викласти програмний матеріал відповідно до сучасного стану розвитку фізичних методів дослідження. При написанні посібника ми виходили з того, що студенти I-III курсів уже мають достатній рівень знань з фізики, тому, щоб уникнути надмірного збільшення обсягу посібника, зупинилися тільки на фізичних методах дослідження.

Фізичні методи дослідження – бурхливо розвиваються і вдосконалюються. Щороку у фізиці з'являються все нові й нові підходи до дослідження тих чи інших об'єктів природи. Тому ми не мали на меті охопити абсолютно всі методи фізичних досліджень, а вважали за необхідне зробити їх узагальнення і надати конкретний матеріал на прикладі найбільш характерних, що дадуть змогу студентам творчо підійти до засвоєння програмного матеріалу.

Посібник складається зі вступу і п'яти розділів. У вступі «Методи пізнання» описано, наведено та подано класифікацію загальних методів пізнання явищ природи, методів пізнання у фізиці та фізичних методів дослідження. У першому розділі

«Механіка» розглядаються такі методи дослідження речовини: зважування тіл на аналітичних терезах; опис рухів у механіці; вивчення руху рідини або газу; визначення в'язкості рідини; метод Лагранжа; визначення швидкості поширення звуку. Другий розділ «Молекулярна фізика і термодинаміка» має можливість ознайомити студентів з методами молекулярної фізики і термодинаміки; вимірювання питомої теплоємності тіл; зрідження газів; визначення вологості повітря. В третьому розділі «Електрика і магнетизм» йдеться про методи визначення питомого заряду електрона; опору в електричному колі; електрорушійної сили джерела; електричного зварювання металів та дослідження квазістаціонарних струмів. У четвертий розділ «Оптика» ввійшли методи фотометрії; хвильової і геометричної оптики; оптики рухомих середовищ і теорії відносності; вимірювання теплового випромінювання тіл; дослідження корпускулярних властивостей світла. П'ятий розділ «Атомна і ядерна фізика» включає експериментальні методи фізики атомного ядра і елементарних частинок.

Отже, ми сподіваємося, що запропонований посібник допоможе студентам глибоко засвоїти теоретичний матеріал, свідомо і творчо підійти до застосування відповідних методів у практичних цілях при виконанні лабораторних досліджень.

З наведених прикладів бачимо, що тісний взаємозв'язок і переплетення суміжних наук - характерна риса розвитку науки в наш час. Практика показує, що найбільш цінні наукові дані добуваються на стику наук при найтіснішій їх взаємодії. При вивченні будь-якої природничої проблеми ми щоразу переконуємося в тому, що природа єдина, а поділ на науки є умовним. Ця обставина накладає особливий відбиток на викладання природничих дисциплін у школі та має враховуватися при підготовці майбутніх учителів хімії і біології. Викладачі різних дисциплін природничого циклу повинні будувати навчання таким чином, щоб у студентів в кінцевому підсумку складалася єдина несуперечлива картина світу.

**Висновки.** Використовуючи фізичні методи дослідження для явищ як живої, так і неживої природи, можна стверджувати, що вони є обов'язковою умовою для пізнання наукових дисциплін як хімічного, так і біологічного циклу. З наведених прикладів видно, що науковий рівень курсу фізики реалізується через наукові дослідження природничих дисциплін, які пов'язані з відповідними методами дослідження.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Жаровский Ф.Г. Аналитическая химия /Ф.Г. Жаровский, А.Т. Пилипенко, И.В. Пятницкий. – 2-е изд., перераб. и доп. – К.: Вища школа, 1982. – 544 с.
2. Каданер Л.И. Физическая и коллоидная химия /Л.И. Каданер. – 2-е изд., перераб. и доп. – К.: Вища школа, 1983. – 287 с.
3. Лаврова И.В. Курс физики. Учебн. пос. для студ. биолого-хим. фак. пед. институт. /И.В. Лаврова. – М.: Просвещение, 1981. – 256 с.
4. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія: підручник /А.В. Сиволоб. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 384 с.
5. Сиротюк В.Д. Фізичні методи дослідження /Сиротюк В.Д., Сільвейстр А.М., Моклюк М.О. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, - 2013. – 261 с.
6. Усков І.О. Колоїдна хімія з основами фізичної хімії високомолекулярних сполук: Підручник /І.О. Усков, Б.В. Єременко, С.С. Пеліщенко, В.В. Нижник. – К.: Вища шк., 1995, - 142 с.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Сільвейстр Анатолій Миколайович** – кандидат педагогічних наук, доцент, докторант кафедри теорії і методики навчання фізики та астрономії Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.

*Коло наукових інтересів:* проблеми навчання фізики у майбутніх учителів хімії і біології.

## ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ УЧНІВ З ФІЗИКИ У КОМП'ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНОМУ НАВЧАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

**Ольга СЛОБОДЯНИК**

*Проаналізовано поняття «самостійна робота», «комп'ютерно орієнтоване середовище». Розкрито основні аспекти організації самостійної роботи учнів старшої школи з фізики в комп'ютерно орієнтованому середовищі загальноосвітнього навчального закладу.*

*A concept «independent work», «computer oriented environment, is analysed». The basic aspects of organization of independent work of students of senior school are exposed from physics in the computer oriented environment of general educational establishment.*

В умовах інформатизації освіти широкого застосування набувають засоби інформаційно комунікаційних технологій, що передбачає формування в загальноосвітньому навчальному закладі специфічного середовища.

Як зазначає Д.Ю. Касаткін, для характеристики такого середовища існує значна кількість термінів з різними означеннями, а саме: відкрите навчальне середовище, інформаційно навчальне середовище, середовище дистанційного навчання, інтерактивне середовище, інформаційне освітнє середовище, комп'ютерно інформаційне середовище, комп'ютерне середовище навчання, комп'ютерно орієнтоване навчальне середовище тощо. Спільним для цих понять є те, що здебільшого йдеться про навчальне середовище, яке характеризується використанням мережевих та інформаційних технологій для підтримки процесу навчання. Узагальнити ці терміни певною мірою можна при застосуванні поняття "комп'ютерно орієнтоване навчальне середовище" (КОНС), що охоплює будь-які аспекти використання комп'ютерної техніки в навчанні [7 С. 359-371]

**Постановка проблеми.** У сучасних умовах суттєвого збільшення потоку інформації, частина з якої є обов'язковою для опанування школярами у процесі навчання, значних змін зазнають методичні прийоми, методи і засоби організації навчально-пізнавальної діяльності у загальноосвітній середній школі (у середніх загальноосвітніх закладах, у ліцеях, коледжах тощо). Одночасно актуальною і важливою залишається проблема організації та ефективного використання різних видів самостійної роботи учнів [3 С. 3-7], що має місце як у ході проведення різних видів занять (роботи із текстом; розв'язування задач, аналіз та узагальнення результатів спостереження за явищами і процесами, які складають предмет вивчення на заняттях за відповідними програмами тощо), так і самостійна робота в позааудиторний час чи в домашніх умовах, коли індивідуальні завдання чи завдання для домашньої роботи учень виконує самостійно без участі учителя, але можливо за його вказівками та порадами. [4 С.4-7].

Суттєвого значення набувають інформаційно-комунікаційні технології та їх широке запровадження у навчальному процесі особливо при вивченні природничих дисциплін, серед яких фізичній науковій галузі відводиться провідна роль. На сьогоднішній день досить гостро постає проблема не лише організації самостійної роботи школярів, а в ефективності та продуктивності такого виду діяльності в комп'ютерно орієнтованому

середовищі. Оскільки не всі учні можуть бути готовими до самостійного опрацювання матеріалу, пошуку інформації, її обробки та аналізу з використанням засобів ІКТ.

**Мета статті.** Проаналізувати можливості використання ІКТ у процесі навчання природничо–математичних дисциплін і головне з метою організації та ефективної реалізації самостійної навчально–пошукової діяльності учнів показати, що НІТН дозволяють підвищити результативність навчання, сприяють мотивації та пізнавальній активності й урізноманітненню форм і видів самостійної роботи в комп’ютерно орієнтованому середовищі. Крім того у такому процесі запровадження ІКТ комп’ютер дає можливість учителю та учням отримувати задоволення від процесу пізнання не лише через розширення уяви, але й за допомогою новітніх технологій більш повного і глибшого усвідомлення сутності явищ і процесів та їхніх властивостей і закономірностей перебігу в природі.

Такий підхід до реалізації ІКТ з одного боку викликає у школярів емоційний підйом, і як наслідки цього навіть відсталі учні проявляють підвищені бажання й охоче працюють з комп’ютером, опановуючи навчальну інформацію; з іншого боку інтегрування процесу підготовки та проведення навчального заняття з використанням комп’ютерної техніки дає можливість учителю урізноманітнити навчання, робити його цікавим, інтенсифікувати навчально–виховний процес (наприклад, швидше виконувати записи означень та інших важливих елементів навчальної інформації, учитель не повторює по декілька разів основні складові навчального матеріалу, а учень не чекає декількох повторень цього фрагменту тощо).

**Аналіз досліджень.** Серед сучасних дослідників проблему самостійної роботи у ЗНЗ досліджували Л.М. Тернавська, О.В. Ващук, Н.Г. Лукінова, М.М. Солдатенко. У наукових працях В.К. Буряка, І.Я. Лернера, П.І. Підкасистого розглянуто сутність даного поняття, досліджено поняття самостійної роботи, принципи її організації, вивчені форми і методи проведення самостійної роботи тощо. Зокрема, І.М. Нуркаєва зазначає, що організація самостійної роботи учнів з комп’ютерними моделюючими програмами в процесі навчання фізики дозволяє розширити вміння і навички роботи школярів з комп’ютерною технікою, розвивати вміння самостійної діяльності, покращити успішність та якість знань з предмету, що вивчається, якщо навчальна діяльність буде будуватися із врахуванням визначення рівнів готовності дітей до самостійної роботи з комп’ютерними моделями, формування на їх основі груп учнів, застосування різних форм і методів організації навчально–пізнавальної діяльності [10]

**Виклад основного матеріалу.** За сучасними поглядами в педагогічній науці існують різні підходи до класифікування видів самостійної роботи (СР). Але з урахуванням дидактичної мети, яка вирішується у ході такої навчально–пізнавальної діяльності, можна виділити такі чотири типи:

*Перший тип СР*, що спрямований на формування умінь виявити сутність об’єкта вивчення, пізнати об’єкт певної галузі знань на основі заданого алгоритму діяльності та посилань на цю діяльність з урахуванням умови завдання. Тут частіше всього самостійна робота зводиться до виконання домашніх завдань з метою опрацювання підручника, посібника, конспекту лекцій, інструкцій чи вказівок до таких завдань. Головне що у всіх завданнях представлено спосіб його виконання.



*Другий тип СР* передбачає формування знань–копій і знань, що дають можливість розв’язувати типові завдання. У процесі пізнавальної діяльності учень відтворює і частково реконструює раніше засвоєний зміст навчального матеріалу, або змінні структури навчальної інформації: передбачається аналіз об’єкту вивчення, різних підходів до виконання завдання, визначення найбільш доцільних способів виконання цього завдання.

*Третій тип СР* спрямований на формування знань, які є основою для розв’язання нетипових завдань. Пізнавальна діяльність учня полягає у накопиченні нового досвіду на основі перенесення в інші умови діяльності, здійснюється аналіз незнайомих навчальних ситуацій і генерування суб’єктивно нової інформації, що зводиться до виконання, зазвичай, дослідницьких робіт реферативного характеру.

*Четвертий тип СР* пов’язаний із створенням передумов для творчої діяльності учнів. Пізнавальна діяльність учня зводиться до глибокого проникнення в сутність об’єкта вивчення, встановлення нових зв’язків, нових проблем та ідей, генерування нової інформації. Це, зазвичай, завдання науково –дослідного характеру, у тому числі дослідницькі роботи творчо – дослідницького характеру.

Як вище зазначалося, на сьогоднішній день досить гостро постає питання організації самостійної роботи учнів саме в комп’ютерно орієнтованому середовищі. В.Ю. Биков дає визначення КОСН з точки зору моделей організаційних систем відкритої освіти: “Відкрите навчальне середовище – це таке навчальне середовище, будова якого передбачає цілеспрямоване використання в навчально–виховному процесі засобів, технологій та інформаційних ресурсів глобального освітнього простору, що утворюють освітньо–просторову компоненту навчального середовища” [1 с.381]. Жук Ю.О. трактує КОНС як “особистісно–орієнтоване навчальне середовище, у складі якого присутні, у міру необхідності, апаратно–програмні засоби інформаційно–комунікаційних технологій” [5]. Сороко Н.В. розглядає комп’ютерно орієнтоване середовище як «відкрите або закрите ІКТ–навчальне середовище педагогічних систем, основними дидактичними функціями якого є педагогічно доцільне координоване й інтегроване використання комп’ютерно орієнтованих засобів навчання, електронно освітніх ресурсів і сервісів відкритих або закритих інформаційно– комунікаційних мереж, що орієнтовані на потреби учасників навчального процесу» [12 с.41].

Згідно з дослідженням Касаткіна Д.Ю. і Тверезовської Н.Т. можна виділити організаційну, технічну, інформаційну, науково методичну, кадрову складові комп’ютерно орієнтованого навчального середовища. Так, організаційна складова полягає в підготовці й організації навчального процесу в даному середовищі; технічна — забезпечує рівень оснащення навчального закладу комп’ютерною і супутньою технікою з доступом до мережі; інформаційна містить електронну бібліотеку в закладі або забезпечує відкритий доступ до мережі електронних бібліотек, використовуючи пошукові системи, електронні енциклопедії, засоби роботи з гіпертекстами тощо; науково–методична — полягає в наявності предметно орієнтованих методик розробки і застосування інформаційних засобів навчання в освітній діяльності. Рівень підготовленості викладачів до використання КОНС визначає кадрова складова. Зазначено, що КОНС дозволяє: формувати навички отримання суб’єктивно нового знання шляхом самостійного пошуку й оцінки інформації;

розвивати комунікативну компетентність через використання інформаційних мереж; створювати умови для морального становлення особистості за рахунок моделювання в комп'ютерному середовищі варіантів поведінки в різних ситуаціях; забезпечувати варіативність реалізації педагогічних задач; організувати повноцінну самостійну навчальну роботу; розвивати особисту відповідальність за результати навчальної діяльності; підвищувати рівень адаптації у швидкозмінному світі [8 ]

Встановлено, що комп'ютерно орієнтоване навчальне середовище: 1) сприяє організації пізнавальної діяльності шляхом зовнішнього (предметного) і внутрішнього (розумового) моделювання; 2) забезпечує систему навчальних дій, їх контроль та корекцію; 3) створює нові форми навчального процесу, різні варіанти моделювання спільної діяльності типу "вчитель– комп'ютер–учень", "комп'ютер–група учнів", "комп'ютер–учень", "вчитель–комп'ютер–група учнів.

З урахуванням вищезазначеного під комп'ютерно орієнтованим навчальним середовищем розуміємо єдиний інформаційно освітній простір, побудований на інформаційній інтеграції комп'ютерно телекомунікаційних технологій (віртуальні бібліотеки, оптимально структурований навчально методичний комплекс) та спрямоване на саморозвиток особистості. КОНС більш повно реалізує ідеї особистісно орієнтованого навчання, а саме: відбувається максимальний розвиток пізнавальних здібностей, творче розкриття індивідуальності кожної особистості; індивідуальна діяльність учнів, спрямована на засвоєння і перетворення соціально значущих дій; набувається суб'єктний досвід; здійснюється соціалізація особистості з урахуванням власних можливостей та індивідуально значущих цінностей; забезпечується реалізація розвитку і саморозвитку особистості в навчально – пізнавальній діяльності, з опорою на її власні здібності, нахили, ціннісні орієнтації та суб'єктний досвід.

Організацією самостійної роботи учнів в загальноосвітньому навчальному закладі займається безпосередньо вчитель. До функцій вчителя належить: створення переліку завдань для самостійної роботи (обов'язкових для виконання), підбір форм організації та звітності, визначення термінів виконання кожного виду роботи. Під час організації самостійної роботи учнів вчитель має враховувати вміння працювати з науковою літературою та електронними засобами навчання розподіляти матеріал на змістові частини, складати план і запитання до прочитаного, виділяти головну думку, самостійно робити висновки з прочитаного і доводити їх, тобто пропонує такі завдання, які потребують самостійності, найповнішого виявлення знань і навичок, набутих учнями, і, окрім того, розумового напруження (рис.).

Сучасні мультимедійні комп'ютерні програми та телекомунікаційні технології відкривають для учнів широкий доступ до нетрадиційних джерел інформації – електронних гіпертекстових підручників, загальноосвітніх та освітніх сайтів, систем дистанційного навчання. Все це створює передумови для підвищення ефективності розвитку самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів, надає широкі можливості їх творчого росту та розвитку.

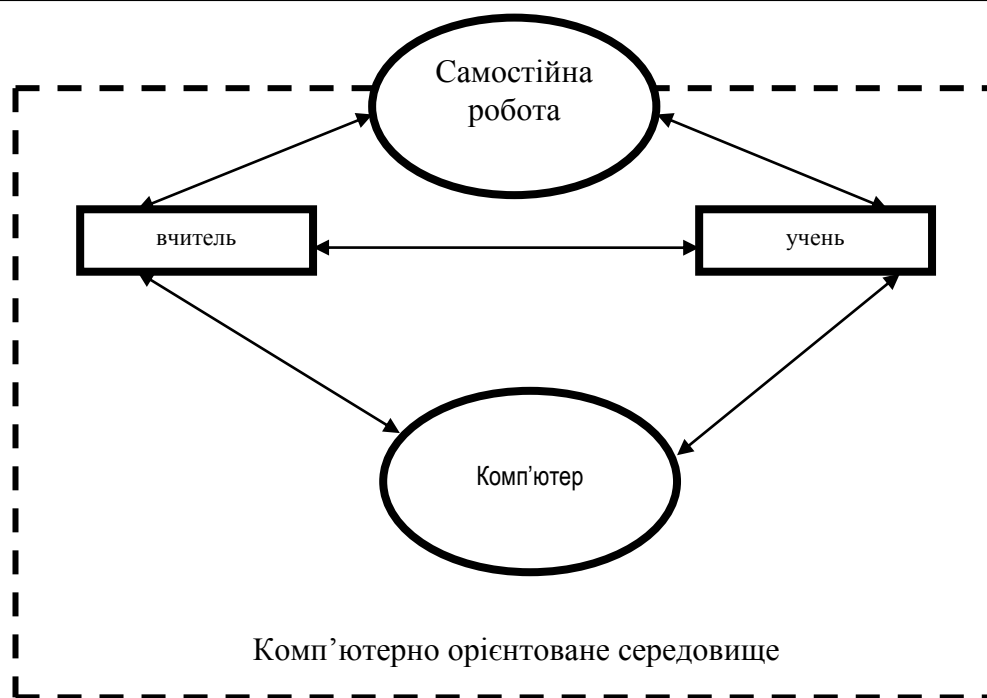


Рис.1. Самостійна робота в комп'ютерно орієнтованому середовищі

Використання комп'ютерів у навчальному процесі, зокрема фізики та математики, відбувається за багатьма напрямками: як засіб індивідуалізації навчання – за допомогою завдань та індивідуальної роботи учня з комп'ютером досягаються значні успіхи у засвоєнні матеріалу (опрацювання тестових завдань на базі програм-тренажерів наприклад, My Test, AD Tester 2.88.4, Test Maker, Test Editor та ін. ). Адже комп'ютер фіксує всі етапи його роботи, оцінює її. Учитель має змогу будь-коли проаналізувати його дії. Крім того, через комп'ютер можна отримувати величезну кількість інформації, яку вчитель може використовувати в навчальному процесі. Але комп'ютерна інформація не повинна замінювати підручник, книги, інші джерела знань. Як засіб оцінювання, обліку та реєстрації знань. Для цього використовують програми з контрольними та зшаменційними питаннями, відповідями на них та нормативами оцінювання кожної відповіді. Комп'ютер не тільки оцінює відповіді, а й видає рекомендації щодо виправлення помилок. Як засіб творчої діяльності учня. Сучасне програмне забезпечення комп'ютерів дає змогу творчо працювати учням: створювати книги, листівки, презентації, фільми та багато ін. Як засіб заохочення до навчання в ігровій формі. Робота на комп'ютері стимулює успішне виконання навчального завдання, як дослідницький пошук, тип мислення; забезпечує тренінг у певному виді діяльності. [6;9].

**Висновки.** Таким чином, використання засобів ІКТ у процесі організації самостійної роботи учнів з фізики дає можливість забезпечити відповідний рівень підготовки майбутнього абітурієнта фізики згідно з вимогами профільного навчання у середніх загальноосвітніх закладах, який базується на суттєвому посиленні самостійної пізнавально-пошукової діяльності учнів на заняттях та в поза класний час, а використання засобів ІКТ підвищує як їхній рівень знань, умінь і навичок з фізики, так і сприяє підвищенню зацікавленості і мотивації учнів до фізичних знань, а також розвиває творчі здібності.

**БІБЛІОГРАФІЯ**

1. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: монографія / В.Ю. Биков. – К. : Атіка, 2008. – 684 с., с.381
2. Величко С. П Особливості використання інформаційно-комп'ютерних технологій у практичній діяльності вчителя фізики/О.В.Слободяник, С.П.Величко //Збірник наукових праць Кам'янець –Подільського нац. пед. 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
3. Величко С.П., Неліпович В.В. Поєднання сучасних наукових досягнень та ІКТ для навчального середовища у процесі підготовки вчителів фізики / С.П.Величко, В.В.Неліпович. – Наукові записки. – Вип.. 82.– Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім.В.Винниченка. – 2009.– Ч.1.– 328с. –С. 3-7
4. Величко С.П., Слободяник О.В. Сучасні інноваційні технології в організації самостійної роботи студентів /Величко С.П., Слободяник О.В [Наша школа.] №6, 2009.– С.4-7
5. Жук Ю.О. Особистісний простір учня в комп'ютерно-орієнтованому навчальному середовищі [Електронний ресурс] / Ю.О. Жук // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2012. – № 3 (29). – <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/693/508>
6. Кардач А.А. Використання інформаційно-комунікаційних технологій на уроках математики: [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: [http://megalibrus.tabu.ru/blog/metodicheskaya\\_literatura/464327\\_Vikoristannya\\_nformacynokomunkacynih\\_tehnology\\_na\\_urokah\\_matematiki.html](http://megalibrus.tabu.ru/blog/metodicheskaya_literatura/464327_Vikoristannya_nformacynokomunkacynih_tehnology_na_urokah_matematiki.html).
7. Касаткін Д.Ю. Порівняльна оцінка систем дистанційного навчання // Науковий вісник НУБіП України. – К.: Вид-во НУБіП України, 2011. – Вип. 159 (3). – С. 359-371
8. Касаткін Д.Ю., Порівняння класичної моделі інтернет навчання з системою дистанційного навчання на платформі Moodle / Касаткін Д.Ю., Тверезовська Н.Т.. // Педагогічний альманах: Збірник наукових праць. Херсон. – 2011. – №12. – С. 40–45.
9. Комп'ютерні технології на уроках фізики: [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://ukrarticles.pp.ua/nauka/11268-комп'ютернетехнології-на-уроках-фізики.html>].
10. Нуркаєва И. М. Методика организации самостоятельной работы учащихся с компьютерными программами на занятиях по физике : дис. канд. пед. наук: 13.00.02 / Нуркаєва Ирина Михаловна – Москва, 1999. – 231 с.]
11. Соколюк О. М. Середовища навчання для реалізації навчального процесу з природничо–математичних дисциплін у старшій школі / Олександра Миколаївна Соколюк. // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти, – 2015. – №3. – С. 296–303.
12. Сороко Н.В. Розвиток інформаційно-комунікаційної компетентності вчителів філологічної спеціальності в умовах комп'ютерно-орієнтованого середовища: дис. канд пед. наук: 13.00.10/ Сороко Наталія Володимирівна, НАПН України, Інститут інформ. технологій і засобів навчання. – К., 2012. – 256 с.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**Слободяник Ольга Володимирівна** – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу комп'ютерно орієнтованих засобів навчання Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, кандидат педагогічних наук.

*Коло наукових інтересів:* педагогічне проектування комп'ютерно орієнтованого середовища навчання предметів природничо-математичного циклу.

## МЕТОДИЧНІ ТА ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРОВЕДЕННЯ ДЕМОНСТРАЦІЙНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

Олександр ТРИЛІС

*Розглядаються особливості методики проведення демонстраційного експерименту залежно від мети, яку ставлять перед собою експериментатори, від контингенту, якому демонструється експеримент та наявного матеріально-технічного забезпечення. Проаналізовано вплив демонстраційного експерименту на мотиваційну сферу учнів та на формування компетенцій, принципів для наукового мислення. Порівнюється результативність від проведення реальної демонстрації та комп'ютерної анімації. Пропонуються шляхи подолання суттєвої проблеми у методиці проведення демонстраційного експерименту – пасивності сприйняття учнів – через організацію діалогу експериментатора з аудиторією, поєднання демонстрації з запитаннями. Наведено приклади демонстраційних експериментів, які були розроблені автором та застосовувалися на практиці в шкільному курсі фізики. Розглянуто особливості методики проведення демонстраційного експерименту у загальноосвітній та профільній школі.*

*Discusses the features of techniques of demonstration experiment depending on the purpose for experimenters, from the contingent that demonstrates the experiment and the available logistical support. Analyzes the effect of the demonstration experiment on motivational sphere of students and the formation of competencies that are fundamental to scientific thinking. Compares the results from conducting demonstrations and computer animations. Suggests ways of overcoming the significant problems in the methodology demonstration experiment – passivity of perception of students through the dialogue of the experimenter with the audience, the combination of demonstration with questions. Examples of demonstration experiments developed by the author and applied in practice in the school course of physics. The features of techniques of demonstration experiment in secondary and profession-oriented schools.*

Демонстраційний експеримент давно і широко використовується у навчанні фізики. Особливо доречним його проведення виявляється в умовах, коли виникає необхідність поставити проблему та зацікавити слухачів її розв'язанням.

Демонстраційний експеримент є прекрасним засобом спілкування з аудиторією, гарантує увагу глядачів, надовго запам'ятовується. Історичні демонстрації Е. Торрічеллі, М. Фуко, Г. Марконі та А. Попова послугували значними етапами розвитку наукового методу, залишилися в скарбниці цивілізації пам'ятниками величі людського розуму.

Важко перебільшити роль демонстраційного експерименту в методиці навчання природничих наук. Так посібники по навчальному демонстраційному експерименту [1; 2; 5] дозволяють систематично застосовувати демонстрації на уроках фізики, показувати явища, а не тільки розказувати про них.

Велике значення демонстраційний експеримент має у популяризації науки. Досліди Н. Тесла, Р. Вуда привертають увагу великої маси людей, формують суспільну думку щодо науки, техніки, фізики. Останнім часом з'явилося багато відеоматеріалів з фізичними демонстраціями, особливо слід відмітити проекти «Руйнівники легенд» та «Уповільнення часу» (Time Warp).

Отже, в даній статті ми проаналізуємо особливості методики проведення демонстраційного експерименту залежно від мети, яку ставлять перед собою

експериментатори та від контингенту, якому демонструється експеримент. Розглянемо, також, деякі психологічні аспекти сприйняття інформації глядачами та сформулюємо методичні рекомендації, як спрямувати ці процеси у конструктивне русло.

Розглянемо ситуацію, коли перед нами аудиторія дітей 12-13 років, які не мають систематичних знань з фізики. Наша мета – збудити їх цікавість, викликати інтерес до подальшого вивчення фізики. Зазвичай, при таких обставинах роблять ставку на незвичність, яскравість продемонстрованих явищ. Добре, якщо буде дим, вогонь, щось гучно хлопне, загалом «фокуси», «цирк». Наприклад, димові кільця, що утворюються картоною коробкою з круглим отвором, або вибивання дна у скляної пляшки, наполовину заповненої водою. Розколоти звуковим резонансом келиха, розбити заморожену у рідкому азоті квітку – і увага дітей, захоплені вигуки, сяючі очі – забезпечені. Те, що англійською мовою називається ефект «wow». Це, безперечно, позитивний результат, але в такому підході є певні недоліки. Перш за все, це пізнавальна пасивність дітей. Вони є спостерігачами; вони виявляють позитивні емоції, але подальші психічні процеси, а саме, аналіз, співставлення, виявлення закономірностей та ін. – не відбуваються. Навіть утримання уваги глядачів – задача експериментатора при такому форматі. Є ще одна особливість – вплив такого типу експерименту неселективний. Якщо нашою початковою метою було залучення дітей до подальшого вивчення фізики, що буває на різного роду розважально-навчальних заходах, то ми ризикуємо отримати велику кількість емоційно рухливих дітей з помилковим уявленням щодо змісту фізики. Ці діти будуть очікувати такої розваги на кожному уроці; ясно, що їх чекає швидке розчарування. Проведення демонстрацій у такому форматі повністю виправдане тільки у тому випадку, якщо нашою метою є не активізація пізнавальної діяльності, а створення позитивного загального емоційного фону щодо фізики та науки взагалі. Наприклад, фінансисти, які в дитинстві захоплено споглядали демонстраційні досліди, більш охоче спрямовуватимуть фінансові потоки на потреби науки. Якщо ми все ж таки орієнтуємося на формування наукового мислення наших глядачів, слід дещо скоригувати стратегію «цирку». Адже всі люблять цирк дивитися, але мало хто іде потім туди працювати. Проводячи захоплюючі демонстрації ми не маємо на меті аналізувати певні явища, встановлювати зв'язки, шукати закономірності. Тим не менше, така робота все одно здійснюється нашими глядачами, вони часто самі ставлять питання та намагаються дати на них відповіді. Тому на цьому етапі слід з обережністю застосовувати демонстрації зі складною, недоступною дітям внутрішньою структурою [4].

Розглянемо ситуацію, коли перед нами та ж сама вікова категорія, діти 12-13 років, вони мають мінімум попередніх знань, але наша мета не обмежується тим, щоб їх зацікавити (хоча ця сторона демонстраційного експерименту актуальна за будь-яких обставин). Ми плануємо формувати в учнів певні компетенції, необхідні для подальшого вивчення фізики. Зокрема, на цьому етапі дуже важливим є вміння перетворювати образну інформацію у вербальну і навпаки. Про це трохи детальніше. Учень отримує від учителів та з підручників потік інформації переважно у вербальному вигляді. Водночас він отримує від зовнішнього світу потік інформації у вигляді образів. Як наслідок, у мисленні учня формуються два окремих апарата – обробки вербальної інформації (навчання, уроки) і обробки образної інформації (життя). За таких обставин учень може прекрасно себе

проявляти, залишаючись у вербальному полі, наприклад, даючи вербальні відповіді на вербальні запитання у тестах, і в той же час бути нездатним проявити свої знання в реальних обставинах. Також, досвід показує, що вербальне мислення є повільнішим, ніж образне, пам'ять – менш глибокою, креативність – низькою. Тим не менше, вербальне представлення інформації необхідне для спілкування, встановлення соціальних зв'язків, фіксації та формулювання результатів мислення. На наш погляд демонстраційний експеримент може стати потужним інструментом для узгодження вищезгаданих форм мислення.

Гарним способом подолання пасивності глядачів на рівні віку 12-13 років є пропозиція словесного описання побаченого. Це не так просто для дітей, особливо складно записувати, тому, що по записаному стає добре видно неадекватність записаного і побаченого, і це призводить до негативних емоцій. Добре, коли є можливість залучати глядачів до участі у демонстрації (у випадку з електрофорною машиною така участь дуже обмежена вимогами безпеки). Справа в тому, що у підлітковому віці частина мислення завжди зайнята питаннями самоідентифікації, самореалізації, знаходження свого місця в колективі. Тому інформація, ніяк не пов'язана з цими питаннями набуває другорядного статусу, менше засвоюється, швидше забувається. Факт участі у демонстрації є надзвичайно важливим для самого учня, також має значення для його однокласників, знайомих, батьків, тобто набуває соціального значення. Зазначимо, що в деяких колективах, в яких знання, навчання, розум не є пріоритетними цінностями, це значення може бути негативним.

Інша ситуація виникає, коли ми проводимо демонстраційний експеримент, покладаючи на нього певну роль у процесі безпосереднього засвоєння навчального матеріалу з фізики для школярів віком 14-18 років.

Ми використовуємо демонстрацію у вигляді ілюстрації, допомагаючи уяві учнів. Наприклад, інтерференцію хвиль, утворення стоячої хвилі легко (для учителя) виразити за допомогою слів та формул, але важко сформулювати уявлення про ці процеси у учнів. Демонстрація інтерференції хвиль на поверхні води, утворення стоячої хвилі на пружному джгуті, допомагає учням пов'язати математику, слова та практику. Головною метою тут є візуалізація, допомога учням у тому, що їм важко зробити самим. Цієї мети можна досягти, також, застосовуючи комп'ютерні анімації. Водночас потрібно розуміти, що пропонуючи учням готові візуалізації, ми позбавляємо їх потреби розвивати власну уяву.

Крім ілюстративної функції, демонстрація при засвоєнні навчального матеріалу дозволяє показати певні принципи наукового методу пізнання. Наприклад, ми вивчаємо вільне падіння тіл.

Завдяки демонстрації при засвоєнні навчального матеріалу досягається багатоканальність сприйняття. Поширення запаху при дифузії, охолодження предметів при адіабатичному розширенні, звук при демонстрації явища акустичного резонансу збільшують довіру до отриманої інформації, призводять до її кращого запам'ятовування. Ясно, що заміна демонстрації комп'ютерною анімацією не досягає цієї мети.

Одною з сильних сторін демонстрації є наочність. Для збільшення наочності та простоти сприйняття демонстрації важливо робити її максимально прозорою, застосовуючи мінімум спеціального обладнання. Застосування побутових предметів,

розкриття незвичних властивостей звичайного, забезпечать нам увагу певної категорії учнів. З іншого боку, застосування у демонстрації сучасних приладів, продуктів сучасних технологій, таких, як відеокамера, цифрові вимірювальні прилади, спеціально розроблені і виготовлені демонстраційні установки, додає демонстрації значущості та видовищності. Наприклад, демонструючи описані вище закономірності вільного падіння, можна вимірювати час падіння за допомогою електронної схеми, яка реєструє перекидання лазерних променів падаючим тілом, а час прольоту виводити на табло. Демонстраційна установка при такому підході буде на три порядки дорожча, ніж штатив з ниткою, і сам цей факт забезпечить нам увагу певної категорії глядачів. До того ж ми покажемо, крім, власне, вільного падіння, ще декілька цікавих фізичних принципів: реєстрація руху світловим променем, сприйняття променя електронною системою, застосування лазера тощо. Підсумовуючи, можна сказати, що застосування складного демонстраційного обладнання робить демонстрацію більш видовищною та змістовною, але ускладнює сприйняття фізичної суті явища. Окремим питанням є застосування в навчальних демонстраціях спеціальних технічних засобів, які є звичними інструментами для фахівця, але для учнів їх конструкція та принцип дії потребує додаткових пояснень, і, таким чином, ускладнює сприйняття змісту демонстрації [3].

Загалом, методика проведення навчального демонстраційного експерименту при профільному навчанні має суттєво відрізнятись від ситуації непрофільного навчання, оскільки мета демонстрацій в цих випадках різна. При підготовці майбутнього спеціаліста демонстраційний експеримент є одним з необхідних елементів у системі формування професійних компетенцій. Вибір самого експерименту та методики його проведення диктується, в такому випадку, необхідністю узгодження з іншими елементами системи – вимогами програми, навчальним планом, рівнем знань учнів, засобами контролю рівня знань. Важливими тут є науковість, детальність пояснень, увага до технічних засобів проведення експерименту. Що стосується базового рівня освіти, демонстраційний експеримент, залишаючись необхідним елементом при вивченні фізики, стає більш самостійним, потребує меншого узгодження з конкретною ситуацією в класі. При проведенні демонстрації в такому випадку, ми не розраховуємо на високий рівень попередніх знань, а робимо демонстрацію більш наочною, не наполягаємо на точних та детальних поясненнях, а орієнтуємося на видовищність і психологічний ефект, досягаючи цим кращого запам'ятовування. Головна мета демонстраційного експерименту на базовому рівні освіти полягає у формуванні в учнів наукового світогляду та створенні позитивного емоційного фону, меншою мірою у розтлумаченні конкретного навчального матеріалу.

Цікавим різновидом демонстраційного експерименту є експеримент, який супроводжується запитаннями або діалогом з глядачами. Такі запитання дають можливість подолати пасивність глядачів, звернути їх увагу на важливі моменти та проконтролювати рівень сприйняття змісту демонстрації. Запитання при демонстраціях можуть бути запропоновані при будь-якому рівні знань глядачів та будь-якій віковій категорії, хоча форма та зміст цих запитань можуть бути різними в залежності від особливостей аудиторії. Одною з найбільш типових форм запитань є пропозиція «пояснити, чому це відбувається». Звичайно, в таких запитаннях є певна підказка, але, з



іншого боку, перед учнем розкривається більше напрямків для подальшого самостійного мислення. Інша форма запитань при демонстраційному експерименті «передбачте, що буде, якщо». Учні пропонується створити в уяві модель продемонстрованого явища, дещо змінити умови проведення і описати результат. Здатність учня до такої роботи надзвичайно важлива та корисна при вивченні фізики, причому кожен її етап: створення уявної моделі, надання цій моделі інтерактивності, тобто можливість її змінювати та вербалізація результату.

Методична перспективність демонстраційного експерименту з запитаннями стала причиною проведення демонстраційних олімпіад, як у складі більш традиційних форм, так і окремо. Зокрема, вже протягом десяти років проводиться демонстраційний тур на IV етапі Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики, а також демонстраційні олімпіади проводяться на Турнірі Чемпіонів у Вінниці. У Київському природничо-науковому ліцеї №145 стала традиційною демонстраційна олімпіада «Властивості рідкого азоту». Метою цієї олімпіади є в першу чергу демонстрація властивостей рідкого азоту, заохочення учнів до вивчення фізики, створення позитивного емоційного фону. Ранжування учнів за рівнем знань, засвоєння учнями програмного матеріалу та контроль знань є другорядними задачами, хоча і вони вирішуються на високому рівні. Олімпіада розрахована на 90 хвилин, передбачає участь учнів, що вивчили розділ «молекулярна фізика та термодинаміка». Співвідношення розваги та науки в цій та інших такого роду демонстраційних олімпіадах може в широких межах змінюватися за бажанням вчителя, що дає прекрасну можливість адаптуватися до рівня учасників.

Отже, демонстраційний експеримент як методичний засіб має велику кількість ступенів свободи, тобто параметрів, які можуть змінюватися залежно від цілей навчання, бажання учителя, можливостей аудиторії, матеріально-технічного забезпечення тощо. Це означає, з одного боку, великі можливості його застосування в самих різних ситуаціях, з іншого боку, необхідність ретельного вивчення цих можливостей, а конкретніше - механізмів впливу демонстраційного експерименту на навчальний процес зокрема та на психіку людини взагалі.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Буров В. А. Демонстрационный эксперимент по физике / В. А. Буров. – М. : Просвещение, 1968. – 432 с.
2. Демонстрационный эксперимент по физике : в 2 т. / под ред. А. А. Покровского. – Т. 1. – М. : Просвещение, 1971. – 366 с.; Т. 2. – М. : Просвещение, 1972. – 448 с.
3. Коршак С. В., Миргородський Б. Ю. Методика і техніка шкільного фізичного експерименту / С. В. Коршак, Б. Ю. Миргородський. – К. : «Вища школа» 1981. – 278 с.
4. Сибрук В., Роберт В. Современный чародей физической лаборатории: История американского мальчика, который стал самым дерзким и оригинальным экспериментатором наших дней, но так и не вырос / Пер. с англ. В. С. Вавилова ; под ред. акад. С. И. Вавилова. – изд. 2-е. – М. : Гос. изд-во физико-математической литературы, 1960. – 158 с.
5. Хорошавин С. А. Техника и технология демонстрационного эксперимента / С. А. Хорошавин. – М. : Просвещение, 1978. – 174 с.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Триліс Олександр Васильович** – аспірант, НПУ імені М. П. Драгоманова

*Коло наукових інтересів:* методика проведення навчального експерименту, експериментальні задачі з фізики, робота з обдарованими дітьми, пропедевтика фізики.

## МЕТОДИЧНІ ЗАХОДИ ЩОДО ВПРОВАДЖЕННЯ В КУРС ФІЗИКИ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СКЛАДОВОЇ

Євгенія ЧЕЛЬЦОВА

*У статті розглянуто один з шляхів підвищення професійної компетентності вчителів фізики шляхом впровадження у курс фізичної освіти технологічної складової, яка реалізується при застосуванні прикладних завдань на уроках фізики.*

*The paper examines one of the ways of improving professional competence of teachers of physics by introducing physical education course in technological component, which is implemented by the application applied problems in physics lessons.*

Важливим завданням впровадження нового державного стандарту фізичної освіти (галузь "Природознавство") є підготовка учителів до діяльнісного підходу в навчанні та розвитку практичної і творчої складових навчання фізиці. Учителі повинні бути готові адаптуватися до цих вимог й умов інформаційного суспільства, що швидко змінюється. Вони повинні бути здатні самостійно ставити і вирішувати професійні завдання, які закладені в новому державному стандарті освіти. А методичні заходи, які будуть впроваджуватися адміністрацією навчального закладу разом з інститутами післядипломної освіти, повинні забезпечити повноцінну перепідготовку педагога до рішення цих проблем, прогнозувати які можна лише з деякою ймовірністю, тому що нова система освіти у фізиці тільки формується. Така здатність фахівця швидко адаптуватися до умов професійної діяльності, що змінюються, й приймати рішення при нестачі необхідної інформації є одним з головних ознак його професійної компетентності. Питання професійної компетентності педагога досліджувались С.Вершловським, І.Зимньою, Н.Кузьміною, А.Марковою, Л.Мітіною, В.Сластьоніним та ін. Структура професійної компетентності педагога та способи її розвитку розкриваються у роботах С.Алексєєва, Л.Анциферової, Н.Бітянової, В.Бухвалова, М.Громкової, С.Пятибратової та ін.

Також нові стандарти освітнього середовища викликають підвищення вимог до якості підготовки учнів у середній школі. Шкільне навчання повинне сприяти особистісному росту так, щоб випускники могли самостійно ставити й досягати серйозні цілі, уміти реагувати на різні життєві ситуації. Таким чином задача учителя – сформувати у школярів компетенції, як уміння застосовувати знання для прийняття рішення в нестандартній ситуації [1, с.166].

При вивченні фізики ці підходи (компетентнісній та діяльнісній) найкраще поєднуються та найпростіше реалізуються при впровадженні технологічної складової фізичної освіти та при переосмисленому застосуванні навчального фізичного експерименту, яке передбачає навчання експериментального методу дослідження фізичних явищ; розвиток засобами даного навчального предмета як вузькоспецифічних, так і загальнопредметних інтелектуальних умінь, навичок та переконань; оволодіння методологією дослідження фізичних явищ і формування на цій основі діалектико-матеріалістичного світогляду. Актуальність модернізації технологічної складової загальної освіти в Україні є одним з першочергових завдань. Відзначається така серйозна проблема, як скорочення циклу зміни технологій, уже на рубежі 21 століття було досягнуто у комп'ютерній індустрії, проміжок, рівний тривалості професійної підготовки вчителів (4-5 років) [2]. Зазначений розрив привів до теперішнього часу до того, що в школі

сьогодні освоюють в основному ті технології, які народилися десятиліття, а те й сторіччя назад, і практично не готовлять до роботи в сучасному технологічному середовищі, оскільки сучасні технології перебувають за межами змісту шкільних курсів.

Однією з істотних перешкод введенню сучасних технологій у зміст фізичної освіти є їх складність, наукоємність, тому вони, безумовно, не можуть бути прямо інтегровані в загальноосвітній курс фізики в рамках традиційного педагогічного підходу, заснованого на трансляції знань, умінь і навичок. Адитивний спосіб й ускладнення шкільних курсів природничих наук ідуть найчастіше врозріз із формуванням розуміння й мотивації.

Крім того, ми всі частіше зустрічаємо сьогодні ситуації, коли педагог виявляється менш компетентним у використанні сучасних технологій, чим деякі учні. Раніше це було виключенням, а сьогодні представляє швидше за все правило. Традиційний підхід став неефективним засобом підготовки нового покоління.

Тому в процесі навчання фізику закономірно й виправдано включати школярів у діяльність за рішенням прикладних завдань, тому що фізичні знання лежать в основі створення нової техніки й технології.

Отже, можна констатувати, що для вчителів фізики в сучасній фізичній освіті школярів існують недоліки, що приводять до того, що учні не вміють застосовувати фізичні знання для рішення практично значимих завдань. На наш погляд, причина сформованого положення складається в неготовності вчителя до організації такої діяльності учнів. Рішення проблеми потрібно шукати в методичних заходах щодо модернізації змісту технологічної складової фізичної освіти, розробці методичної системи підготовки учителів до роботи з практичними задачами. Основою сучасних технологій є міжпредметний підхід, конвергенція предметного змісту. При цьому базовою дисципліною в рамках конвергентного підходу є фізика, що стала сьогодні фундаментом розуміння і проектування нових технологій. Фізика повинна стати основою для освоєння технології.

Цей підхід має бути підтриманий тим, що одним з основних напрямків діяльності вчителів фізики є використання у навчальному процесі фізичного експерименту, що є джерелом знань, критерієм вірогідності фізичних закономірностей, засобом розвитку мислення школярів і формування в них дослідницьких умінь і розуміння перебігу фізичних процесів, які є основою технологій.

До того ж високий освітній і розвиваючий потенціал фізичного експерименту стає ще більш значимим, тому що без нього неможливе досягнення сучасних цілей фізичної освіти, таких, як: формування ключових компетенцій школярів, формування сучасного наукового світогляду учнів, їх підготовки до інноваційної діяльності, самостійної наукової роботи та ін.

Мета дослідження: визначити систему методичних заходів, спрямованих на розвиток технологічної складової фізичної освіти з використанням навчального фізичного експерименту, які б сприяли впровадженню нового державного стандарту освіти у фізиці.

Необхідність цих заходів викликана, наприклад, тим, що навіть учителя фізики, що мають великий педагогічний досвід роботи в школі, зазнають труднощів при організації діяльності школярів по вивченню матеріалу прикладного характеру, а це заважає впровадженню діяльнісного підходу до вивчення фізики.

Таким чином, у методичній підготовці вчителя фізики з'явився новий аспект, відповідно до якого одне із пріоритетних завдань професійної підготовки складається у формуванні в

нього готовності організувати діяльність учнів за рішенням прикладних завдань. Під прикладними завданнями будемо розуміти завдання, що вимагають самостійної розробки технічних пристроїв.

Для цього педагогові необхідно опанувати узагальнений метод розв'язування задач, який являє собою певну послідовність логічно взаємозалежних узагальнених дій, виконання яких дозволяє досягти мети - створити технічний пристрій, що задовольняє певну потребу людини.

Узагальнений метод рішення завдань по створенню об'єкта із заданими властивостями розроблений Г.П. Стефановой [3]. Деталізація цього метода розроблена Крутової І.А., Дергунової Ю.О.

Цільовий компонент методичної системи містить у собі ціль : формування у вчителів фізики вміння організувати діяльність учнів по рішенню прикладних завдань.

Змістовний компонент методичної системи включає знання, які учитель повинен засвоїти в процесі підготовки до організації діяльності школярів за рішенням прикладних завдань. Учитель фізики повинен освоїти узагальнений метод рішення прикладних завдань й орієнтири для виконання кожної дії методу [4]. Щоб учителі навчилися складати прикладні завдання, вони повинні знати вимоги до їх формулювань. Так, у формулюванні мети будь-якої діяльності повинні бути зазначені: діяльність, яку потрібно виконати; кінцевий продукт цієї діяльності; властивості кінцевого продукту.

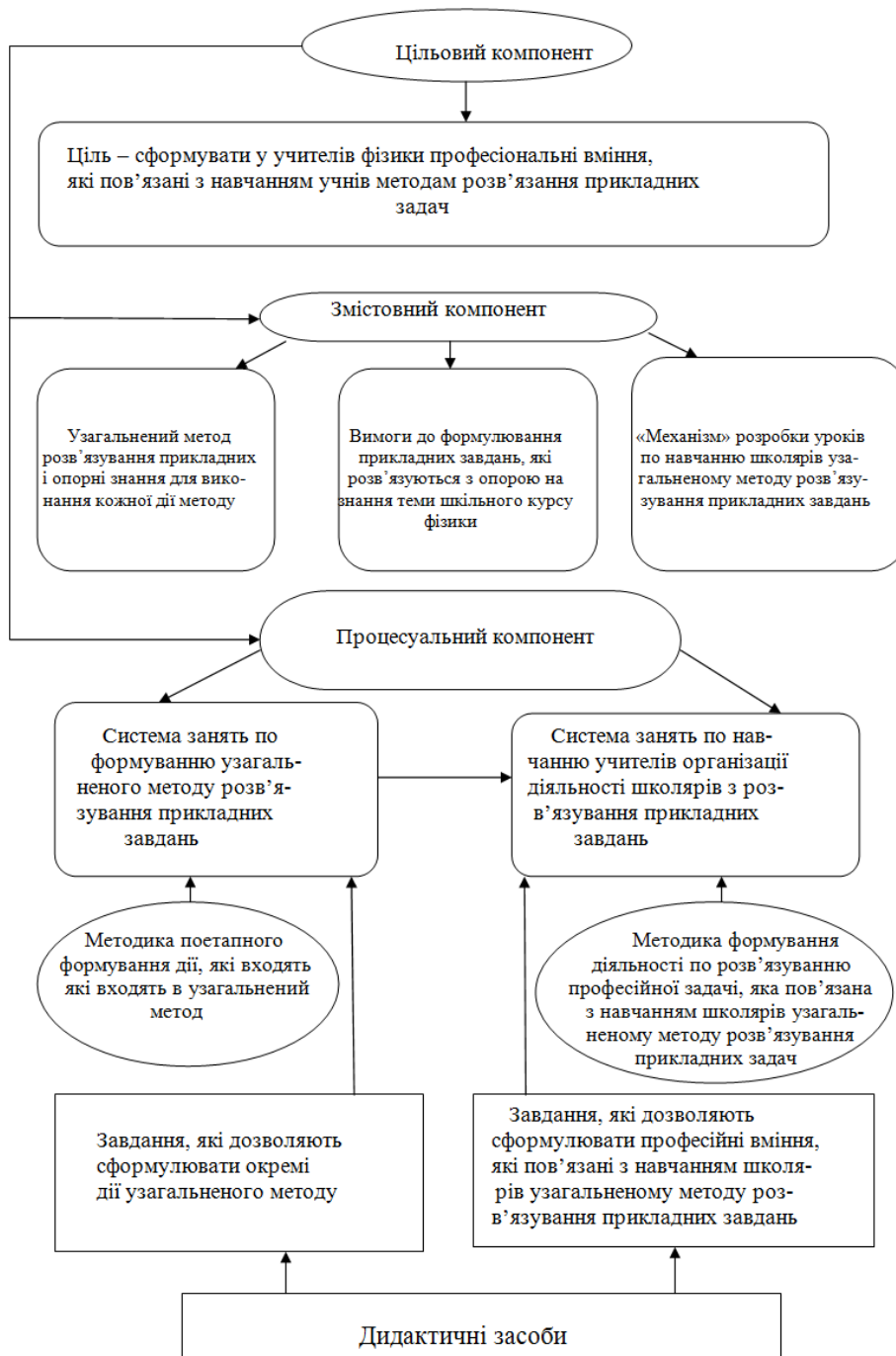
Щоб учитель почав планувати уроки по навчанню школярів узагальненому методу рішення прикладних завдань, йому необхідно знати "механізм" розробки таких уроків [5,6], що також включений у змістовний компонент методичної системи. Він складається з наступної послідовності дій.

1. Розробка ситуації, у якій в учнів виникне потреба в створенні технічного пристрою (об'єкта).
2. Розробка способу спонукання учнів до формулювання мети діяльності.
3. Розробка способу спонукання учнів до самостійного пошуку фізичної ідеї досягнення поставленої мети; вибір форми організації самостійного пошуку учнів (конструкторські бюро, лабораторії, домашня робота та ін.).
4. Розробка методики обговорення пропозицій учнів і вироблення узагальненого плану досягнення поставленої мети.
5. Розробка методики організації діяльності учнів по реалізації складеного плану й аналізу їхніх проєктів.

При проєктуванні процесуального компонента ми відштовхувалися від того, що оволодіння методом відбувається тільки в результаті формування окремих дій, що становлять його зміст. Тому підготовка учителів фізики до навчання школярів рішенню прикладних завдань повинна здійснюватися поетапно:

I етап - формування узагальненого методу рішення прикладних завдань, пов'язаних зі створенням технічних пристроїв;

II етап - формування вміння організувати діяльність учнів за рішенням прикладних завдань даного типу.



Вчителям потрібно враховувати, при переході до нової програми з фізики, що зміст та засоби реалізації навчального фізичного експерименту змінюються з наступних причин:

1. Фізика постійно розвивається як у технологічному, так й у фундаментальному плані. Урахування цього дозволить зробити зміст шкільного курсу фізики актуальним, практико-орієнтованим, таким, що сприяє підвищеному інтересу учнів до науки та мотивованого процесу її вивчення.

2. Швидко вдосконалюється техніка, що вимагає постійного відновлення матеріально-технічної бази освітньої установи. Наприклад, підвищується наочність демонстраційних дослідів завдяки застосуванню web-камери й мультимедійного проектору (або інтерактивній дошці).

3. На лабораторних роботах ручний секундомір повсюдно замінюється секундоміром, наявним у мобільних телефонах, і т.п..

4. Стрімко розвиваються інформаційні технології, що дозволяє проводити новий комп'ютеризований експеримент, підвищувати точність одержуваних результатів, розширювати можливості для проведення дослідницької діяльності.

Також треба враховувати ускладнення в процесі використання навчального фізичного експерименту які пов'язані з:

масштабами впливу факторів невизначеності умов (глобальних, національних, шкільних, класних й індивідуальних);

різними групами навчальних фізичних дослідів (які класифіковані по розділах шкільного курсу фізики; по організаційних формах; по експериментальній меті та ін.).

Завдання з невизначеністю глобального й національного рівня можуть бути спрямовані на створення ситуацій невизначеності, пов'язаних зі зміною змісту курсу фізики. Їх виконання вимагає відбору опитів з переліку, запропонованого в програмах. Наприклад, вчителю пропонується скоротити традиційно сформований перелік дослідів по вивченню конкретної теми шкільного курсу фізики у зв'язку зі зменшенням кількості годин, що відводять на вивчення фізики, і обґрунтувати свій вибір.

Завдання з невизначеністю умов шкільного рівня моделюють ситуації вибору організаційної форми навчального фізичного експерименту, а також нового обладнання, яке можна придбати для проведення експерименту. Наприклад, пропонується провести фізичний експеримент, метою якого є вивчення поверхневого натягу рідини учнями класу фізико-математичного профілю з використанням устаткування загальноосвітньої школи. Для цього йому потрібно виявити проблему нестачі устаткування та запропонувати варіанти її усунення: використати саморобні установки або вказати перелік приладів, необхідних для придбання.

Завдання з невизначеністю умов класного й індивідуального рівнів спрямовані на моделювання ситуацій, що вимагають обліку особливостей учнів класного колективу й окремих учнів. Наприклад, пропонується вибрати демонстрації для проведення уроку в класах, у якому вчать призерів обласної олімпіади або учні із затримкою в психічному розвитку.

Моделювання ситуацій невизначеності умов по групах навчального фізичного експерименту здійснюється в такий спосіб: вчителю вказуються конкретні види декількох груп фізичних експериментів, а інші групи вчитель повинен вибрати самостійно й обґрунтувати свій вибір. Наприклад, вихідними даними завдання служать наступні види навчального фізичного експерименту: розділ - електродинаміка (закони постійного струму, закон Джоуля - Ленца); місце проведення - експеримент проводиться в класі; можлива експериментальна мета - вивчення фізичного закону або встановлення залежності між величинами; по тривалості - короткочасний або визначений експеримент.

Цілеспрямоване використання завдань із невизначеністю умов у процесі перепідготовки вчителів дозволяє сформуванню в них компетентність в області педагогічної діяльності, яка проявляється не тільки в готовності до дій у можливих прогнозованих "позаштатних" ситуаціях, але й у придбанні досвіду діяльності в непередбачених обставинах.

Тому доцільно у подальшому створити методичні рекомендації для різних рівнів (стандартного, академічного та профільного) щодо використання навчального фізичного

експерименту та завдань із невизначеністю умов у викладанні курсу фізики за новим державним стандартом освіти.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Теория и практика образовательных технологий / [научн. ред. В.В. Гузеев] - М.: НИИ школьных технологий, 2004. – 192 с.
2. Анофрикова С. В. Азбука учительской деятельности, иллюстрированная примерами деятельности учителя физики. / Светлана Вениаминовна Анофрикова. – Москва: МПГУ, 2001. – 236 с. – (Ч. 1. Разработка уроков.).
3. Стефанова Г. П. Теоретические основы и методика реализации принципа практической направленности подготовки учащихся при обучении физике : дис. докт. пед. наук : 13.00.02 / Стефанова Галина Павловна – Астрахань, 2002. – 366 с.
4. Анофрикова С. В. Практикум по школьному физическому эксперименту : учебное пособие / Светлана Вениаминовна Анофрикова. – Астрахань: Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2011. – 216 с.
5. Варламов С. Д. Экспериментальная физика в школе / Сергей Дмитриевич Варламов. – Москва: Физический факультет МГУ, 2000. – 260 с. – (Съезд российских физиков- преподавателей «Физическое образование в XXI веке»: тез. докл).
6. Шамало Т. Н. Теоретические основы использования физического эксперимента в развивающем обучении: учебное пособие к спецкурсу. / Тамара Николаевна Шамало. – Свердловск: Свердловский государственный педагогический институт, 1996. – 96 с.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Чельцова Євгенія Юрївна** – вчитель фізики Запорізької гімназії №71, аспірант Бердянського державного педагогічного університету.

*Коло наукових інтересів:* післядипломна підготовка вчителів природничих дисциплін, інноваційні технології навчання, організація методичної роботи школи.

## ТВОРЧИСТЬ У НАВЧАЛЬНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ЯК НЕОБХІДНИЙ ЕЛЕМЕНТ ВИХОВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ

**Галина ШАТКОВСЬКА**

*Показано, що викладання фізики у технічних навчальних закладах має важливі особливості, обумовлені її фундаментальністю, яка має два конкуруючі аспекти – фундаментальність фізики як природничої світоглядної науки і фундаментальність як основа технічної спеціальності. Тому виникає потреба оптимального врахування цих особливостей при складанні тематичних планів дисципліни, а також при організації і проведенні конкретних лекційних, практичних та лабораторних занять. У фізиці як фундаментальній науці, що розвивається, існує ряд традиційних проблемних питань світоглядного характеру, які доцільно розглядати на лекційних, практичних, семінарських заняттях, обговорювати на студентських конференціях.*

*Shown that the teaching of physics in technical schools has important features, due to its fundamentality, which has two competing aspects - fundamental physics as a natural science and fundamental worldview as the basis of technical specialty. Therefore there is a need for optimum incorporation of these features in the preparation of thematic plans of disciplines, as well as organizing and conducting specific lectures, practical and laboratory classes. In physics as the basic science, developing a number of traditional philosophical nature issues that should be considered in lectures, practical seminars, student conferences to discuss.*

**Постановка проблеми.** Система освіти України передбачає виховання членів спільноти як громадян, які можуть повноцінно жити й розвиватися як особистості і які можуть забезпечити розвиток спільноти. Завданням загальноосвітніх шкіл є навчання і виховання дітей, де акцент має бути зроблений на формуванні знань, набутих людством.

Завдання вищої школи полягає не тільки в тому, щоб сформувати, вдосконалити і поглибити знання, але й у тому, щоб навчити студентів уміти бачити проблеми розвитку і вміти їх розв'язувати. Таким чином йдеться про виховання громадян як особистостей, відповідальних за спільноту, в якій вони живуть, так і майбутніх компетентних фахівців, здатних у майбутньому забезпечити розвиток спільноти. Компетентний – це той, хто знає і вміє кваліфіковано виконувати свою професійну діяльність. Тільки таким шляхом можна забезпечити розвиток країни. Нам добре відомі приклади розвитку таких демократичних країн, як США, Великобританія, Франція, Німеччина, Японія, Південна Корея, Сінгапур та інші. Особливістю цих країн є ставлення до науки і тільки завдяки відповідальному ставленню до розвитку науки забезпечується сучасний рівень життя їх громадян. Дуже важливе значення має те, що в розвинутих країнах навчання і наука невіддільні, а у вищій школі робиться справжня наука. Для прикладу візьмемо Сполучені штати Америки, де офіційно визнається провідна роль вищої освіти.

Повчальним може бути виступ американського президента перед студентами, у якому він зазначає, що: ми, американці, сьогодні живемо добре, бо Америка – багата країна, світовий лідер; ми хочемо жити ще краще завтра, тож Америка має не поступитися своїм лідерством; багатими завтра вже не можна стати за рахунок природних ресурсів і за рахунок механічного нарощування виробництва; багатими завтра будуть ті, хто зможе відкривати і запроваджувати нові технології; творцем нових технологій і нового життя може бути лише людина високоосвічена!; американці мають стати високоосвіченою нацією, здатною постійно у всьому і всього вчитися; ми повинні так перебудувати свою систему освіти, щоб вона була здатною продуктувати високоосвічену націю.

Виступи ж наших президентів за минулу чверть століття, які говорили про проблеми нації, різко відрізняються. Якщо інтегровано, то це звучить приблизно так: нам треба виживати. Може наші люди ще нездатні бути *«творцями нових технологій і нового життя»*, *«стати високоосвіченою нацією»*? Одночасно згадаймо всесвітньо відомих вчених: Кибальчича з Ніжина, росіянина Цюлковського – правнука українського національного героя Северина Наливайка, Кондратюка з Полтави, Корольова з Житомира! Це ж завдяки їм у космос піднявся перший у світі космонавт! Може хтось сумнівається в тому, що Корольов наш земляк і таким він себе почував? У музеї Національного технічного університету «КПІ» можна побачити анкету, заповнену його власною рукою при вступі до інституту (рис. 1).

В області системи комунікацій прикладом *«творця нових технологій і нового життя»* можна назвати дослідника Бориса Грабовського, сина класика української літератури Павла Грабовського, який перший у світі ще в 1928 році в Ташкенті провів випробування першої телеустановки, яка дала можливість спостерігати на екрані трамвай, що рухався, і обличчя людей.

Отже, ми можемо працювати, творити і домагатися успіху. Причини зупинки нашого розвитку комплексні, але першопричина – в організації освіти і науки у державі, в організації навчання і виховання майбутніх компетентних фахівців. Звичайно, це складна комплексна проблема, але розв'язати її можна лише одним шляхом – готувати справжніх фахівців.



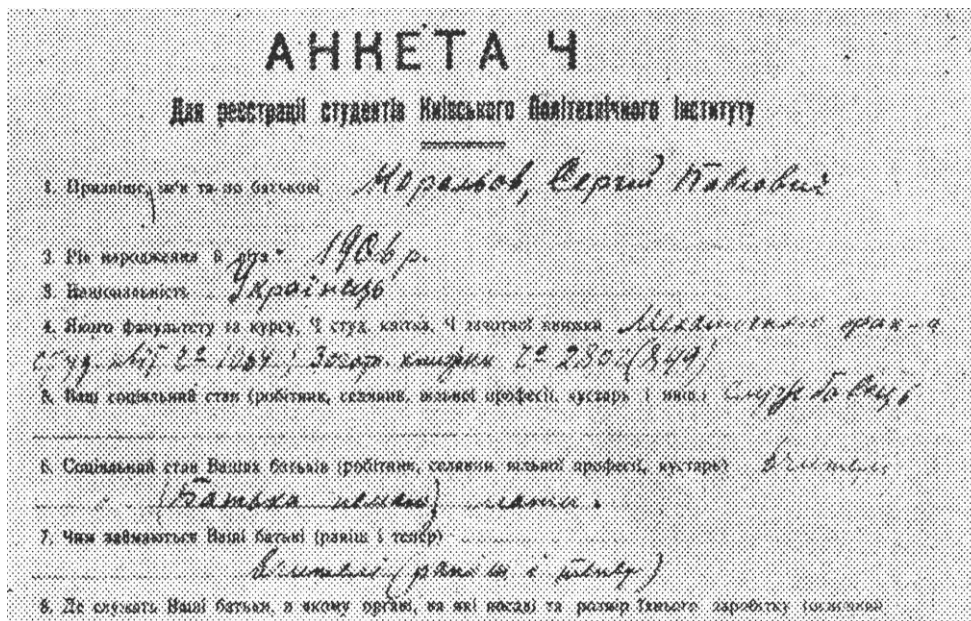


Рис. 1.

А це вже проблема не тільки загальнодержавна, а найперше – проблема конкретного вищого навчального закладу і його педагогів. Правда, тут треба б ввести деякі корективи в термінологію, яка виражає поняття. У нас прийнято називати працівників вищої школи дивним словом «викладач» (професорсько-викладацький склад), що мовою працівників у галузі телекомунікацій означає щось подібне на «ретранслятор». Це ніби такий фахівець, який викладає інформацію з книжок і передає її студентам. Але очевидно, що в консерваторії розвинути талант музиканта чи співака може лише той «викладач», який сам вміє грати чи співати і є фахівцем в цій галузі, а не той, хто буде розповідати як це робиться. Тому виховати справжнього інженера як майбутнього компетентного фахівця, здатного до розвитку техніки, в області якої він буде працювати, може тільки колектив справжніх фахівців, які можуть створити відповідну атмосферу для навчання і творчості. І тільки за таких умов студент відчує потребу і бажання навчатись. Причому, надзвичайно велике значення має його самостійна навчальна діяльність.

Розгляд проблеми. У справі підготовки інженерів, зокрема в галузі телекомунікацій, фізика має пешорядне значення, бо вона є основою, фундаментом для формування і розвитку майбутнього компетентного фахівця. Важливо зауважити, що фізика як наука про природу стала основою багатьох технічних наук. Існує нерозривний зв'язок фізики з механікою, теплотехнікою, науками в області будівництва, авіації, електротехніки, радіотехніки, оптичного зв'язку та багатьох інших. Такий перелік довгий і в усіх відповідних технічних дисциплінах є необхідність не просто у знаннях з фізики, які сприяють розвитку інтелекту, але фізика становить базу, фундамент для формування компетентного фахівця. Однак, говорячи про фундаментальність фізики, треба звернути увагу на те, що фізика є наукою фундаментальною у двох аспектах – крім того, що вона є основою для багатьох технічних наук, вона є ще й фундаментальною світоглядною наукою. Ідея фундаменталізації фізики в обох цих аспектах у минулому панувала в нашій освіті і особливе значення мала в технічних навчальних закладах.

Принцип фундаменталізації фізики в технічній вищій школі є важливою передумовою формування компетентності майбутнього фахівця, розвитку його творчого мислення [1]. Саме фізика як ніяка інша навчальна дисципліна дає можливість навчати студентів не тільки «знати», але також «вміти», оскільки невід'ємною частиною фізики у навчальному процесі є лабораторний практикум. Виконуючи лабораторні роботи з фізики, студенти навчаються реально застосовувати теоретичні знання, співставляти їх з результатами вимірювань, давати оцінку і робити висновки. І саме тут, вже на початковій стадії навчання, студент має можливість зіткнутися не тільки з проблемами «знати», але й з проблемами «вміти». А це означає, що сучасні фізичні лабораторії потребують вдосконалення. І справа не тільки в новому чи новітньому обладнанні, або в комп'ютеризації. Справа в новому підході до розуміння ролі лабораторного практикуму в навчальному процесі і в осучасненні лабораторних робіт в ідейному плані. Наприклад, у минулому році в Державному університеті телекомунікацій впроваджені лабораторні роботи на основі сучасного бачення фізичних явищ. Це роботи з інтерференції, дифракції, поляризації електромагнітних хвиль, де студент може по сучасному подивитись на електромагнітні явища, побачити і наочно переконатися, що дифракція – це не якесь особливе фізичне явище, а просто різновид інтерференції, коли когерентними точковими джерелами стають різкі краї перешкоди на шляху пучка світла [2]. Модернізація фізичного практикуму в технічному навчальному закладі полягає також в оптимальному підборі тем лабораторних робіт. Коли йдеться про спеціалізацію в області телекомунікацій, то має бути відповідною і тематика лабораторного практикуму. Якщо раніше у фізичній лабораторії Державного університету телекомунікацій виконувалось частина робіт з механіки і молекулярної фізики, то тепер відбувається переформатизування в сторону профорієнтації. І це стосується не тільки лабораторного практикуму, а також практичних занять і лекційного матеріалу. Зрозуміло, що програма і теми фізики мають бути тісно пов'язані з дисциплінами професійного спрямування і орієнтованими на спеціальність майбутнього фахівця.

Однак фізика, будучи професійно орієнтованою дисципліною, має залишатись фундаментальною світоглядною дисципліною. Програма курсів повинна бути сформована так, щоб дотримувався принцип оптимальності з урахуванням того, що фізика є основою спеціальності і що вона є фундаментальною світоглядною наукою. Але проблема в тому, що фізика в наших умовах багато в чому позбавлена реальної можливості виконувати такі функції як з організаційних, так і з методичних причин. Не можемо не звернути уваги на існуючі стандарти. Для прикладу проаналізуємо освітньо-кваліфікаційну характеристику бакалавра напрямку підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки» «Галузевого стандарту вищої освіти України» для кваліфікації 321 «Фахівців з інформаційних технологій», розроблений робочою групою МОН України і затвердженого наказом МОН України від 26 травня 2010 р, № 485. Звернемо увагу, що йдеться про застосування стандарту для навчання студентів інституту телекомунікацій і інформатизації як майбутніх фахівців в області електронних систем зв'язку. В таблиці 1 наведені назви блоків змістових модулів з дисципліни «Фізика».

Таблиця 1

Шифр навчальної дисципліни	Назва навчальної дисципліни	Назва блока змістового модуля	Шифр блока змістових модулів	Назва теми (змістового модуля)	Шифр теми (змістового модуля)
2.08	Фізика	Механіка	2.08.01	Кінематика.	2.08.01.01
				Динаміка.	2.08.01.02
				Заони збереження	2.08.01.03
		Термодинаміка та молекулярна фізика	2.08.02	Термодинаміка	2.08.02.01
				Ідеальний газ. Статистичні розподіли	2.08.02.02
				Реальний газ. Фазові рівноваги	2.08.02.03
		Електрика і магнетизм.	2.08.03	Статичне електричне поле	2.08.03.01
				Електричний струм	2.08.03.02
				Статичне магнітне поле	2.08.03.03
				Електромагнітні коливання	2.08.03.04
		Основи електродинаміки. Коливання і хвилі	2.08.04	Динамічне електромагнітне поле	2.08.04.01
				Рівняння Максвелла	2.08.04.02
				Механічні й електромагнітні коливання	2.08.04.03
				Механічні й електромагнітні хвилі	2.08.04.04
		Оптика. Квантова й атомна фізика	2.08.05	Оптика	2.08.05.01
Основні принципи квантової фізики	2.08.05.02				
Квантова теорія атомів	2.08.05.03				

Аналізуючи теми змістових модулів, можна зробити висновок про наявність невідповідності між вимогами стандарту вищої освіти і компетентністю майбутнього фахівця. Адже коли йдеться про виховання спеціаліста в області комп'ютерних наук, який має працювати в системі електронних засобів зв'язку, неможливо уявити, щоб він не вивчав таких тем, як тверде тіло, напівпровідники, квантова електроніка (лазери). Бо ж навіть сам комп'ютер на 90% складається з напівпровідників і інших твердотільних деталей. Але таких тем, як «Фізика твердого тіла» і «Фізика напівпровідників», «Квантова електроніка» у галузевому стандарті немає зовсім. А все це стосується професійного спрямування тем фізики і майбутньої компетентності відповідного фахівця.

Якщо ж говорити про питання фундаментальності фізики як навчального предмета, то справи теж не кращі. Фундаментальність фізики як навчального предмета проявляється, як уже зазначалось, у двох аспектах – як основа для формування майбутнього компетентного фахівця і як необхідна умова розвитку його світогляду. Коли говорити про професійне спрямування, то йдеться про те, що фізика є базою для формування професійної компетентності. У таблиці 2 зазначені теми дисциплін «Електротехніка» та «Електроніка», зокрема «Електронні напівпровідникові прилади» і «Електронні пристрої» згідно того ж галузевого стандарту. Це такі теми, як «Напівпровідникові переходи і контакти», «Транзистори», «Інтегральні мікросхеми», «Випрямлячі та перетворювачі».

Таблиця 2

3.18	Електротехніка та електроніка	Основи теорії кіл.	3.18.01	Основні поняття і закони з електричних і магнітних кіл,	3.18.01.01
				Електричні кола постійного струму	3.18.01.02
				Електричні кола однофазного синусоїдного струму	3.18.01.03
		Перехідні процеси	3.18.02	Перехідні процеси в RLC-колах	3.18.02.01
				Операторний метод розрахунку перехідних процесів	3.18.02.02
		Електронні напівпровідникові прилади	3.18.03	Напівпровідникові переходи й контакти	3.18.03.01
				Транзистори. Інтегральні мікросхеми	3.18.03.02
		Електронні пристрої.	3.18.04	Випрямлячі та перетворювачі	3.18.04.01
				Підсилювачі та генератори	3.18.04.02
				Дискретні електронні пристрої	3.18.04.03

Виникає питання: невже хтось вважає, що можна вивчати «Напівпровідникові переходи і контакти» або «Інтегральні мікросхеми», як це передбачено у галузевому стандарті (табл. 2), без попереднього вивчення фізики твердого тіла і напівпровідників?

Однак розгляд цих питань у фізиці за галузевим стандартом (табл. 1) зовсім не передбачений!

Розглянутий приклад лише показує, що існує методична проблема вивчення фізики як фундаментальної дисципліни в двох аспектах – проблема професійного спрямування фізики при вивченні технічних дисциплін і проблема світоглядного значення. Ці два аспекти фізики взаємно пов'язані і знаходяться значною мірою в конкуренції, бо якщо віддавати перевагу фізиці як фундаментальній дисципліні професійного спрямування, то нівелюється значення фізики як фундаментальної дисципліни світоглядного характеру. І навпаки. Безумовно, що в таких випадках необхідне вивчення проблеми і її оптимальне розв'язання, коли враховується співвідношення змісту навчальних дисциплін і фундаментальності наукового знання. Ми маємо певний досвід у пошуку шляхів поєднання конкуруючих варіантів фундаментальності фізики як професійно орієнтованої дисципліни і дисципліни світоглядного значення.

Важливим елементом світоглядного спрямування фізики і формування компетентності є фундаментальні традиційні проблемні питання фізики. Про ці питання говориться у навчальних посібниках для вищої школи, однак є деяка особливість: не звертається увага на те, що ці питання проблемні, що вони суперечливі. Наведемо деякі з цих питань світоглядного характеру [2]:

*1. В основі Всесвіту є матерія, яка знаходиться у двох видах – речовини і поля. І матерія перебуває в русі. Суть проблемності в тому, чи є фундаментальною формою руху взаємний перехід матерії з одного виду в інший?*

*2. До «поля» належать електромагнітні хвилі, зокрема світло. Але в шкільних підручниках і навчальних посібниках для вищої школи говориться про те, що світло має двоїсту природу – що це хвилі і частинки водночас. Однак хвилі – явище просторове, а частинка – локалізована. Тому виникає питання, як узгодити цю суперечність? Проте відповіді на таке проблемне питання нема.*

*3. Є ще важливе проблемне питання стосовно двоїстості природи світла: якщо світло хвилі – то що є середовищем для їх поширення? В усій навчальній літературі для вищої школи описується дослід Майкельсона, на основі якого робиться висновок про відсутність «ефіру» як середовища для поширення світлових хвиль. Відкинув поняття про «ефір» і Ейнштейн, створюючи теорію відносності. Але відповідь на питання, як же поширюються електромагнітні хвилі, в навчальних посібниках не дається.*

*4. Інше проблемне питання стосовно світла, яке, будучи хвилями, є ще й частинками: де в представленні світла як потоку частинок коливний процес? Адже світло – це коливний процес!*

*5. І ще одне надзвичайно проблемне питання світоглядного характеру про гравітаційне притягування між тілами. Ми знаємо два види взаємодії між тілами – через середовище і через обмін частинками. Обидва види дають відштовхування. А який механізм гравітаційного притягування? Навіть гіпотетичної відповіді щодо такого механізму нема.*

Особливість вибраної методики в тому, що проблемність цих питань в нашому університеті не обходиться, як це традиційно робиться в навчальній літературі, так, ніби проблеми нема, а навпаки – на них звертається увага, вони обговорюються. Студенти

пишуть реферати, доповідають на студентських університетських і всеукраїнських конференціях, проводяться дискусії, що активізує навчальний процес і викликає інтерес до фізики як важливої для майбутньої професії дисципліни. Таким чином, вже на першому курсі студенти залучаються до наукової діяльності. Покажемо на прикладі, наскільки важливо обговорювати проблемні питання і як це може впливати на розвиток студента і формування його компетентності як майбутнього фахівця.

При вивченні фізики завжди обговорюється питання двоїстості природи світла – що світло – це хвилі, а з іншої сторони – частинки. Сумніву в тому, що світло – хвилі, нема, бо це однозначно підтверджується явищем інтерференції. Нема також сумніву в тому, що світло – частинки. Як частинки світло має навіть назву – фотони. Проблема в тому, що коли світло розглядати як хвилі, то без відповіді залишається питання, що є середовищем для поширення світлових хвиль. Таке середовище невідоме. Гюйгенс вважав, що таке середовище існує і гіпотетично назвав його «ефіром». Тобто, він вважав, що світло – це коливання ефіру, але пізніше дослідженнями Майкельсона було показано, що «ефіру» нема. Та й Ейнштейн, створюючи теорію відносності, як постулат прийняв такий висновок. Отже, виходить, що світло – хвилі, а середовища, яке при цьому коливається, – нема. Ще цікавіше виходить, коли світло розглядати як потік частинок (фотонів), бо взагалі невідомо, що коливається. Таким чином, світло є хвилями і частинками, але ці два підходи при поясненні природи світла суперечать один одному. Це бачили вчені ще сто років тому, але пояснення нема й донині. Ось що писав Ейнштейн про цю проблему [3]: «Що таке світло – хвиля чи ливень світлових корпускул?...Схоже, що нема жодних шансів послідовно описати світлові явища, вибравши лише будь-яку одну з двох можливих теорій. Стан такий, що ми повинні застосовувати іноді одну теорію, а іноді іншу...Ми зустрілися з трудностю нового типу. Маємо дві протилежні картини реальності, але жодна з теорій окремо не пояснює всіх світлових явищ, тоді як сумісно вони їх пояснюють».

Ейнштейн бачив суперечність хвильового і корпускулярного уявлень про світло, просто в його час ще не були виявлені причини такої суперечності. І дійсно, хвильовий підхід при поясненні природи світла суперечить корпускулярному підходу, що легко показати [2].

Із хвильової точки зору світло – це хвилі, тому згідно з принципом Гюйгенса кожна точка хвильової поверхні  $dS$  є джерелом нових хвиль. Отже, від точки  $dS$ , куди дійшли коливання, світло може потрапити в точку спостереження  $K$  (рис. 1 а).

З корпускулярної точки зору світло – це потік частинок – фотонів. Кожен фотон має «імпульс»  $\vec{p}$  і в точці  $dS$  змінити його, щоб потрапити в точку спостереження  $K$ , не може (рис. 1 б).

Виходить, що при хвильовому підході коливання від точки  $dS$  можуть потрапити в деяку точку спостереження  $K$ , а при корпускулярному підході – не можуть потрапити. Отже, стає очевидним, що хвильовий і корпускулярний підходи знаходяться в суперечності. А це означає, що якийсь з підходів неправильний. Таким неправильним є хвильовий підхід, оскільки гіпотетичного середовища «ефіру» для поширення електромагнітних хвиль, за сучасними уявленнями, не існує.

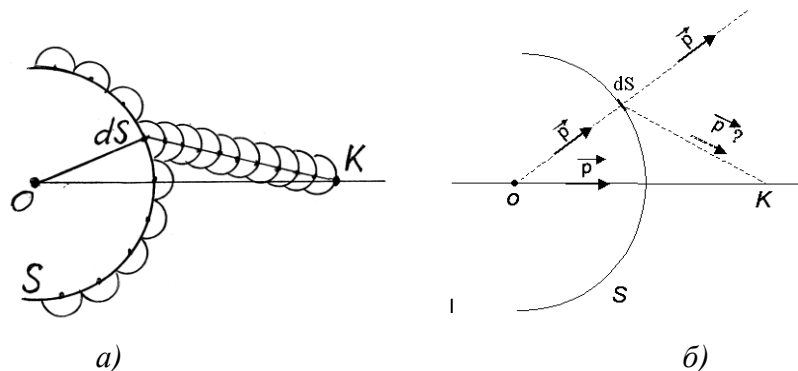


Рис. 1. Принцип Гюйгенса з точки зору хвильового (а) і корпускулярного (б) підходів при поясненні розповсюдження світла.

Отже, при традиційних уявленнях про хвильові процеси як поширення коливань у середовищі розв’язати проблему двоїстості неможливо. Але, як показано в роботі [2], це можна зробити, якщо розглядати світло (чи будь-які електромагнітні хвилі) як потік частинок, які внутрішньо коливаються. До того ж цілком зрозумілою стає природа коливного процесу. Оскільки в електромагнітній хвилі змінюється енергія, то треба враховувати, що існує закон збереження енергії. Однак ми знаємо, що існує зв’язок між енергією і масою як різними видами матерії:  $W=c^2m$ . Тому при зміні енергії повинна відбуватись зміна маси:  $\Delta W= c^2\Delta m$  і таким чином створюються умови для виникнення коливного процесу незвичного типу, коли енергія, змінюючись, переходить у масу і навпаки: енергія–маса–енергія–маса–... , що й пояснює всі традиційні проблеми, пов’язані з двоїстістю природи світла (електромагнітних хвиль).

**Висновки.** Навчання у вищій школі має ту особливість, що студенти мають отримати нові знання, але також мають навчитись застосовувати ці знання в майбутній своїй професійній діяльності. А для цього їм потрібно навчатись не тільки знати, але також вміти. Особливо це стосується фізики як фундаментальної дисципліни, яка в багатьох технічних навчальних закладах є основою спеціальності. Не менш важливим є також те, що фізика є фундаментальною світоглядною наукою, що важливо для виховання майбутнього компетентного фахівця як члена спільноти. Як світоглядна наука фізика має багато традиційно проблемних питань, для обговорення і розв’язання яких слід залучати студентів, що дає можливість створення творчої атмосфери, необхідної для виховання майбутніх фахівців.

**БІБЛІОГРАФІЯ**

1. Гладун А.Д. Роль фундаментального естественно-научного образования в становлении специалиста / А.Д. Гладун // Высшее образование в России. – 1994. – № 4. – С. 21-23.
2. Сусь Богдан. Сучасний погляд на традиційні проблемні питання фізики Науково-методичне видання в мультимедійному представленні / Богдан Сусь. – Київ: Просвіта, 2013. – 130 с.
3. Эйнштейн А. Эволюция физики / А. Эйнштейн, Л. Инфельд. – М.: Наука. 1965. – 326с.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**Шатковська Галина Іванівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики Державного університету телекомунікацій.  
*Коло наукових інтересів:* проблеми методики навчання фізики як фундаментальної науки і навчальної дисципліни.

## ПРОФЕСІЙНА СПРЯМОВАНІСТЬ КУРСУ ТЕОРЕТИЧНОЇ ФІЗИКИ В ПЕДАГОГІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

Олександр ШКОЛА

*У статті розглядаються науково-методичні аспекти інтеграції принципів фундаментальності та професійної спрямованості курсу теоретичної фізики у підготовці майбутніх учителів фізики. Уточнено стратегічні цілі, завдання та специфіку викладання навчальної дисципліни в педагогічному університеті. Наведено приклади творчих професійно спрямованих завдань, розв'язання яких сприятиме підвищенню пізнавального інтересу студентів, набуттю ними предметної компетентності, оволодінню історичним підходом до викладання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах.*

*The article discusses the scientific and methodological aspects of the integration of the fundamental principles and professional orientation of the course of theoretical physics in the preparation of future physics teachers. Refined strategic goals, objectives and specifics of teaching at the pedagogical University. Examples of creative professionally-directed tasks which will enhance the cognitive interest of students, the acquisition of subject competence, mastering historical approach to the teaching of physics in secondary schools.*

Теоретична фізика викладається студентам багатьох спеціальностей у класичних, технічних та педагогічних університетах. Для останніх ця дисципліна має певну специфіку, що відбивається як на її змістовному, так і процесуальному компонентах. Набагато менша ніж у класичному і технічному університетах кількість навчальних годин на вивчення дисципліни, більш слабка математична підготовка студентів, відсутність спецкурсів, на яких можна було б поглибити й розширити знання щодо фундаментальних основ сучасної фізичної науки, розставляє абсолютно інші освітні акценти. Важливого значення має також і врахування загальної специфіки вищої педагогічної освіти, для якої характерним є те, що дисципліни навчального плану розглядаються, з одного боку, як засіб особистісного розвитку студента, а з іншого – як основа його майбутньої професійної діяльності, спрямованої на виховання і всебічний розвиток школярів засобами своєї навчальної дисципліни.

Проблема інтеграції у навчанні принципів фундаментальності та професійної спрямованості підготовки фахівців у педагогічній науці була й залишається однією з ключових і найскладніших, оскільки безпосередньо пов'язана з кінцевим результатом професійної освіти – рівнем та якістю підготовки випускників ВНЗ. Різним аспектам цієї багатогранної проблеми присвячені ґрунтовні дослідження П. Атаманчука, Г. Атанова, Л. Благодаренко, С. Величка, А. Вербицького, С. Гончаренка, В. Мултановського, А. Наумова, В. Нечета, В. Сергієнка, В. Сластьоніна, Н. Сосницької, В. Шарко, М. Шута та ін. Системний аналіз та узагальнення наукових джерел стосовно сутності зазначених дидактичних принципів дозволив визначити ряд вихідних положень, важливих в аспекті їх реалізації у навчанні курсу теоретичної фізики.

1. “Ідея професіоналізму, професійної спрямованості (контекстного навчання) має пронизувати викладання усіх дисциплін вищої школи. Навчаючись, студенти мають здійснювати діяльність, яка моделює предметний і соціальний зміст їх майбутньої професійної діяльності... Будь-яка діяльність, що не викликає професійного інтересу, не є продуктивною” (А. Вербицький) [3, с. 77].

2. “Під професійною спрямованістю навчання у педагогічному ВНЗ розуміємо орієнтацію кожного компонента навчально-виховного процесу на формування професійно-значущих якостей особистості вчителя, формування його знань, умінь і навичок для

виконання професійних функцій і завдань, озброєння сучасними методами й технологіями навчання. Професійна спрямованість повинна розглядатися і реалізовуватися у навчанні комплексно: в особистісному, діяльнісному і технологічному аспектах” (В. Сергієнко) [9, с.176].

3. “Дидактичні умови, що забезпечують ефективність процесу навчання, необхідно спрямовувати на активну пізнавальну позицію студента, інтегрованість фундаментальної підготовки та психолого-педагогічних професійних знань має здійснюватись в системі покладання мети, науково-інформаційних засобів, а також процесуально-операційного складу дій” (Л. Благодаренко, М. Шут) [2, с.20].

4. “Курс теоретичної фізики завершує фундаментальну освіту майбутнього вчителя в педагогічному університеті, тому в ньому повинні систематизуватися та узагальнюватися всі попередні знання, а не просто розвиватися математичний апарат фізики. Загальні філософські та методологічні проблеми сучасної науки повинні вивчатися більш детально, оскільки майбутньому педагогу просто необхідно уявляти фізичну картину світу в цілому. Один з аспектів принципу оптимізації навчання – викладати матеріал курсу теоретичної фізики в стислій, резюмуючій формі, спираючись на загальну фізику” (В. Мултановський) [6, с. 8].

Узагальнюючи результати науково-методичних досліджень та сучасної практики навчання, слід зазначити, що досягнення основної мети курсу теоретичної фізики – розвиток особистості майбутнього вчителя фізики та набуття ним предметної компетентності, що передбачає створення найповніших уявлень про сучасну фізичну картину світу на основі оволодіння сутністю фундаментальних фізичних теорій – є нелегкою справою. Досвід свідчить, що досягнення запланованих освітніх результатів цілком залежить від того, яким чином у навчанні реалізуються провідні дидактичні принципи педагогіки вищої школи – фундаментальності та професійно-педагогічної спрямованості [1, 8]. Останнє передбачає не тільки поглиблене засвоєння студентами навчального матеріалу, що складає інваріантне ядро фізичної науки, а осмислення й розуміння суті речей і явищ, оволодіння методологією наукового пізнання, формуванні у студентів особистісного пізнавального досвіду, професійно-значущих якостей особистості, вироблення ціннісно-професійних орієнтирів, професійної позиції, основу якої складатиме не стільки система набутих предметних знань, скільки їх дієвість, можливість використання у розв’язанні практичних задач. Саме ці принципи диктують цілі і завдання курсу теоретичної фізики, ними визначаються його зміст, структура, методи, засоби і технології навчання; саме ним мають бути підпорядковані кожне аудиторне заняття.

Отже, пріоритетними завданнями курсу теоретичної фізики в педагогічному університеті є: 1) розширення і поглиблення знань студентів з курсу загальної фізики щодо закономірностей перебігу природних явищ на всіх структурних рівнях організації матерії; 2) оволодіння елементами математичного апарату сучасної фізичної науки; 3) систематизація та узагальнення знань студентів на рівні сучасної фізичної картини світу як невід’ємної складової їх наукового світогляду й відповідного стилю мислення. Цими завданнями зумовлена специфіка викладання навчального курсу в педагогічному ВНЗ: він повинен бути оптимально простим у формальному, технічному відношенні, але одночасно глибоким і змістовним в ідейному відношенні. На перший план скрізь висувається евристичний бік фундаментальної фізичної теорії, розкривається механізм досліджуваного явища, подається фізична інтерпретація математичних моделей і висновків теорії. Що стосується конкретних (типових) задач курсу, які



традиційно вирішують у курсі теоретичної фізики, то їх число обмежують самим необхідним. У процесі розв'язання задач необхідно аналізувати не тільки кінцевий результат і шляхи його отримання, але й особливості розвитку особистості студента, його мислення, професійних якостей (ступінь активності, ініціативності, самостійності, комунікативності).

Процес навчання курсу теоретичної фізики повинен бути спрямований на формування у майбутніх учителів фізики предметної компетентності, основу якої складають фундаментальні наукові знання. Такими можна вважати стрижневі, системоутворювальні, методологічно важливі знання, що становлять основу, фундамент їх професійної підготовки, формують життєво важливі компетенції, забезпечують конкурентоспроможність, професійну мобільність, можливість самовдосконалення особистості. Навчально-виховний процес з теоретичної фізики має передбачати не лише засвоєння студентами певної суми знань, не менш важливими є знання про процес і методи наукового пізнання, про зразки та способи продуктивного мислення і діяльності, оволодіння математичним апаратом, термінологією ("мовою") сучасної фізичної науки, розвиток їх пізнавальних і творчих здібностей. Засвоєння студентом предметних знань повинно бути органічно включено в процес формування його професійної компетентності, що має знайти адекватне відображення у цільовому, змістовому, процесуальному та діагностичному компонентах навчального процесу. Останнє зумовлює проектування інваріантного ядра та змістових ліній, навколо яких об'єднується програмний матеріал дисципліни, зокрема: 1) *предметної*, що передбачає вивчення студентами фундаментальних фізичних теорій відповідно з логікою розвитку науки-фізики; 2) *світоглядної*, спрямованої на формування наукового світогляду й відповідного стилю мислення студентів на основі вивчення ними еволюції фізичної картини світу; 3) *методологічної*, що демонструє методологію наукового пізнання відповідно з основними етапами розвитку фізичної науки й типами наукової раціональності (класичний, некласичний, постнекласичний); 4) *інформаційно-математичної*, що ілюструє плідність аналітичних методів, теоретичних моделей та інтуїції у науковому пізнанні фізичних явищ і процесів.

На основі цих змістовних ліній курсу, на нашу думку, створюється його більш цілісна основа і проявляється єдність внутрішньої структури, стають яснішими зв'язки між фундаментальними фізичними теоріями, а межі їх застосування – виразнішими. Усі зазначені аспекти взаємопов'язані. Якщо перший і останній вирішують більшою мірою освітні завдання навчального курсу, то два інших реалізують розвиваючу й виховну мету. Зазначимо, що наявність інваріантного ядра в широкому сенсі (об'єднує всі аспекти) робить курс теоретичної фізики у педагогічному ВНЗ фундаментальним. Такий підхід найбільшою мірою відповідає загально-методичним вимогам системності, генералізації і фундаменталізації знань студентів та можливості їх ефективного, недогматичного проектування на шкільний курс. У зв'язку з цим кожне аудиторне заняття має реалізовувати проблемний підхід та міжпредметні зв'язки у навчанні, враховувати пізнавальні інтереси і здібності кожного студента, мати безпосередній вихід на шкільну програму, поєднувати індивідуальну та групову форми навчально-пізнавальної діяльності, містити емоційні моменти (цікаві історичні факти, мультимедійні презентації щодо сучасних наукових досягнень, екологічних та енергетичних проблем людства тощо).

Реалізація принципу взаємозв'язку фундаментальності та професійної спрямованості у навчанні теоретичної фізики передбачає дотримання таких методичних засад: 1) формування відповідної фізичної аксіоматики, необхідної для подальшого вивчення студентами фахових дисциплін; 2) встановлення студентами логічних зв'язків нового

навчального матеріалу з курсом загальної фізики та відповідними темами шкільного курсу фізики; 3) уніфікацію термінології, понятійного апарату та одиниць вимірювання фізичних величин, що використовуються у фахових дисциплінах та шкільному курсі фізики; 4) уведення до змісту навчальної дисципліни інформації стосовно стану сучасних науково-технічних досягнень, біофізики, історії світової та вітчизняної фізики, екологічних та енергетичних питань з метою поліпшення якості підготовки майбутніх учителів до реалізації міжпредметних зв'язків, патріотичного та екологічного виховання школярів; 5) добір творчих завдань професійного спрямування для всіх видів аудиторних занять. У розробці цих завдань ми дотримувалися методичних рекомендацій проф. В. Сергієнка [9, с.179], згідно яких останні повинні:

- забезпечувати тісний зв'язок з реальними потребами практики;
- враховувати міжпредметні зв'язки курсу фізики з дисциплінами циклів природничо-математичної та професійної і практичної підготовки;
- забезпечувати пізнавальну активність та розвиток різних видів розумової діяльності студентів за рахунок поступового ускладнення завдань різного типу;
- сприяти формуванню у студентів окремих видів професійної діяльності.

Наведемо приклади таких професійно зорієнтованих завдань. У рамках курсу теоретичної механіки студентам пропонується скласти структурно-логічну схему або опорний конспект окремої теми (основи кінематики/динаміки матеріальної точки/твердого тіла, аналітичної механіки, механіки суцільного середовища та ін.). Так, зокрема, розробка структурно-логічної схеми з теми “Основи аналітичної механіки” передбачала розуміння студентами єдиної фізичної основи всіх аналітичних методів механіки; усвідомлення більшого рівня наочності методу Ньютона у вивченні механічних систем порівняно з методами Лагранжа і Гамільтона, оскільки останні на відміну від звичайного евклідового простору і декартової системи координат пов'язані з використанням більш абстрактних багатовимірних просторів – конфігураційного простору узагальнених координат і фазового простору узагальнених координат і імпульсів відповідно. Важливого значення при цьому мало також і те, що саме в рамках метода Ньютона найпростіше (з математичної точки зору) вдається вивести закони збереження енергії, імпульсу та моменту імпульсу з симетрій простору і часу, що озброює студентів сучасним науковим розумінням законів збереження та їх зв'язків з фундаментальними фізичними симетріями та рівняннями руху.

У рамках класичної електродинаміки студентам пропонувалося скласти узагальнюючу таблицю основних дій електромагнітного поля, остаточний варіант якої представлений у таблиці 1. Виконання такого завдання сприяло не лише узагальненню і систематизації знань студентів, але й оволодінню уміннями та навичками реалізації подібного підходу у майбутній професійній діяльності.

Під час вивчення експериментальних і теоретичних основ квантової механіки ефективною була організація та проведення семінарського заняття, на якому студенти презентували результати самостійного опрацювання літературних джерел щодо еволюції у науці модельних уявлень про атом: моделі У.Томсона, Дж.Томсона, Нагаока, Ленарда, Резерфорда, Бора. Аналіз та обговорення фізичної сутності, переваг і недоліків пропонованих наукових модельних припущень сприяло не лише підвищенню пізнавального інтересу студентів, а, отже, якості їх предметних знань, але й озброєнню історичним підходом до викладання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах.

Таблиця 1

Основні дії електромагнітного поля

Дії стаціонарного поля		Дії змінного поля (електромагнітні хвилі)
електричного	магнітного	
1. Електризація тіл. 2. Орієнтувальна дія на наелектризовані тіла. 3. Рух заряджених макроскопічних тіл в електричному полі (притягання й відштовхування наелектризованих тіл). 4. Рух заряджених частинок в електричному полі (струм у металах, напівпровідниках, газах, електролітах, вакуумі). 5. Перетворення енергії електричного поля в інші види енергії.	1. Намагнічування тіл. 2. Орієнтувальна дія на намагнічені тіла. 3. Рух намагнічених тіл в неоднорідному магнітному полі (притягання й відштовхування). 4. Дія на рухомі електричні заряди (сила Лоренца), на провідник зі струмом (сила Ампера). 5. Перетворення енергії магнітного поля в інші види енергії.	1. Взаємодія з речовиною: а) відбиття, заломлення, дифракція, поляризація; б) тиск на речовину; в) поглинання хвиль речовиною; г) фотоефект; д) люмінесценція; є) хімічна дія. 2. Фізіологічна дія. 3. Поширення хвиль зі швидкістю $v = \frac{c}{\sqrt{\epsilon\mu}}$ 4. Перехід електронів в атомах з одного енергетичного рівня на інший (поглинання й вимушене випромінювання). 5. Перетворення енергії електромагнітного поля в інші види енергії.

Як свідчить досвід, розширенню й поглибленню знань студентів щодо фізичної сутності ізопроцесів в ідеальному газі у рамках курсу термодинаміки і статистичної фізики сприяє послідовне розв’язування графічних задач, представлених на рисунку 1. Умовами таких задач виступають традиційні для шкільного курсу фізики завдання: а) представити замкнений процес у двох інших координатах (усі переходи є ізопроцесами); б) з’ясувати як змінюється третій параметр ідеального газу при переході 1 → 2; в) представити наведені процеси у двох інших координатах (деякі з переходів не є ізопроцесами); г) з’ясувати як змінюється третій параметр газу в ході довільного термодинамічного процесу.

Групування навчальних матеріалів дисципліни “Теоретична фізика” у межах кожного окремого змістового модулю навколо фундаментальної фізичної теорії як основної дидактичної одиниці її змісту повинно сприяти розумінню студентами загальної структури теорії, усвідомленню циклічності процесів наукового і навчального пізнання, формуванню наукового стилю мислення. При цьому засвоєння студентами основних положень фундаментальних фізичних теорій має ряд принципів аспектів: 1) вивчення класичної механіки у відповідності з принципом історизму має розкривати взаємозв’язок і наступність механіки Ньютона та методів аналітичної механіки, акцентувати увагу на зв’язку законів збереження із властивостями симетрії простору й часу, а також слід проводити з більш загальних – релятивістських позицій (про що йде мова, наприклад, у статті [7]); 2) враховуючи релятивістсько-коваріантний характер класичної електродинаміки, її вивчення має базуватися на принципах теорії відносності (як це зроблено, наприклад, у численних статтях і навчальних посібниках проф. О. Коновала) [4]; 3) вивчення квантової механіки має спиратися на єдність статистичного та ймовірнісного підходів у поясненні закономірностей мікросвіту [10]; 4) вивчення термодинаміки і статистичної фізики має базуватися на принципі взаємозв’язку і взаємодоповнення термодинамічного і статистичного методів дослідження властивостей макросистем (як це зроблено, наприклад, у численних статтях та монографії проф. І. Мороза [5]).

Таким чином, за результатами системного аналізу та узагальнення науково-методичних досліджень і сучасної практики навчання теоретичної фізики можна зробити висновок про необхідність модернізації традиційної та побудови нової відкритої методичної системи навчання курсу в педагогічному університеті, що відповідатиме рівню сучасних наукових досягнень та тенденціям розвитку фізичної освіти, зокрема: а) виступатиме інваріантною складовою системи фундаментальної підготовки майбутнього вчителя фізики, єдиного й безперервного процесу становлення особистості, орієнтованого на науково обґрунтовану модель його педагогічної діяльності; б) реалізовувати ідеї фундаменталізації, гуманізації та гуманітаризації освіти в системі професійної підготовки вчителів фізики; в) системно реалізовувати у навчанні інтеграцію принципів фундаментальності та професійної спрямованості в єдності його змістового і процесуального компонентів; г) забезпечувати досягнення стратегічної мети та основних завдань курсу на основі методології розвивального навчання, особистісно зорієнтованого та компетентнісного підходів, модульно-рейтингової системи організації навчально-виховного процесу, стандартизації освітніх вимог та особистісних результатів, безперервного моніторингу якості навчальних досягнень студентів; д) виступатиме відкритою для впровадження, з одного боку, інноваційних, з іншого – вдосконалення традиційних технологій навчання.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Афанасьев В. В. Профессионализация предметной подготовки учителя физики в педагогическом вузе / В. В. Афанасьев, Ю. П. Поваренков, Е. И. Смирнов, В. Д. Шадриков. – Ярославль, 2000. – 389 с.
2. Благодаренко Л. Ю. Методологичні аспекти підготовки фахівців з фізики / Л. Ю. Благодаренко, М. І. Шут // Науковий часопис НПУ ім. М.П.Драгоманова. Серія №3. Фізика і математика у вищій і середній школі : зб. наук. праць. – К. : НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2006. – № 2. – С.20 – 21.
3. Вербицкий А. А. Инварианты профессионализма: проблемы формирования: монография / А. А. Вербицкий. – М. : Логос, 2011. – 288 с.
4. Коновал О. А. Теоретичні і методичні засади вивчення електродинаміки як релятивістської теорії у вищих педагогічних навчальних закладах : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія і методика навчання (фізика)” / О. А. Коновал. – К., 2010. – 43 с.
5. Мороз І. О. Теоретико-методичні засади вивчення термодинаміки і статистичної фізики в педагогічних університетах : монографія / І. О. Мороз. – Харків : ТОВ “Діса плюс”, 2012. – 382 с.
6. Мултановский В. В. Курс теоретической физики. Классическая механика. Основы специальной теории относительности. Релятивистская механика : учеб. пособие / В. В. Мултановский. – М. : Просвещение, 1988. – 304 с.
7. Нечет В. І. Дидактична структура аналітичних методів класичної механіки в процесі фундаментальної підготовки фізиків / В. І. Нечет // Зб. наук. праць Кам’янець-Подільського нац. ун-ту ім. І. Огієнка. Серія : Педагогічна. – Кам’янець-Подільський : К-П.НУ ім. І. Огієнка, 2013. – № 19. – С. 103 – 106.
8. Петрова Е. Б. Профессионально направленная методическая система подготовки по физике студентов естественнонаучных специальностей педагогических вузов : автореф. дис. на соискание учёной степени доктора пед. наук : спец. 13.00.02 “Теория и методика обучения и воспитания (физика)” / Е. Б. Петрова. – М., 2010. – 42 с.
9. Сергієнко В. П. Інтеграція фундаментальності та професійної спрямованості курсу загальної фізики у підготовці сучасного вчителя : монографія / В. П. Сергієнко. – К. : НПУ імені М.П.Драгоманова, 2004. – 382 с.
10. Школа О. В. Шляхи підвищення ефективності навчання квантової механіки у вищій школі / О. В. Школа // Мир науки и инноваций. – 2015. – Вып. 1(1). – Т. 7. – С. 81 – 89.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Школа Олександр Васильович** – кандидат педагогічних наук, доцент, докторант НПУ ім. М.П.Драгоманова.

*Коло наукових інтересів:* проблеми дидактики фізики вищої школи.

## III. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

### ПРОБЛЕМИ ВИКЛАДАННЯ «ОСНОВ ЗДОРОВ'Я» У ШКОЛІ

**Тетяна РУДЕНКО**

*Розкрито сутність та основні проблеми готовності майбутніх учителів до валеологічної діяльності. Подано опис та наведено окремі результати констатувального педагогічного експерименту.*

*The essence and main problems of would-be school teachers' preparedness for valeological education. The description and the results of the statement of pedagogical experiment are given.*

**Постановка проблеми.** Національна доктрина розвитку освіти України XXI століття своїми пріоритетними напрямками проголошує збереження та зміцнення здоров'я учнівської молоді: формування у школярів свідомої мотивації щодо здорового способу життя, навичок дбайливого ставлення до власного здоров'я та життя інших, вміння своєчасно приймати відповідальні рішення для запобігання шкідливим звичкам (тютюнокуріння, вживання алкоголю та наркотиків). На жаль, показники поширеності шкідливих звичок в українському суспільстві досить високі. Викликають тривогу і тенденції їх розвитку. Передусім це постійне збільшення кількості молодих людей, які вступають в ранні статеві зносини, потрапляють в наркотичну залежність (тютюн, наркотики), мають алкогольні проблеми. У цей же час, починаючи з 1995 року в Україні стрімко виросла кількість молодих людей, хворих на туберкульоз, венеричні хвороби, СНІД, носійство ВІЛ-інфекції. Саме тут, можна сказати, і перетнулися шляхи «старих» хвороб: наркоманії, венеричних захворювань, туберкульозу, алкоголізму і зовсім нової – ВІЛ/СНІДу.

**Аналіз попередніх публікацій і досліджень.** Ці проблеми, як стверджують Р. Богатирьова, М. Поліщук та інші, є не стільки медичними, скільки соціальними. Зусиллями лише медиків їх не подолати. На нашу думку, лише спільно (державна, освіта, медицина, громадські організації) і тільки на основі комплексного підходу можна подолати надзвичайно складні і болючі для нашого суспільства зазначені проблеми [2, 3, 4].

На основі аналізу медичної, соціологічної, законодавчої, психолого-педагогічної літератури сьогодні можна констатувати, що держава приділяє увагу розв'язанню усіх цих проблем. Проте недостатня кількість центрів для психосоціальної реабілітації молоді з наркотичною залежністю, недостатня профілактична робота з підлітками, учнівською молоддю, повільне впровадження вітчизняних профілактичних та реабілітаційних програм, відсутність системної антинікотинової, протиалкогольної та антинаркотичної пропаганди для різних категорій населення саме у ЗМІ, особливо на телебаченні,

залишаються проблемними питаннями. Навпаки на телебаченні ведеться пропаганда сексу, насильства, ненависті, відвертої порнографії, пияцтва, алкоголізму, тютюнокуріння та наркоманії. Те, що в країнах Європи можна побачити лише на дуже дорогих каналах, у нас доступне не тільки молоді, учням, але і дошкільнятам. Особливо неприємно бачити практично на всіх каналах телебачення приховану рекламу алкоголю, яка поступово розширюється, тим самим відкрито порушується Закон «Про рекламу».

Швидкими темпами в країні поширюється епідемія ВІЛ-інфекції. Найбільш уразливою віковою категорією є молодь, до якої належить кожен другий ВІЛ-позитивний. Незаперечним є те, що виникає загроза для генофонду нації.

**Метою статті** є нагальна потреба у формуванні в молодіжному середовищі світоглядних цінностей здоров'я, наданні знань і формуванні практичних навичок ведення здорового способу життя.

**Виклад основного матеріалу.** Для того, щоб отримати об'єктивне уявлення про стан сформованості у школярів теоретичних знань та практичних навичок щодо питань здоров'я і здорового способу життя, знань протидії ВІЛ/СНІДу, туберкульозу ми провели анкетування серед школярів 10 – 11-х класів ЗОШ № 20 та № 34 м. Кіровограда, а також ліцеїстів Кіровоградського міського ліцею.

З цією метою ми вивчали їхній режим праці та відпочинку, особливості харчування та інше. В процесі експерименту використано декілька методів науково-дослідної роботи, а саме: письмове та усне анкетування, тестування, дослідницькі бесіди з учнями 10 – 11-х класів, студентами I, V курсів Кіровоградського державного педагогічного університету, проводили аналіз статистичних даних.

Наші дослідження показують, що тільки незначна кількість обстежених підлітків дотримується раціонального режиму дня. Аналізуючи режими дня, праці та відпочинку ліцеїстів і школярів, ми дійшли до висновку, що вони значно відрізняються.

На приготування домашнього завдання у школярів в середньому витрачається від 1,5 до 2 годин, тоді як у ліцеїстів – 3,5 – 4 години. Тривалість нічного сну у школярів 7,5 – 8 годин, у ліцеїстів – 6,5 – 7 годин.

Аналіз отриманих відповідей щодо організації та проведення відпочинку свідчить про те, що школярі надають перевагу проведенню вільного часу на свіжому повітрі (51,8%), ліцеїсти ж щоденно проводять багато часу біля комп'ютера, телевізора (36,5%), що значно обмежує їхню і так недостатню рухову активність.

Понад 80% респондентів приймають їжу 3 – 4 рази на день, останні (18,6%) – двічі на день. І коли ми попросили учнів, які приймають їжу двічі на день, оцінити правильність їхнього харчування за п'ятибальною шкалою, то половина з них поставила собі оцінки «4» та «5».

Як показують наші спостереження, що не дотримання раціонального режиму дня, навчання та відпочинку, раціонального харчування, неповноцінний сон, нетривале перебування на свіжому повітрі, втома органів зору при роботі за комп'ютером, комп'ютерні ігри та перегляд телепередач є причинами хронічної втоми, погіршення стану здоров'я, появи різних захворювань.

Шкільний вік є критичним у прилученні до куріння, алкоголю, наркотиків. Основними мотивами прилучення до шкідливих звичок є цікавість (28,0%), вплив

товаришів (21,1%), наслідування дорослим (22,6%), особисті неприємності (17,8%), бажання не відставати від моди (10,5%).

Результати опитування показали, що серед школярів курять постійно 19,1% (25,9% хлопців і 11,5% дівчат), періодично – 33,9% (41,1% хлопців і 26,2% дівчат). Згідно з даними проведеного дослідження 33,1% опитаних підлітків вважають куріння шкідливою звичкою, 8,7% підлітків так не вважають і 58,2% відповіли, що не замислювались над цим питанням. 19,4% школярів пов'язують виникнення онкозахворювань, туберкульозу з курінням, 34,3% студентів I курсу та 41,0% студентів V курсу позитивно відповіли на це питання.

Аналіз результатів нашого дослідження школярів м. Кіровограда показує, що молодь починає звикати і до спиртного в ранньому віці, причому зі знайомства з пивом. У 15 – 16 років кожна шоста дівчина і кожен четвертий хлопець регулярно, не рідше одного разу на тиждень, п'ють алкогольні напої. Особливо цим відрізняються десятикласники-хлопці (20,4%) і одинадцятикласниці (17,3%). Шести- й семикласники, як правило, не вживають алкоголь узагалі. Вино та міцні алкогольні напої не вживають відповідно 45,2% і 66,6% молодих людей, проте любителів пива і слабоалкогольної продукції куди більше: лише 30,5% опитаних сказали, що майже не п'ють їх.

Ми не отримали достовірних даних про вживання наркотичних речовин школярами (619 анкет) та студентами (1554 анкети); 79,8% школярів і 91,3% студентів визнають, що наркотики шкідливі для здоров'я і приводять до наркозалежності, 8,7% школярів і 4,1% студентів відповіли, що наркотики не шкідливі й до наркозалежності не приводять. Більша частина школярів (54,9%) і значно менша частина студентів (27,1%) вважають, що наркоманія виліковна. Цей факт викликає побоювання, оскільки неадекватне сприйняття небезпеки наркозалежності може підштовхнути підлітка спробувати наркотик заради цікавості. Насторожує і те, що школярі (56,2%) й студенти-першокурсники (38,3%) не усвідомлюють, що внутрішнє уведення наркотиків може привести до захворюваності ВІЛ/СНІДу, гепатиту.

З метою визначення рівнів готовності майбутніх учителів до формування у школярів свідомої мотивації до здорового способу життя, профілактики СНІДу й туберкульозу нами проведено констатувально-методичний експеримент. До нього були залучені студенти I та V курсів психолого-педагогічного, природничо-географічного та фізико-математичного факультетів Кіровоградського державного педагогічного університету. До уваги взято критерії та відповідні показники, що характеризують готовність майбутніх учителів початкових класів, учителів біології, хімії, математики, фізики до програмно-цільової організації валеологічного виховання школярів. Для отримання необхідних даних студентам запропоновано анкету.

Дані анкетування показали, що переважна більшість студентів мають поверхове уявлення про поняття «здоровий спосіб життя». Лише 14,9% першокурсників і 15,3% п'ятикурсників мають високий рівень знань про збереження і зміцнення здоров'я.

В процесі анкетування правильними ми вважали тільки ті відповіді, в яких була вказана вся інформація, що відповідала сучасному стану знань про здоровий спосіб життя. Наступна категорія відповідей – частково правильні, які містили більше половини

необхідної інформації. До категорії неправильних відносили відповіді, які містили менше 50% необхідної інформації.

Одним із вагомих показників того, наскільки важливим є навчально-виховний процес вищої педагогічної школи на поінформованість студентів з питань збереження та зміцнення здоров'я школярів є оцінка, яку висловлюють майбутні вчителі щодо своїх знань валеологічної спрямованості. Для отримання таких даних ми порівняли відповіді з анкет студентів I та V курсів (рис. 1).

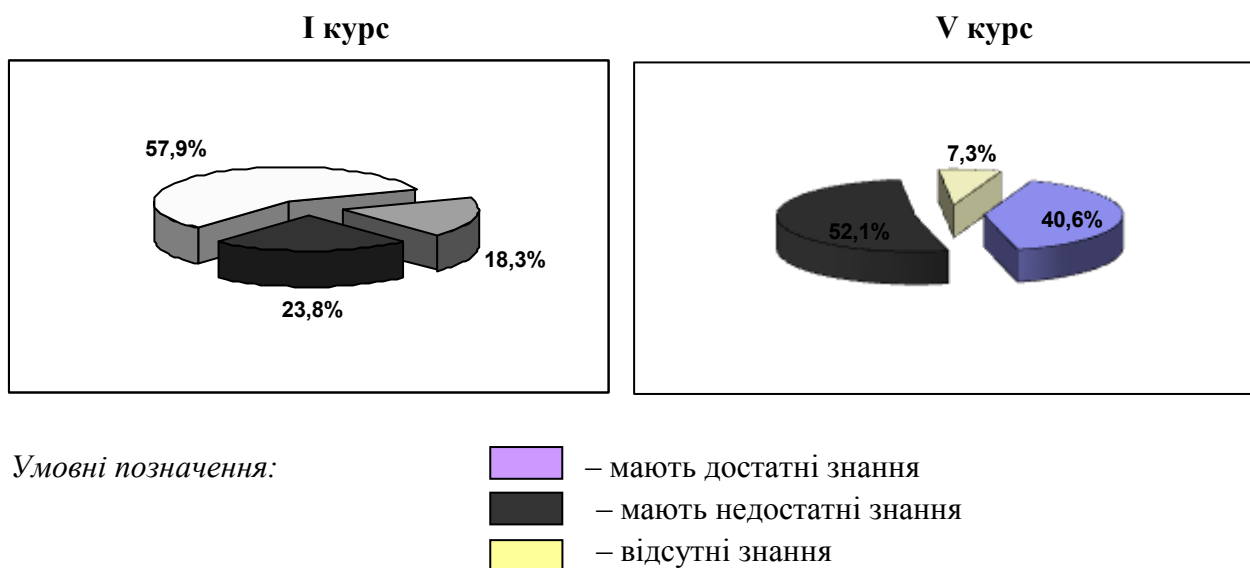


Рис. 1. Діаграма оцінювання студентами своїх знань щодо формування у молоді навичок здорового способу життя.

Виявилось, що співвідношення тих, хто вважає свої знання з питань валеологічного виховання школярів достатніми, за період навчання у ВУЗі збільшилось удвічі. З діаграми бачимо, що більша половина майбутніх учителів (52,1% з числа досліджуваних) засвідчила низький рівень готовності до передачі учням знань валеологічного змісту. Характерними ознаками були такі, що студенти V курсу не мали ще достатніх знань щодо формування у молоді навичок здорового способу життя і тому їхні знання носили переважно мозаїчний характер. В одних питаннях щодо охорони здоров'я майбутні учителі мали поверхневі поняття та уявлення, в інших – відчували значні труднощі щодо пояснення їх сутності та змісту. 7,3% випускників вважають, що у них відсутні знання валеологічного спрямування і вони не готові то виховної роботи з учнями.

Для отримання об'єктивних даних у цифровому вираженні щодо готовності студентів до валеологічного виховання, нами для кожного респондента розраховувався коефіцієнт готовності (КГ) за формулою:

$$КГ = \frac{КОБ}{МКБ}, \text{ де } КОБ \text{ – кількість отриманих балів, } МКБ \text{ – максимально можлива}$$

кількість балів. Якщо коефіцієнт КГ був у межах від 0,9 до 1,0, тоді рівень готовності вважався високим; від 0,7 до 0,8 – достатнім; від 0,4 до 0,6 – середнім; меншим за 0,4 – низьким.

Результати тестування студентів представлені у таблиці 1.



Таблиця 1

Курс (кількість осіб)	Рівень сформованості							
	низький		середній		достатній		високий	
	Кількість осіб	%	Кількість осіб	%	Кількість осіб	%	Кількість осіб	%
I (194)	80	41,2	101	52,1	12	6,2	1	0,5
V (206)	46	22,3	62	30,1	57	27,7	41	19,9

На жаль, як видно з наведених результатів, за період навчання в університеті, рівень готовності студентів V курсу до виховання здорового способу життя школярів в середньому збільшився, але малопомітно (у межах лише 20%). Як було з'ясовано у процесі експерименту, серйозне занепокоєння у студентів викликають об'єктивні причини. Серед них майбутні вчителі називають такі, як: мала кількість годин на вивчення предмету (40,8%), обмаль валеологічної літератури (24,2%), не вистачає часу для пошуку навчальної інформації (20,3%), в університеті не приділяють належної уваги питанням підготовки до валеологічного виховання (12,6%).

Сьогодні відбувається модернізація освітньої сфери, де особлива увага приділяється саме формуванню здорового способу життя. Сучасна школа покликана навчати юне покоління берегти та зміцнювати своє здоров'я. Для цього кожна дитина має оволодіти відповідними знаннями, набути навичок здорового способу життя та безпечної поведінки в природному та соціальному довкіллі [6]. І найповніше це завдання повинно реалізовуватися через інтегрований предмет «Основи здоров'я», який вивчається з 1 по 10 класи по 1 годині на тиждень. На жаль, аналіз наших і літературних досліджень вказує, що цей важливий предмет часто читається вчителями, які не мають відповідної підготовки.

На підтвердження зазначеного приведемо кількість годин, які заплановані на 2015/16 навчальний рік на «Вікову фізіологія та валеологію», яка є базою знань для «Основ здоров'я» у Кіровоградському державному педагогічному університеті ім. В. Винниченка:

Таблиця 2.

Факультети	Всього годин	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
Всі факультети КДПУ, крім факультету фізичного виховання	90	18	16	42
Фізичне виховання	54	10	8	13

Зрозуміло, які здоров'язберігаючі знання отримують майбутні вчителі.

А предмет «Методика викладання основ здоров'я» читається тільки на факультеті педагогіки та психології, спеціальність – початкове навчання.

Не можна не погодитись з думкою, що лише запровадженням навчального предмета «Основи здоров'я» не розв'язати проблему збереження та зміцнення здоров'я молоді, формування у школярів свідомої мотивації до здорового способу життя. Ця суспільна проблема вимагає від освітян вибору нових соціальних і педагогічних технологій,

методичних прийомів, які сприяли б формуванню у молоді нового світогляду, виховували б у них нові морально-ціннісні орієнтації [1].

Ціннісне ставлення до власного здоров'я формується з дитинства, коли під впливом батьків та вчителів, прикладу їхнього особистого життя молодь наслідує способи правильної організації навчання, праці, спілкування, відпочинку, дозвілля, творчої діяльності.

Важливо, щоб у шкільному віці були закладені необхідні уявлення та поняття про культуру здоров'я, правила поведінки у суспільстві, освоєно найважливіші способи раціональної організації життєвої діяльності, забезпечене свідоме дотримання необхідних вимог щодо свого режиму дня, правильного харчування, відпочинку, навчання та праці.

Формування культури здоров'я у школярів є важливим і в той же час складним педагогічним завданням, що передбачає надання дітям своєчасної педагогічної допомоги, передачу необхідного теоретичного й практичного досвіду, який забезпечував би їхню самостійність і відповідальність під час прийняття рішень щодо формування, збереження та зміцнення свого здоров'я [5].

Підсумовуючи, можемо зазначити, що вища педагогічна освіта має значні резерви для підвищення впливу на підготовку майбутніх учителів до валеологічного виховання школярів. Це збільшення годин на викладання дисципліни «Вікова фізіологія та валеологія», введення на кожному факультеті предмету «Методика викладання основ здоров'я у школі», а також резерви знаходяться у площині інформаційно-педагогічного забезпечення вказаного процесу. В першу чергу передача знань, які давали б достатні поняття, уявлення про актуальні проблеми здоров'я школярів; ефективне використання можливостей окремих дисциплін (анатомії, біології, основ медичних знань, вікової фізіології, психології, педагогіки) з метою передачі студентам необхідних теоретичних і методичних знань; забезпечення навчального процесу сучасною літературою з валеології, теорії та методики валеологічного виховання.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Горяня Л.Г. Захід з профілактики шкідливих звичок // Безпека життєдіяльності. – № 5. – 2004. – С. 45–48.
2. Мартинюк А.І. Глобальна програма боротьби зі СНІДом в Україні // Безпека життєдіяльності. – № 5. – 2004. – С. 2
3. Москаленко В.Ф. Здоровий спосіб життя: теорія та практика // Охорона здоров'я України. – 2002. – №2. – С. 4-6.
4. Оржеховська В.М. Педагогіка здорового способу життя // Проблеми освіти: Наук.-метод. зб. – К., 2006. – Вип. 48. – С. 3-7.
5. Філіпп'єва О.А. Підготовка майбутніх учителів початкових класів до валеологічного виховання учнів. Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04. – Кіровоград, 2008. – 20 с.
6. Шалімова Л.Л. Основи здоров'я. 4 клас. / Л.Л. Шалімова. – Х.: Вид-во «Ранок», 2015. – 176 с.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Руденко Тетяна Володимирівна** – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри корекційної освіти та здоров'я людини Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

*Коло наукових інтересів:* проблеми викладання здорового способу життя.

## УДОСКОНАЛЕННЯ ЗМІСТОВОГО НАПОВНЕННЯ КУРСУ «ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ НАВЧАННЯ»

**Олександр ЦАРЕНКО**

*У статті проаналізовано чинники сучасного соціального середовища, які зумовлюють потребу вдосконалити змістове наповнення нормативної дисципліни «Інформаційно-технічні засоби навчання», що вивчається майбутніми вчителями технологій, і запропоновано оновити лабораторний практикум на основі конкретних методичних рекомендацій.*

*The factors of modern social environment that caused the need to improve semantic content of normative discipline "Information and technical learning tools" are analyzed in the article. The discipline "Information and technical learning tools" is studied by future teachers of technologies. The author also proposed to upgrade laboratory practice based on methodological recommendations.*

**Постановка проблеми.** Розвиток високотехнологічного середовища навчальних закладів визначають такі чинники, як масовість і неперервність набування освіти, відкритість і доступність електронних матеріалів (освітнього контенту) на базі активного застосування інформаційно-технічних засобів навчання (ІТЗН). Ефективна реалізація загальнодоступної освіти та особистісно-орієнтованого навчання стає можливим не тільки внаслідок того, що модифікуються організаційні форми навчання, але і в результаті появи нових видів ІТЗН, які засновані на використанні інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Ці та інші питання, пов'язані з інтенсивним розвитком засобів навчання нового покоління та суттєвим відставанням у напрямі створення повноцінних методик їх застосування, нині активно обговорюються серед педагогів-практиків і в наукових колах у зв'язку з формуванням нової педагогічної парадигми, яка передбачає рівний доступ до якісної освіти впродовж життя.

Нещодавно в США відбулася освітня конференція ISTE®, яка організована Міжнародним товариством розвитку технологій в освіті. Основні тези конференції пов'язані саме із забезпеченням відкритості освітнього контенту, вільного від авторських прав, побудовою особистісно-орієнтованого середовища на основі використання новітніх технічних пристроїв та інформаційних сервісів. Адже, ефективне набування знань учнями та студентами можливе за наявності якісних додаткових навчально-методичних матеріалів, використання сучасних ІТЗН для реалізації нетрадиційних підходів у навчально-виховному процесі. Водночас, на конференції наголошувалося, що новітні технології навчання і засоби їх реалізації (ІТЗН, мережеві ресурси) є лише інструментом, а не панацеєю [1].

Забезпечення якості набутих учнем знань, який є активним суб'єктом навчально-виховного процесу, суттєво залежить не лише від наявності новітніх технічних пристроїв із відповідними дидактичними можливостями, але й від професійної компетентності сучасного вчителя, його вмінь успішно здійснювати за допомогою ІТЗН освітньо-виховні цілі навчання [2, с. 29].

Сучасні інформаційно-технічні засоби навчання на базі інформаційних комп'ютерних технологій відкривають значні можливості для реалізації індивідуального

підходу, що дає змогу здійснювати ефективні педагогічні впливи на учнів і студентів з урахуванням їхніх індивідуальних психічних особливостей (уяви, пам'яті, спостережливості тощо), розвивати критичне мислення, формувати творчі вміння. Особливого значення у процесі реалізації індивідуального підходу набуває систематичний контроль і самоконтроль якості знань, умінь та навичок, що посилює роль учня і студента в освітньому процесі. Застосування з цією метою ІТЗН і відповідного програмного забезпечення не завжди полегшує роботу шкільного вчителя та викладача вищої школи, але забезпечує об'єктивність оцінювання в різних організаційних формах навчання, активізує самостійну пізнавальну діяльність учня та студента, підвищує їхню мотивацію до опанування конкретної теми чи навчальної дисципліни в цілому.

За цих умов нормативна дисципліна «Інформаційно-технічні засоби навчання», яка вивчається майбутніми вчителями технологій у педагогічних вищих навчальних закладах (ВНЗ), має отримати діалектичний розвиток, а її зміст необхідно постійно вдосконалювати.

**Аналіз актуальних досліджень.** У сучасному варіанті освітньо-кваліфікаційної характеристики (ОКХ) бакалаврів за цим напрямом підготовки наводяться компетенції випускників щодо вирішення проблем і задач соціальної діяльності, інструментальних і загальнонаукових задач та уміння, які забезпечують наявність цих компетенцій. Зокрема, бакалаври повинні вміти: методично правильно добирати та використовувати сучасні засоби статичної і динамічної проекції; визначати дидактичну мету та ефективні прийоми застосування сучасної апаратури; добирати і використовувати комплекси засобів реалізації інноваційних педагогічних технологій, поєднувати їх із різними прийомами і методами для досягнення мети навчання; визначати дидактичну мету використання комплексів ІТЗН з комп'ютерним управлінням та ефективні прийоми їх застосування; добирати та використовувати сучасні засоби об'єктивного контролю і самоконтролю знань, поєднувати їх із традиційними з метою розвитку і саморозвитку учнів; організовувати та проводити стандартизований поточний і підсумковий контроль знань школярів, керувати цим процесом, користуватися різними ефективними прийомами при роботі з текстами, таблицями, базами даних, навчально-інформаційними матеріалами у вигляді відео- та аудіо записів; виготовляти навчально-інформаційні матеріали, керувати роботою сучасної навчальної техніки й ефективно застосовувати її в процесі навчання і виховання учнів; вміти розробляти інструкції з охорони праці для кабінетів і навчальних майстерень; вміло використовувати засоби електробезпеки; правильно застосовувати первинні і спеціальні засоби пожежогасіння у надзвичайних ситуаціях; виконувати вимоги санітарно-гігієнічних норм щодо застосування ІТЗН, створювати сприятливі умови для співробітництва вчителя й учнів у процесі вивчення шкільних предметів.

На нашу думку, при наявній незначній кількості та не завжди високій якості методичних розробок і посібників з ІТЗН, а також за умов обмеженості навчального часу, який відводиться на вивчення дисципліни, ефективне формування такого широкого спектру умінь студентів можна поставити під сумнів. Зокрема, у навчальному посібнику О.П. Буйницької «Інформаційні технології та технічні засоби навчання» висвітлюється навчальний матеріал щодо опанування редакторів Microsoft Word і Microsoft Excel, а

також техніка створення портфоліо вчителя, проте поверхово подана методика їх використання студентами у майбутній професійній діяльності [3].

У навчальному посібнику для студентів «Сучасні інформаційні засоби навчання» колективного автора досить детально наведена загальна методика використання інформаційно-технічних засобів у навчально-виховному процесі школи, поетапно розкрито зміст методичної, організаційної та технічної підготовки вчителя до проведення занять і виховних заходів. Але, значна частина посібника присвячується методиці створення презентацій за допомогою програми Microsoft PowerPoint, роботі з текстовим і графічним редактором, що також дублює навчальний матеріал курсів «Основи інформатики та ІКТ», «Сучасні інформаційні технології в освіті», «Комп'ютерна графіка», «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті і науці», спецкурсу Intel® «Навчання для майбутнього» та інших [4].

Результати проведеного аналізу навчальної літератури з курсу ІТЗН показали, що в інших посібниках значна увага приділяється лише комп'ютерній техніці та методиці роботи з конкретним програмним забезпеченням, а оновлення полягає у зміні опису програмного забезпечення без розробки методичних рекомендацій щодо його застосування в різних організаційних формах шкільного процесу. Безперечно, у процесі проектування змісту курсу «Інформаційно-технічні засоби навчання» доцільно уникати дублювання змісту зазначених навчальних дисциплін, під час опанування яких більшою мірою формуються інформаційні компетентності майбутніх учителів технологій і меншою – педагогічні вміння роботи з ІТЗН (визначення мети застосування ІТЗН, етапів уроку, психолого-педагогічна підготовка учнів до сприймання навчальної інформації, конструювання завдань до перегляду тощо).

Крім цього, сумнівно корисним сьогодні виглядає тренінг для студентів за міжнародною програмою Intel® «Навчання для майбутнього» 2004 року, який частково дублює курси «Основи інформатики та ІКТ» і «Сучасні інформаційні технології в освіті» та напевне має деяку педагогічну цінність, але нинішні запити практики вимагають суттєвого його вдосконалення. Зокрема, студенти ознайомлюються з методикою створення особистого сайту (блогу), але для цього пропонуються застарілі сервіси. Невже сьогодні немає безкоштовних конструкторів сайтів? Водночас, технічні та дидактичні можливості сервісів Google рідко і недостатньо ефективно використовуються педагогами з навчальною метою. Результати нашого опитування вчителів зі стажем роботи понад 5 років свідчать на користь цього твердження: біля 80% педагогів не користуються сервісами Google, а 64 % опитаних переконані у значних можливостях комерційного проекту Microsoft Office 365, який інтенсивно рекламується на всіх рівнях, зокрема на рівні МОН України.

Доцільно також звернути увагу, що при створенні презентацій значна увага приділяється використанню шаблонів Microsoft PowerPoint, біля 50% яких не відповідають санітарно-гігієнічним нормам в частині поєднання кольорів, адже це не забезпечує комфортного сприймання учнями конкретних зображень. Як наслідок, виникають ситуації, в яких створена презентація досить привабливо виглядає на екрані монітора, але для практичного використання у шкільних умовах є непридатною, особливо в умовах використання мультимедійного проектора.

На нашу думку, невиправданим є штучне переобтяження навчальних планів підготовки студентів за різними освітньо-кваліфікаційними рівнями суто «інформаційними» дисциплінами, що суперечить міжнародному досвіду підготовки фахівців. Аналіз досліджень науковців показує, що у цій ситуації може спрацювати ефект «кіношників», які в 20-30 роках минулого століття вважали, що з появою кінематографа вчителю буде відводитися другорядна роль, а процес навчання буде проходити у вигляді перегляду кінофільмів. Подібний ефект спостерігався і після появи у закладах освіти телевізорів. Така само ситуація зараз із запровадженням комп'ютерів у навчальний процес, адже ентузіасти вважають їх універсальним засобом навчання (але всього лише засобом?) [5].

Результати досліджень О.І. Локшиної, яка аналізувала міжнародний досвід шкільної освіти, переконують, що існують три основних підходи до упровадження ІКТ до змісту початкової і середньої освіти в країнах Європейського Союзу: використання міжпредметного підходу, інтеграція ІКТ-знань до змісту навчальних предметів, запровадження окремого навчального предмету. *Більшість країн дотримуються позиції інтеграції технологічних знань до предметів стандарту освіти* [7].

**Мета статті** полягає в теоретичному обґрунтуванні змістового наповнення курсу «Інформаційно-технічні засоби навчання» для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» за напрямом підготовки «6.010103. Технологічна освіта».

**Виклад основного матеріалу.** Орієнтуючись на європейський досвід і потреби майбутньої професійної діяльності студентів, доцільно діяти за аналогією і враховувати, що оволодіння текстовим або графічним редактором, освоєння техніки створення презентаційних матеріалів не може бути основною метою їхньої навчальної діяльності на заняттях з ІТЗН, адже такого навчального досвіду вони набули ще в середній школі. Водночас, виконання завдань забезпечення конкретної проектної діяльності з виготовлення меблів, обробки металів або конструювання одягу, що супроводжується презентацією, тестовими завданнями для контролю знань учнів чи результатами комп'ютерного моделювання майбутнього виробу, має практичну спрямованість і безпосередньо пов'язане з професією вчителя технологій. Отже, теоретичний матеріал і практичні (лабораторно-практичні) роботи з такими завданнями будуть актуальними і корисними для студентів.

Ми також погоджуємося з В.П. Безпальком у тому, що нині доцільно переглянути принцип наочності у навчанні, на якому ґрунтується використання сучасних ІТЗН. Зокрема, постулат наочності вимагає, щоб вчитель у процесі пояснення навчального матеріалу демонстрував учням об'єкти вивчення (малюнки, моделі, макети), які давали б їм живе уявлення. У цьому сенсі принцип наочності і трактується в сучасних підручниках з педагогіки. Посилаючись на фундаментальні психологічні дослідження П.Я. Гальперіна щодо особливостей процесу учіння, вчений стверджує, що у процесі традиційного тлумачення принципу наочності неповністю використовуються його потенційні можливості, особливо щодо ґрунтового засвоєння знань з основ наук. *Адже, вихідною формою діяльності щодо засвоєння є матеріальна форма, а її зміст полягає в самостійному маніпулюванні учнем реальними об'єктами досліджуваного предмета, видобуванні необхідної інформації про його властивості та особливості.* У випадку, коли

матеріальна форма навчальної діяльності неможлива чи небезпечна, то її замінюють на матеріалізовану форму діяльності. Отже, наявні наочні засоби навчання надходять у розпорядження самого учня для їх безпосереднього вивчення, а не «дистантного» розгляду з подачі вчителя. Як зазначає В.П. Безпалько, у цьому полягає *діяльнісний підхід до розуміння принципу наочності, який має значно більший навчальний ефект* [5, с. 259].

На нашу думку, саме в діяльнісному підході до розуміння принципу наочності полягає «секрет» успіху порівняно нової технології «перевернутого» класу (змішаного навчання), яка все частіше впроваджується у навчально-виховний процес середньої та вищої школи і забезпечує позитивний педагогічний ефект. Однак, ця технологія вимагає значних часових затрат з боку вчителя, які необхідні для створення навчального відео для учнів (коротких відеофрагментів, які школярі переглядають у вільний від занять час на комп'ютері чи смартфоні). Відповідно, вчителюві потрібна цифрова відеокамера, яка забезпечує належну якість відеозапису (з розподільною здатністю не менше 12 Мп (Megapixels)).

Таким чином, вивчення курсу ІТЗН має бути спрямоване на реалізацію діяльнісного підходу у навчанні і вихованні школярів на уроках технологій. На увагу заслуговує реалізація за допомогою ІТЗН не нових ідей програмованого навчання, теорії поетапного формування розумових дій Гальперіна та інших теорій і технологій, ефективність яких доведена на практиці, але необґрунтовано ігнорується сучасними педагогами.

Поряд з цим, розробка нових технологій навчання та їх успішна апробація у навчальних закладах різного рівня, типу і профілю зумовлює потребу відповідної підготовки педагогічних кадрів, адже навчально-виховний процес завжди був пов'язаний із застосуванням інформаційно-технічних засобів, які постійно вдосконалювалися, розширювали можливості вчителя та підвищували ефективність представлення і засвоєння нового навчального матеріалу, давали змогу управляти процесом навчально-пізнавальної діяльності учнів. Такий підхід також має враховуватися під час проектування змісту курсу «Інформаційно-технічні засоби навчання».

У зв'язку з тим, що навчання майбутніх учителів технологій у ВНЗ повинне спрямовуватися не лише на засвоєння визначеного обсягу знань, а й на формування у них потреби в самостійному оволодінні навчальною інформацією та передовим педагогічним досвідом, у розвитку наявних умінь і навичок самоосвіти, ми вважаємо за необхідне віднести частину навчальної інформації, пов'язану із створенням дидактичного забезпечення (навчально-інформаційних матеріалів) на самостійне опрацювання студентів. Зазвичай, студенти зацікавлюються завданнями, які мають практичну спрямованість і можуть бути корисними під час проходження педагогічної практики (або майбутньої професійної діяльності), зокрема: розробкою презентаційних матеріалів до уроку, створенням тестових завдань різного типу для контролю знань учнів, конструюванням системи питань (або завдань) для обговорення переглянутої статичної або динамічної інформації, підготовкою та монтуванням фрагменту відеоуроку (або «відеозавдань» для учнів) тощо.

Практичний досвід викладання курсу ІТЗН і результати проведеної нами експериментальної роботи дають підстави рекомендувати оновити змістове наповнення нормативної дисципліни на основі таких тем:

1. Інтерактивне та мультимедійне обладнання у загальноосвітній школі.
2. Технологія створення навчальних аудіовізуальних посібників.
3. Розробка електронно-цифрового матеріалу для реалізації технології змішаного навчання.
4. Методика створення ментальних карт засобами ІКТ (Mindjet MindManager 2012).
5. Методика проведення автоматизованого контролю знань засобами інформаційно-комунікаційних технологій.
6. Методика конструювання навчального контенту на основі сервісу Google-сайти.
7. Техніка безпеки у шкільних кабінетах і майстернях, обладнаних сучасними ІТЗН.

**Висновки.** Результати проведеної нами дослідно-експериментальної роботи щодо розробки та апробації змістового наповнення курсу «Інформаційно-технічні засоби навчання» засвідчили стабільно позитивний педагогічний ефект, який полягає не лише у високому рівні вироблених вмінь, але і в активізації наукової діяльності студентів. Доцільно зазначити, що останнім часом майбутні вчителі технологій, продовжуючи розробку своїх матеріалів (підготовлених під час вивчення курсу ІТЗН), провели ґрунтовні наукові дослідження, апробували їх під час педагогічної практики і на студентських наукових конференціях і на «відмінно» захистили кваліфікаційні (магістерські) роботи за такими напрямками: «Активізація самостійної роботи студентів засобами хмарних технологій», «Технологія «перевернутого» навчання у підготовці майбутніх учителів технологій», «Удосконалення системи оцінювання навчальних досягнень студентів з курсу «Основи дизайну», «Сучасні педагогічні технології у підготовці учнів з автосправи» та іншими.

На нашу думку, подальші наукові пошуки доцільно спрямувати на теоретичне обґрунтування і розробку методик використання ІТЗН для реалізації технологій мобільного навчання, та впровадження отриманих результатів у професійну підготовку майбутніх учителів.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Л. Ширшова. Важные мысли крупнейшей мировой образовательной конференции ISTE-2015 [Електронний ресурс] / Люся Ширшова. – 2015. –Режим доступу.: <https://newtonew.com/overview/iste-2015-key-messages>. – Назва з екрану.
2. Царенко О.М. Педагогічні основи формування у майбутніх учителів умінь застосовувати ТЗН у навчально-виховному процесі: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.09 / Царенко Олександр Миколайович. – К., 2000. – 237 с.
3. Буйницька О.П. Інформаційні технології та технічні засоби навчання: навч. посіб. / О.П. Буйницька. – К.: ЦУЛ, 2012. – 240 с.
4. Сучасні інформаційні засоби навчання: навч. посіб. [Гороль П.К., Гуревич Р.С., Коношевський Л.Л., Шестопалюк О.В.]. – К.: Освіта України, 2007. – 536 с.
5. Беспалько В.П. Природосообразная педагогика / В.П. Беспалько. – М.: Народное образование, 2008. – 512 с.
6. Локшина О.І. Зміст шкільної освіти в країнах Європейського Союзу: теорія і практика (друга половина ХХ – початок ХХІ ст.): монографія / О.І. Локшина. – К.: СПД Богданова А.М., 2009. – 404 с.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Царенко Олександр Миколайович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності КДПУ ім. В. Винниченка.

*Коло наукових інтересів:* дидактика вищої школи.



## З М І С Т

### I. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

<b>Бондаренко Злата, Кирилашук Світлана</b> Співвідношення між фундаментальною і професійною спрямованістю навчання вищої математики майбутніх інженерів.....	<b>3</b>
<b>Васаженко Наталія</b> Формування інфомаційної компетентності фахівців-економістів у вищих навчальних закладах.....	<b>9</b>
<b>Драганюк Сергій</b> Методи навчання у курсі лінійної алгебри для студентів напряму підготовки Математика* .....	<b>15</b>
<b>Кривонос Олександр, Коротун Ольга</b> Змішане навчання як основа формування ІКТ-компетентності вчителя.....	<b>19</b>
<b>Лиходєєва Ганна</b> Про особливості фахової підготовки майбутніх учителів математики при вивченні математичної статистики .....	<b>24</b>
<b>Нак Марина</b> Активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів у процесі розв'язування алгебраїчних задач .....	<b>29</b>
<b>Постова Світлана</b> Підготовка учнів до участі в олімпіадах з інформатики та інформаційних технологій з використанням Інтернет-ресурсів .....	<b>32</b>
<b>Рум'янцева Катерина, Вільчинська Олена</b> Реалізація міжпредметних зв'язків під час вивчення курсу "Математика для економістів" в умовах професійного навчання.....	<b>38</b>
<b>Семеніхіна Олена</b> Формування готовності вчителя математики до використання засобів комп'ютерної візуалізації математичних знань як педагогічна проблема.....	<b>43</b>
<b>Соколюк Олександра</b> Особливості педагогічного проектування комп'ютерно орієнтованого середовища навчання .....	<b>47</b>
<b>Тур Ганна</b> Характеристика сучасних проблем методології та практики навчання математичних дисциплін майбутніх менеджерів .....	<b>53</b>
<b>Шахіна Ірина, Льїна Олександра</b> Створення інфографіки за допомогою сучасних Інтернет-сервісів .....	<b>58</b>
<b>Шаховніна Наталія</b> Особливості організації самостійної роботи з економетрики студентів заочної форми навчання економічних спеціальностей.....	<b>64</b>
<b>Яцишин Анна</b> Актуальність підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації для інформатизації загальної середньої освіти України.....	<b>70</b>

### II. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

<b>Velychko Stepan, Shulga Sergii</b> Use of ict in the study of nuclear physics.....	<b>79</b>
<b>Андрєєв Андрій</b> Пріоритетні напрямки розвитку освіти у сфері енергозбереження при навчанні фізики .....	<b>83</b>
<b>Величко Степан, Ковальов Сергій, Ковальова Олеся</b> Можливості програмного забезпечення «Кулька-01-w» для реалізації навчального експерименту при вивченні розділу «Механіка» в курсі загальної фізики.....	<b>89</b>

<b>Желонкина Тамара, Лукашевич Светлана, Никитюк Юрий</b> Формирование и поддержание познавательного интереса у школьников на уроках физики.....	<b>93</b>
<b>Женжера Юлія</b> Метод проектів як засіб розвитку дослідницької компетентності у процесі вивчення фізики.....	<b>99</b>
<b>Королев Сергей</b> Информационно-компьютерная модель процесса обучения.....	<b>104</b>
<b>Лимарєва Юлія</b> Фізичний експеримент у всебічному розвитку особистості школяра ...	<b>111</b>
<b>Моклюк Микола, Моклюк Ольга, Лисий Михайло</b> Вивчення явища радіоактивності за допомогою засобів комп'ютерного моделювання.....	<b>115</b>
<b>Подалов Максим</b> Разработка и использование приложения машинного зрения для платформы Android в физическом практикуме.....	<b>119</b>
<b>Саркісян Осана, Мисліцька Наталія</b> Інтеграція реального та віртуального навчального фізичного експерименту під час вивчення фізики .....	<b>124</b>
<b>Сільвейстр Анатолій</b> Роль фізичних методів дослідження у підготовці студентів хімічних і біологічних спеціальностей педагогічних університетів.....	<b>128</b>
<b>Слободяник Ольга</b> Організація самостійної роботи учнів з фізики у комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі .....	<b>135</b>
<b>Трилєс Олександр</b> Методичні та психологічні аспекти проведення демонстраційного експерименту.....	<b>141</b>
<b>Чельцова Євгенія</b> Методичні заходи щодо впровадження в курс фізики технологічної складової .....	<b>146</b>
<b>Шатковська Галина</b> Творчість у навчальній діяльності студентів як необхідний елемент виховання компетентності майбутніх фахівців.....	<b>151</b>
<b>Школа Олександр</b> Професійна спрямованість курсу теоретичної фізики в педагогічному університеті.....	<b>159</b>

### **III. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

<b>Руденко Тетяна</b> Проблеми викладання «Основ здоров'я» у школі .....	<b>165</b>
<b>Царенко Олександр</b> Удосконалення змістового наповнення курсу «Інформаційно-технічні засоби навчання».....	<b>171</b>



# НАУКОВІ ЗАПИСКИ

## Випуск 8

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

### ЧАСТИНА 2

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 14.11.2015. Формат 60×90/16. Папір офсет.  
Друк різнограф. Ум. др. арк. 12,8. Тираж 150. Зам. № 8111.

---

**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