

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

# НАУКОВІ ЗАПИСКИ

**Випуск 9**

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

**ЧАСТИНА 2**

Кіровоград – 2016

**ББК 22.3-Р**

**Н 24**

**УДК 53(07)**

**Наукові записки.** – Випуск 9. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 2. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2016 – 312с.

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

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

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

#### **РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:**

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

*Друкується за рішенням ученої ради Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка (протокол №10 від 26 квітня 2016 року)*

Статті подано у авторській редакції.

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

© Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, 2016.

# I. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

УДК 371.315

**Tetyana Puzikova, Valentyna Kovalchuk**

*Kirovohrad Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University*

## THE EFFECTIVENESS OF MOODLE IN MASTERING ENGLISH BY STUDENTS PROGRAMMERS

*MOODLE (Module Object-Oriented Dynamic Learning Environment) is one of the fastest growing free, open source virtual learning environments around the globe at the moment. There are certain characteristics that make this online platform particularly attractive to teachers who collaborate with their students in different subject areas. First of all, Moodle is easy to use and we don't need any programming knowledge to work out an online course in an academic discipline or to deliver a lecture to our students or to do a project. Also, we may consider Moodle a convenient tool of interaction between teachers and their students because it provides feedback on tasks and gives students independent learning pathways which are useful for students who study individually. Any student can use Moodle if they have basic computer skills and are not necessarily familiar with Moodle's basic features. This makes the Moodle online platform the most widely used learning management system in the world.*

In its origin, Moodle is based on the idea that individuals learn new things or construct knowledge through experience by comparing new things to what they already know. They do this by solving realistic problems, often in collaboration with other people. Moodle is built on this approach, and many of the core activities blend themselves well with this type of learning.

The Moodle online system is firmly rooted in a communicative approach to language learning and this makes it a convenient tool of learning a foreign language. Moodle tries to make the student the centre of the learning language experience wherever possible. It helps to find all possible ways of encouraging interaction in the target language, making materials engaging and effective. The system encourages reflection and self-improvement on the part of the language learner and the teacher. And that is why many university students speak in favour of the Moodle platform.

Students say that Moodle gives them "greater choice over their own learning, both in terms of the content of learning and processes they might employ. The use of self-assessment is one example of this".

Also, Moodle pays much attention to thinking skills. Language should serve as a means of developing higher-order thinking skills, also known as critical or creative thinking. In language teaching, this means that students do not learn language for its own sake, but in order to develop and apply their thinking skills in situations that go beyond the classroom.

On Moodle, meaning is viewed as the driving force of learning. Content-based teaching reflects this view, and seeks to make the exploration of meaning through content – the core of language learning activities. It's possible to create simple low-level tests or quite difficult ones.

In this case, the teacher is viewed as a facilitator who is constantly trying out different alternatives; that is, learning through doing.

Moodle provides diversity in learning a foreign language as well. We know that learners learn in different ways and have different strengths. And teaching needs to take these differences into account, rather than try to force students into a single mold. The system can adjust to learners of all levels and students can go at different speeds of learning.

When designing a course of computer terminology for 1st year students of Informatics (Computer Science), we take into consideration several aspects. First of all, the importance of terminology for specialists in all fields who study English. When asked what aspect of English they most like learning, university students often reply: "vocabulary". The reason they give is almost always something like: "Because it makes me feel rich", "It means I can get what I want", "It helps me do things in the language". Clearly, vocabulary has an important role when reading professional texts in English. More than 70% of all words in these texts are terms. They are crucial for understanding. That is why, judging from students' answers, we have chosen a large number of various learning activities aimed at expanding their vocabularies within the Moodle system. Among the vocabulary activities the most preferred by first years are: a vocabulary-gap-fill, vocabulary matching exercises, a personal glossary, text matching activity, mind mapping etc. Some of them are shown in table 1.

Table 1

Vocabulary exercises suggested for the "English Terminology" course for the specialty "Informatics" (Computer Science)  
Vocabulary matching exercise

Computer bus	A small device that a computer user pushes across a desk surface in order to point to a place on display screen and to select one or more actions to take from that position
Router	A device that serves to connect all of the parts of a computer together
Network	An input device that allows a person to enter symbols like letters and numbers into a computer
Memory	An electronic device that manipulates information or data
Monitor	A set of physical connections, which can be shared by some hardware components in order to communicate with one another
Motherboard (mainboard)	A device or, in some cases, software in a computer that determines the next network point to which a packet should be forwarded toward its destination
Mouse	The piece of computer hardware, which displays the video and graphics information generated by the computer through the video card
Computer	A device that captures images from photographic prints, posters, magazine pages and similar sources for computer editing and display
Computer keyboard	A group of two or more computers linked together
Printer	A world-wide system of computer networks – a network of networks in which users at any computer can get information from any other computer
Scanner	A computer hardware device used to store information for immediate use in a computer
Internet	A device that accepts text and graphic output from a computer and transfers the information to paper

*Vocabulary gap-filling exercise* \_\_\_\_\_

*POST, driver, bootstrap loader, real-time, Photoshop, HTML, websites, single tasking, power button, interrupts*

1. The web pages are organized in \_\_\_\_\_.
2. You can make a web page with an \_\_\_\_\_ code.
3. Operating systems are divide into \_\_\_\_\_ and multitasking.
4. By using the \_\_\_\_\_ program to enhance and improve their proofs, photographers are able to edit images to the precise needs and specifications their client desires.
5. The \_\_\_\_\_ activates the power supply in the PC, sending power to the mainboard and other components.
6. The path between the operating system and virtually all hardware not on the computer's motherboard goes through a special program called a \_\_\_\_\_.
7. \_\_\_\_\_ operating systems are used to control machinery, scientific instruments and industrial systems.
8. The \_\_\_\_\_ loads the operating system into memory and allows it to begin operation.
9. A special signal sent by hardware or software to the CPU is called \_\_\_\_\_
10. The \_\_\_\_\_ is a small computer program within the BIOS that checks for hardware failures.

*Finding antonyms* Log off – \_\_\_\_\_ ; input – \_\_\_\_\_; minimize – \_\_\_\_\_; cut – \_\_\_\_\_; insert – \_\_\_\_\_; upper case letters – \_\_\_\_\_; ROM – \_\_\_\_\_; text – \_\_\_\_\_; digital computers – \_\_\_\_\_; start up – \_\_\_\_\_; software – \_\_\_\_\_; turn on – \_\_\_\_\_; multitasking – \_\_\_\_\_; online – \_\_\_\_\_; a local network – \_\_\_\_\_; internal bus – \_\_\_\_\_ ; pop-up menu – \_\_\_\_\_; run a program – \_\_\_\_\_.

*Finding synonyms* Character – \_\_\_\_\_; display – \_\_\_\_\_; error – \_\_\_\_\_; message – \_\_\_\_\_; folder – \_\_\_\_\_;

*Grouping computer terms* \_\_\_\_\_

*PC, Ada, Wi-Fi, LAN, Assembly language, WAN, e-book, C#, CAD, Perl, BIOS, RAM, Python, e-mail, modem, Fortran, Internet, www, C++, ROM, CPU, Prolog, SQL, e-zine, Netiquette, Ruby, URL, JavaScript, USB, SMS, PHP, OS, Pascal, Winchester, Smalltalk, QWERTY, Java, COBOL*

*Find the names of programming languages among the words and abbreviations given above:*

Ada, Assembly language, C#, Perl, Python, Fortran, C++, Prolog, SQL, Ruby, JavaScript, PHP, Pascal, Smalltalk, Java, COBOL.

*Making up word combinations using the key word*

*Electronic:*

electronic art, electronic attack, electronic brain, electronic business card, electronic catalogue, electronic machine, electronic mailbox; electronic mode; electronic newspaper; electronic publication; electronic store, electronic clip, electronic circuitry, electronic clock, electronic colour correction; electronic computer, electronic control; electronic library, electronic

navigation, electronic notebook; electronic simulator, electronic data, electronic device, electronic dictionary, electronic journal, electronic music, electronic presentation, electronic spreadsheet

*Mind mapping* Write 35 computer terms on the topic *Computer hardware*:

The central processing unit (CPU), memory, bus, monitor, keyboard, ....

*Listen to the dialogue and find ten computer terms in it*

**Fay:** Hey Jerry, how often do you use the Internet?

**Jerry:** Oh, I use it every day! I check my email, read the news, chat with family and friends all around the world. I love the Internet!

**F:** Yeah, it's great, isn't it? Sometimes I stay online for hours. (*5 seconds pause*)

*Then says:*

So, how do you connect to the Internet?

**J:** Usually I just dial 163 or 96600 to log on, and I get billed directly to my telephone account. It's quite convenient.

**F:** That must be slow! I have an ADSL connection, so I can download pictures and music.

*Read the text and find 15 computer terms in it*

*Multitasking*

*Mainframe computers usually process several application programs concurrently, switching from one to the other, for the purpose of increasing processing productivity. This is known as multiprogramming or multitasking, which requires a powerful operating system incorporating work scheduling facilities to control the switching between programs.*

*In multi-user environments an operating system is required to control terminal operations on a shared access basis as only one user can access the system at any moment of time. The operating system allocates control to each terminal in turn. Such systems also require a system for record locking and unlocking, to prevent one user attempting to read a record whilst another user is updating it, for instance. The first user is allocated control to write to a record (or file in some instances) and other users are denied access until the record is updated or unlocked.*

*Give answers to the following questions*

- 1 What computer element was invented in 1947? (the transistor)
2. What did Sholes (an American engineer) invent? (the qwerty-keyboard)
3. What did Tim Berners-Lee invent in 1989? (the web, the first website in history)
4. What computer device was invented in 1968 by Douglas Engelbart? (the computer mouse)
- 5 What did Conrad Zuse design in 1929? (the first mechanical computer)
6. What internet service started in 1962? (the e-mail service)
7. What society was formed in 1992? (the Internet society)
8. What programming language did Dennis Ritchie develop? (the C programming language)
9. What computer language has the motto "Write once, use everywhere"? (Java)
10. What computer term did Ted Nelson coin in 1968? (Hypertext)

**Put the paragraphs of the text in the right order How an OS works**

Also, operating systems can use *virtual memory* to run processes that require more main memory than is actually available. With this technique, space on the hard drive is used to mimic the extra memory needed. **(A)**

Operating systems control different computer processes, such as running a spreadsheet program or accessing information from the computer's memory. One important process is the interpretation of commands that allow the user to communicate with the computer. Some command interpreters are text oriented, requiring commands to be typed in. Other command interpreters are graphically oriented and let the user communicate by pointing and clicking on an *icon*. Beginners generally find graphically oriented interpreters easier to use, but many experienced computer users prefer text-oriented command interpreters because they are more powerful. **(B)**

All modern operating systems are multitasking and can run several processes simultaneously. In most computers there is only one *central processing unit (CPU)*, (the computational and control unit of the computer), so a multitasking OS creates the illusion of several processes running simultaneously on the CPU. **(C)**

According to their ability to do one or more jobs at a time, all operating systems can be divide into single-tasking and multitasking. The more primitive single-tasking operating systems can run only one process at a time. For instance, when the computer is printing a document, it cannot start another process or respond to new commands until the printing is completed. **(D)**

(1B, 2D, 3C, 4A)

All exercises presented on Moodle are flexible. For example, we can change the settings to allow multiple attempts for our students to practice and improve. We can also enhance students' learning by providing informative feedback. All their marks appear in the Moodle gradebook, which allows both students and their teacher to get a good overview of students' progress.

Another nice feature of Moodle is that teachers can get a report on the responses students give. We can determine how often a student logs into the site, what time of day he or she logs into the site, and what he or she does while logged in. The ability to determine how many times a student interacts with the Moodle system, may provide insight into students' level of motivation and interest.

Additionally, the ability to monitor a student's performance as determined by assessment systems on Moodle, automated or teacher-generated, may enable us to better assist students in need of guidance and adjust the curriculum to meet the needs of those who will benefit from more academic challenges.

### **Conclusion**

1. Moodle highlights the social nature of learning stressing that it is not an individual, private activity, but a social one that depends upon interaction with others. English is not seen as a stand-alone subject but is linked to other professionally-biased subjects in the curriculum.

2. The Moodle online platform offers ways of providing both informal and formal assessment. All marks can be collected in an online gradebook. The system also provides some basic statistics which teachers can use to see how well their tests are working and to improve them if necessary.

3. Evaluational programs track students' progress on a macro level via the use of evaluative tools such as tests, individual course grades, and more frequently, cumulative grade averages. It is also possible to monitor student access and activity at a macro level.

#### REFERENCES

1. Stanford J. Moodle 1.9 for second language teaching. – Birmingham-Mumbai. – Packt Publishing. – 2009.
2. Myrick J. Moodle 1.9 Testing and Assessment. – Birmingham-Mumbai. – Packt Publishing. – 2010.
3. Hillar S. Moodle 1.9 English Teacher's Cookbook. – Birmingham-Mumbai. – Packt Publishing. – 2010.
4. Hollowel J. Moodle as a curriculum and information management system. – Beginner's guide. – Birmingham. – 2011.
5. Rice W. Moodle E-learning course development. – Birmingham-Mumbai. – 2015.
6. Büchner A. Moodle 3 Administration. – 3<sup>rd</sup> ed. – Packt Publishing. – 2016.
7. Barrington R. Moodle Gradebook. – 2<sup>nd</sup> ed. – Packt Publishing. – 2014.

УДК 372.851

**О.О. Гриб'юк, В.Л. Юнчик**

*Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України*

## ПРОЕКТНО-ДОСЛІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ З ВИКОРИСТАННЯМ СИСТЕМИ ДИНАМІЧНОЇ МАТЕМАТИКИ GEOGEBRA

*У дослідженні продемонстровано ефективність використання системи GeoGebra в процесі розв'язування математичних задач. Наведено інноваційні аспекти щодо використання системи динамічної математики GeoGebra. Значна увага акцентується на особливостях застосування теорії розв'язування дослідницьких задач у процесі проектно-дослідницької роботи. Продемонстровано алгоритми розв'язування дослідницьких задач та розглядаються етапи процесу дослідження. Наведено ряд завдань, розв'язаних з використанням системи динамічної математики GeoGebra на основі теорії розв'язування дослідницьких задач. У дослідженні продемонстровано основні етапи проектно-дослідницької діяльності. Акцентується увага на основних етапах розв'язування дослідницьких задач (діагностика та редукція, що містять процедури аналізу проблеми; етапи трансформації і верифікації, що полягають в синтезі ідей розв'язування).*

**Ключові слова:** *теорія розв'язування дослідницьких задач, алгоритм розв'язування дослідницьких задач, дослідницька діяльність, GeoGebra, діагностика, редукція, трансформація, верифікація, проектно-дослідницька діяльність.*

Актуальними завданнями загальноосвітнього навчального закладу є пошук оптимальних шляхів зацікавлення учнів процесом навчанням, підвищення їх розумової активності, спонукування до творчості, виховання школяра в контексті формування життєво й соціально компетентної особистості та розвитку дослідницької діяльності учнів. В процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу з метою вирішення



поставлених завдань рекомендується впроваджувати теорію розв'язування дослідницьких задач з використанням інформаційно-комунікаційних технологій [4].

Безперечно, в процесі навчання природничо-математичних дисциплін доцільно використовувати окремі компоненти комп'ютерно-орієнтовані системи навчання для розвитку проектно-дослідницької діяльності учнів. Система динамічної математики GeoGebra є універсальним програмним засобом, що використовується для підтримки навчання геометрії, алгебри, математичного аналізу, теорії ймовірності, математичної статистики та інших розділів математики. Вагомим аргументом щодо упровадження системи динамічної математики в процес навчання математики є вільнопоширюваність програмного продукту, над яким працює інтернаціональна команда програмістів та користувачів програми, серед яких є вчителі та їх учні, студенти та викладачі, науковці та дослідники.

Проблеми створення і впровадження комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання досліджували О. Гончарова, Ю. Горошко, М. Жалдак, О. Жильцов, В. Ключко, Т. Крамаренко, Ю. Лотюк, І. Лупан, А. Монако., Н. Морзе, С. Раков, Ю. Рамський, С. Семеріков, З. Сейдаметова та інші. Проектуванням методичної системи навчання з використанням комп'ютерно орієнтованих технологій займаються О. Гриб'юк, Т. Китаєвська, І. Клещева, В. Омельченко, В. Снегурова, Л. Усольцева. Проблемам розвитку творчого мислення школярів присвячено роботи Г. Альтшуллера, В. Арнольда, Д. Богоявленської, О. Клепікова, М. Месровича, Я. Пономарьова та інших. Проблемами психолого-педагогічного формування творчої особистості займалися С. Рубінштейн, О. Леонт'єв, А. Єршов, В. Монахов, М. Моїсєєв. Проблематикою використання системи динамічної математики GeoGebra займаються Маркус Хохенвартер, Майкл Борчердс, Андреас Лінднер, Герріт Столс, Р. Зіатдінов, О. Гриб'юк, В. Пікалова, В. Ракута в тому числі в контексті професійної підготовки майбутніх фахівців. Однак недостатньо висвітлено питання щодо створення методичного забезпечення системи динамічної математики GeoGebra у процесі навчання природничо-математичних дисциплін, створенню варіативних моделей та використанню пропонованої системи в контексті теорії розв'язування дослідницьких задач.

Метою дослідження є використання системи комп'ютерної математики GeoGebra як засобу активізації проектно-дослідницької діяльності учнівської молоді в процесі навчання природничо-математичних дисциплін в контексті теорії розв'язування дослідницьких задач.

Використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчальної діяльності сприяє активізації одержаних раніше знань, вмінь та навичок, розвитку логічного мислення, інтелектуальних здібностей, посилення інтересу до навчання та способу одержання знань. У процесі навчання математичних дисциплін система GeoGebra використовується як засіб для візуалізації досліджуваних математичних об'єктів, виразів, ілюстрації методів побудови; як середовище для моделювання та емпіричного дослідження властивостей досліджуваних об'єктів; як інструментально-вимірювальний комплекс, що надає користувачеві набір спеціалізованих інструментів для створення і перетворення об'єкта, а також вимірювання його заданих параметрів. Використання системи GeoGebra сприяє візуалізації об'єкта дослідження, демонстрації його

властивостей, уникненню рутинних дій, пов'язаних із створенням допоміжних зображень [7]; представлення навчального матеріалу ілюстраціями (статичними і динамічними зображеннями, графіками, схемами, таблицями), в тому числі різного педагогічного призначення (для формування інтересу учнів щодо теми пропонованого заняття, візуального супроводу або пояснення виконуваних виразів, демонстрації прикладів застосування здобутих знань у житті) [8]. Залучення учнів на практичних заняттях до виконання завдань з використанням середовища GeoGebra сприяє розширенню кола навчальних завдань, включаючи в нього нестандартні завдання дослідницького характеру, оптимізаційних задач [9].

Система динамічної математики GeoGebra постійно оновлюється та вдосконалюється. Нещодавно з'явився новий інструмент, режим іспиту GeoGebra, що сприяє проведенню іспитів, не маючи доступу до Інтернету, GeoGebraTube або іншого програмного забезпечення, встановленого на комп'ютері. В процесі роботи учні з даним модулем всі дії документуються в журналі іспиту. Graphing Calculator Released (графічний калькулятор) GeoGebra використовується для телефонів і планшетів Android та для iPhone і Windows та сприяє роботі в розділах алгебри та побудови графічних об'єктів, має доступ до GeoGebraTube. Напрацювання співтовариства GeoGebra має великі обсяги матеріалів для навчання математики та інших дисциплін, що складає більш ніж 300000 вільних і інтерактивних робочих листів і книг. Для зручної співпраці між учнями та вчителями було створено GeoGebra групи (Collaboration for Everyone), де є можливість опрацьовувати поштові тексти, зображення, відео, PDFs і робочі листи. В системі GeoGebra розроблено модуль, де можна задавати домашні завдання для учнів та прослідковувати їх роботу, оскільки зберігається оцінка, дата, тривалість і побудова кожної із спроб виконання. Учні можуть зберігати поточний стан виконаного завдання щоб повернутись до нього пізніше.

Розглянемо приклади розв'язування задач з використанням системи динамічної математики GeoGebra.

Приклад 1. Знайти всі значення параметра  $a$ , для кожного з яких рівняння  $\cos(\sqrt{a^2 - x^2}) = 1$  має рівно вісім розв'язків.

Розв'язання. Маємо  $\sqrt{a^2 - x^2} = 2\pi k$ , де  $k \in \mathbb{Z}$ . Розглянемо функції  $y = \sqrt{a^2 - x^2}$  і  $y = 2\pi k$ . Графіком першої функції є множина гомотетичних півкіл з центром в т.  $O(0; 0)$ , графіком другої – множина прямих, паралельних до осі абсцис. Зі збільшенням радіуса  $r$  півкола збільшується число розв'язків початкового рівняння (рис. 1). Їх буде рівно вісім, якщо  $6\pi < r < 8\pi$ . Не треба вважати  $a$  радіусом розглянутого півкола, насправді  $r = |a|$ .

Відповідь.  $-8\pi < a < -6\pi$  або  $6\pi < a < 8\pi$ .

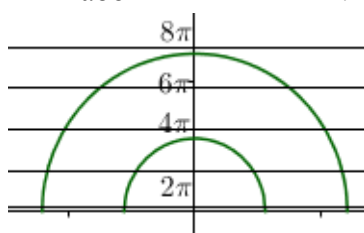


Рис. 1.

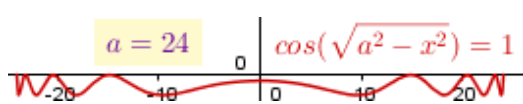


Рис. 2 а). Рівняння має вісім розв’язків

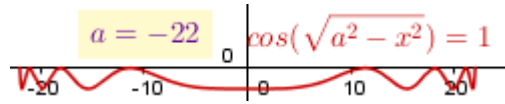


Рис. 2 в). Більше ніж вісім розв’язків

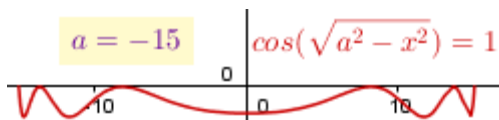


Рис. 2 б). Шість розв’язків



Приклад 2. Знайти значення  $a$ , якщо множина точок, заданих нерівністю  $|y| < 1 - ax^2$ , є підмножиною множини точок, заданих нерівністю  $|2x| + |y| < \frac{5}{4}$ ?

Розв’язання. Графіком нерівності  $|2x| + |y| < \frac{5}{4}$  є область, обмежена ромбом (рис. 3). Нерівність  $|y| < 1 - ax^2$  рівносильна системі  $ax^2 - 1 < y < 1 - ax^2$ . Якщо  $a \leq 0$ , то дана система задає необмежену множину точок (рис. 4), що не можуть поміститись в середині ромба. Якщо  $a > 0$ , то розглянута система задає фігуру, зображену на рис. 5. Задача звелась до відшукування значень  $a$ , коли дана фігура «зтиснеться» до таких розмірів, що поміститься в ромб. З міркувань симетрії для відшукування значень параметра достатньо щоб рівняння  $1 - ax^2 = \frac{5}{4} - 2x$  якщо  $a > 0$  мало не більше одного кореня. Отже, відповідь  $a \geq 4$ .

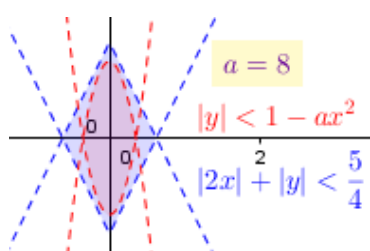


Рис. 3.

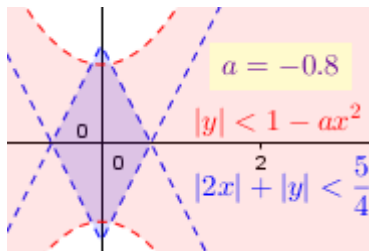


Рис. 4.

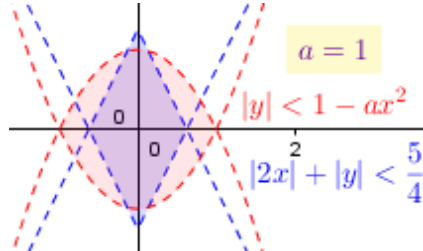


Рис. 5.

Приклад 3. З якими значеннями параметра  $a$  множина розв’язків нерівності  $x(x - 4) + a^2(a + 4) \leq ax(a + 1)$  має не більше чотирьох цілих значень  $x$ ?

Розв’язання. Дана нерівність рівносильна сукупності двох систем

$$\begin{cases} x \leq a^2, \\ x \geq a + 4 \end{cases} \text{ або } \begin{cases} x \geq a^2, \\ x \leq a + 4. \end{cases}$$

З використанням цієї сукупності можна зобразити розв’язок початкової нерівності (рис. 6). Проведемо прямі  $x = k$ , де  $k \in \mathbb{Z}$ . Тоді значення  $a_0$ , для якого пряма  $a = a_0$  перетинає прямі  $x = k$  не більше ніж в чотирьох точках із відміченої множини, буде шуканим. Проаналізувавши рисунок можна прийти до висновку, що в даній задачі відповідь:  $-\sqrt{6} < a < 0$ , або  $0 < a < 1$ , або  $1 < a < \sqrt{12}$ .

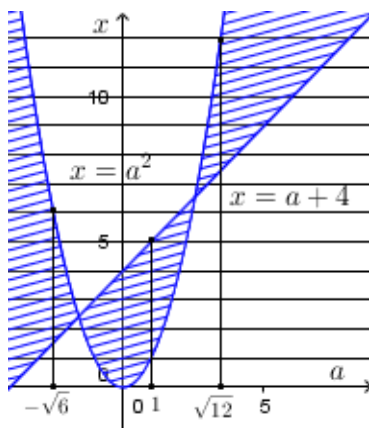


Рис. 6.

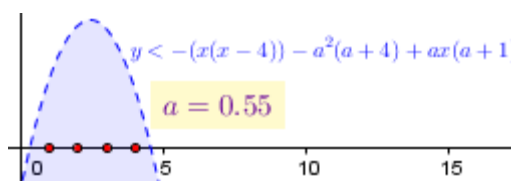
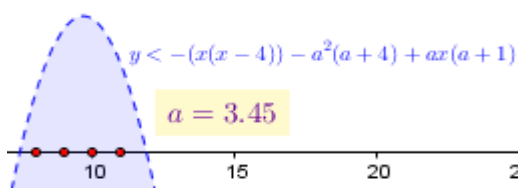


Рис. 7 а). Нерівність має чотири корені

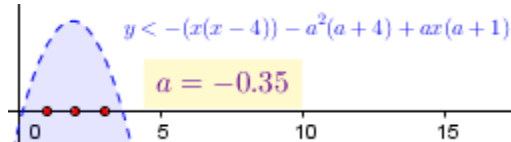
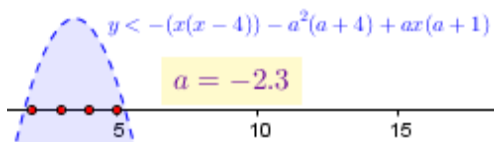


Рис.7 б). Нерівність має чотири корені

Рис.7 в). Нерівність має три корені

Приклад 4. Знайти значення параметра  $a$ , щоб множина розв'язків нерівності  $x^2 + ax - 1 < 0$  була інтервалом завдовжки 5?

Розв'язання. Зазначимо, що для будь-яких значень параметра  $a$  дискримінант квадратного тричлена, що стоїть в лівій частині нерівності, додатній. Нехай  $x_1$  і  $x_2$  – корені даного квадратного тричлена. За умовою має бути доречною рівність  $|x_1 - x_2| = 5$ . Маємо  $|x_1 - x_2| = \sqrt{(x_1 - x_2)^2} = \sqrt{(x_1 + x_2)^2 - 4x_1x_2}$ . Застосовуючи теорему Вієта, отримаємо  $|x_1 - x_2| = \sqrt{a^2 + 4}$ . Тоді  $\sqrt{a^2 + 4} = 5$ . Звідси  $|a| = \sqrt{21}$ .

Відповідь.  $a = \sqrt{21}$  або  $a = -\sqrt{21}$ .

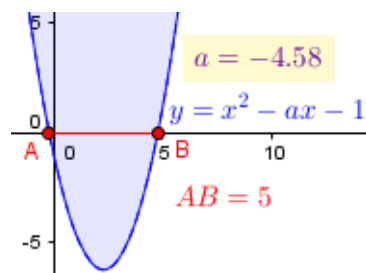
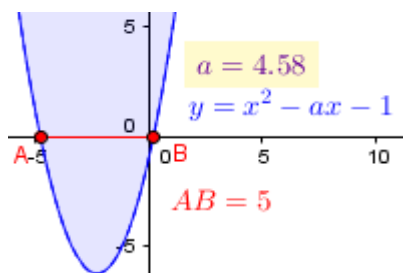


Рис.8 а). Множина розв'язків інтервал завдовжки 5

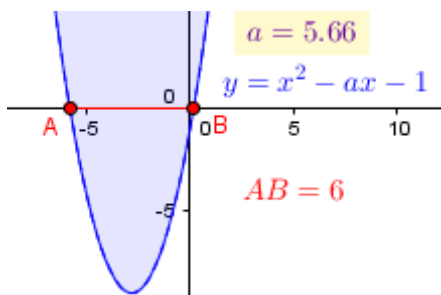


Рис.8 б). Інтервал більше за 5

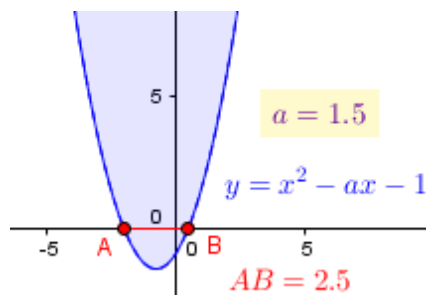


Рис.8 с). Інтервал менше за 5

Для розв’язування практичних завдань виробництва, планування, проектування, управління, проведення відповідних досліджень розроблені і розробляються тисячі математичних моделей та алгоритмів [5]. Для кожного класу задач існує узагальнена схема розв’язування задачі, перелік алгоритмів. Нижче продемонстровано спрощений алгоритм розв’язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь (рис. 9) ситуаційної задачі [10].

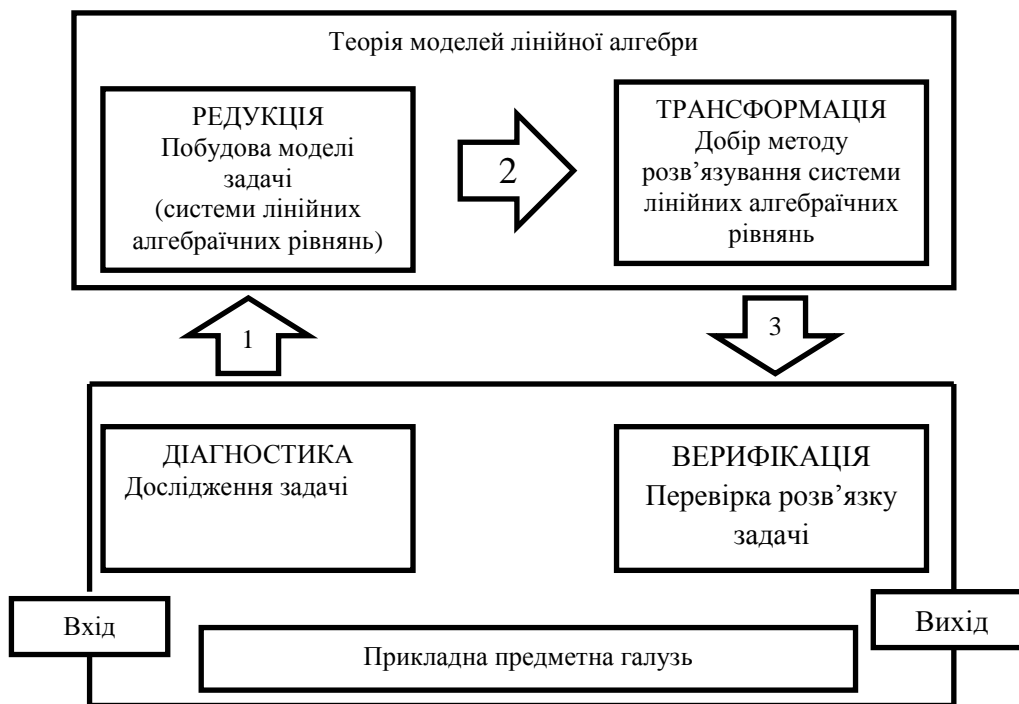


Рис. 9. Алгоритм розв’язування системи лінійних алгебраїчних рівнянь

Добір практичного способу розв’язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь залежить від структури початкових даних, обсягу системи (кількості невідомих змінних) та обчислювального функціоналу комп’ютера.

Для даного класу задач використовується інваріантний алгоритмічний підхід, тому що не залежить від змісту конкретних процедур його етапів. Безперечно, етапи «Діагностика» і «Верифікація» відносяться до предметної галузі пропонованого завдання, тобто до певної галузі прикладного застосування лінійних рівнянь. Етапи «Редуція» і «Трансформація» відносяться до теорії лінійної алгебри. Переходи 1 і 3 потребують ґрунтовного повторення теоретичного матеріалу та розуміння теорії моделей та

прикладної галузі їх застосування. Перехід 2 потребує вміння будувати моделі та здійснювати процес математичного моделювання [3].

Приклад. Знайти значення параметра  $a$ , якщо рівняння  $ax - 1 = \sqrt{8x - x^2 - 15}$  має єдиний розв'язок.

Розв'язання. Розглянемо функції  $y = ax$  та  $y = \sqrt{8x - x^2 - 15} + 1$ .

Графік другої функції можна побудувати, розглянувши рівняння  $(y - 1)^2 = 8x - x^2 - 15$ , якщо  $y \geq 1$ . Перетворивши останнє рівняння до вигляду  $(y - 1)^2 + (x - 4)^2 = 1$ , отримаємо шуканий графік – півколо з центром  $(4; 1)$  і радіусом 1. На рис. 10 це дуга  $AB$ .

Всі прямі  $y = ax$ , що проходять між променями  $OA$  та  $OB$  перетинають дугу в одній точці. Одну точку з дугою мають пряма  $OB$  та дотична  $OM$ . Кутові коефіцієнти прямих  $OB$  та  $OA$  відповідно дорівнюють  $\frac{1}{5}$  та  $\frac{1}{3}$ . Встановимо, що кутовий коефіцієнт дотичної  $OM$  дорівнює  $\frac{8}{15}$ , причому це можна зробити без похідної.

Якщо система  $\begin{cases} (x - 4)^2 + (y - 1)^2 = 1 \\ y = ax, \\ a > 0. \end{cases}$  має один корінь, то  $a = \frac{8}{15}$ .

Множина прямих  $y = ax$  має з дугою  $AB$  тільки одну спільну точку якщо  $\frac{1}{5} \leq a < \frac{1}{3}$  або  $a = \frac{8}{15}$ .

Відповідь.  $\frac{1}{5} \leq a < \frac{1}{3}$  або  $a = \frac{8}{15}$ .

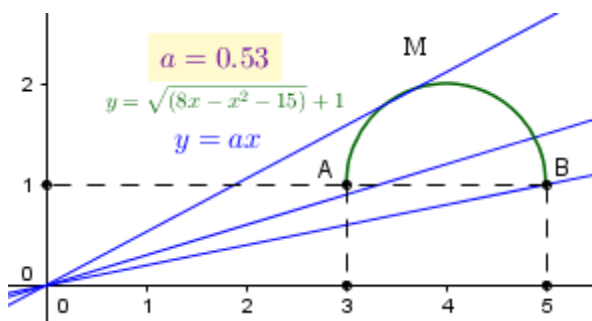


Рис. 10 а). Рівняння має єдиний розв'язок

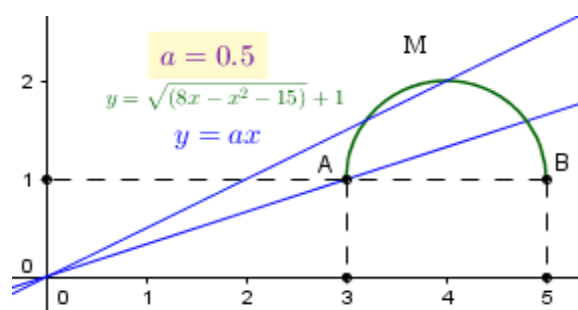


Рис. 10 б). Рівняння має два розв'язки

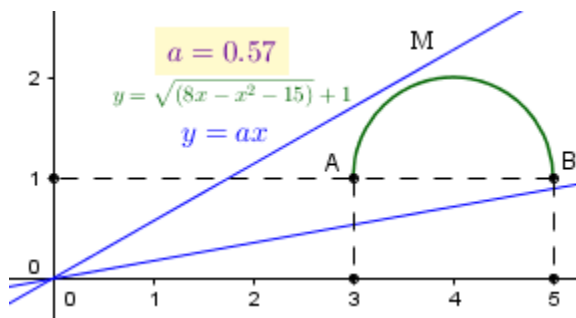


Рис. 10 с). Рівняння немає розв'язків

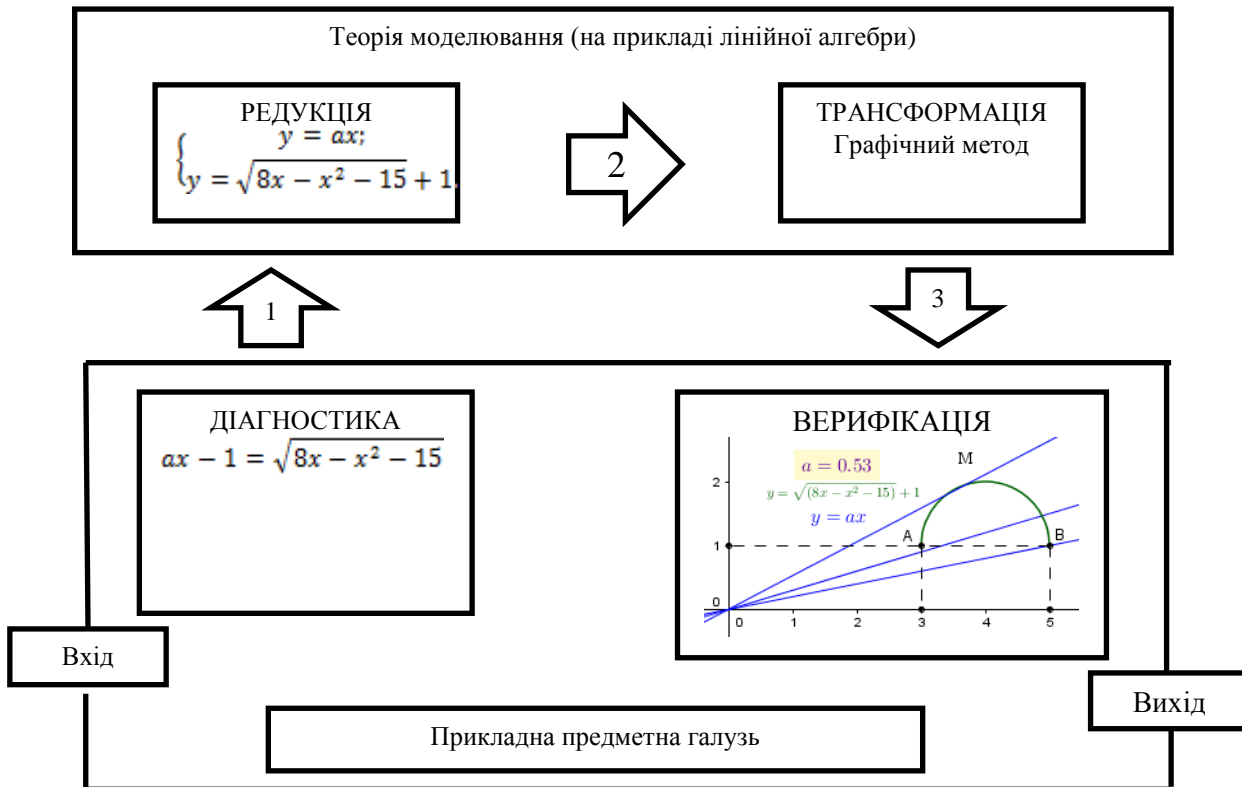


Рис.11

На основі детального аналізу основних концептів доцільно продемонструвати алгоритм розв’язування дослідницьких задач (рис. 12). Пропонована схема містить операції стратегічного рівня, що виконуються на етапі діагностики, та операції тактичного рівня, відповідно, виконуються на етапі редукції, що відображає поєднання операцій різних рівнів в єдиному процесі вирішення прикладної життєвої ситуації – ситуаційної задачі [1]. Етапи діагностики і редукції містять процедури аналізу проблеми, а етапи трансформації та верифікації – синтез ідеї розв’язування.

Упродовж виконання всіх етапів доцільно посилалися на наявні бази знань, основу яких складають навігатори, моделі стратегічного і тактичного управління процесом вирішення прикладних проблем та життєвих ситуацій, методи психологічної підтримки та інші рекомендації фахівців конкретної галузі знань.

Доцільно зазначити на основі наших досліджень, що використання системи динамічної математики GeoGebra сприяє формуванню алгоритмічного стилю мислення, наочно демонструючи формальний, алгоритмічний характер щодо розв’язування прикладних задач, опануванню сучасних інформаційно-комунікаційні технології. Процес вирішення прикладних завдань з використанням окремих компонентів комп’ютерно-орієнтованої системи навчання стимулює учнів до розумової активності та сприяє розвитку проектно-дослідницької діяльності. Перспективною та своєчасною вважається подальша робота у напрямку продовження створення та удосконалення наявного методичного забезпечення системи динамічної математики GeoGebra з метою покращення ефективності процесу навчання природничо-математичних дисциплін, відповідно – створенню варіативних моделей з метою забезпечення ефективності

навчального процесу в загальноосвітньому навчальному закладі в контексті теорії розв’язування дослідницьких задач.

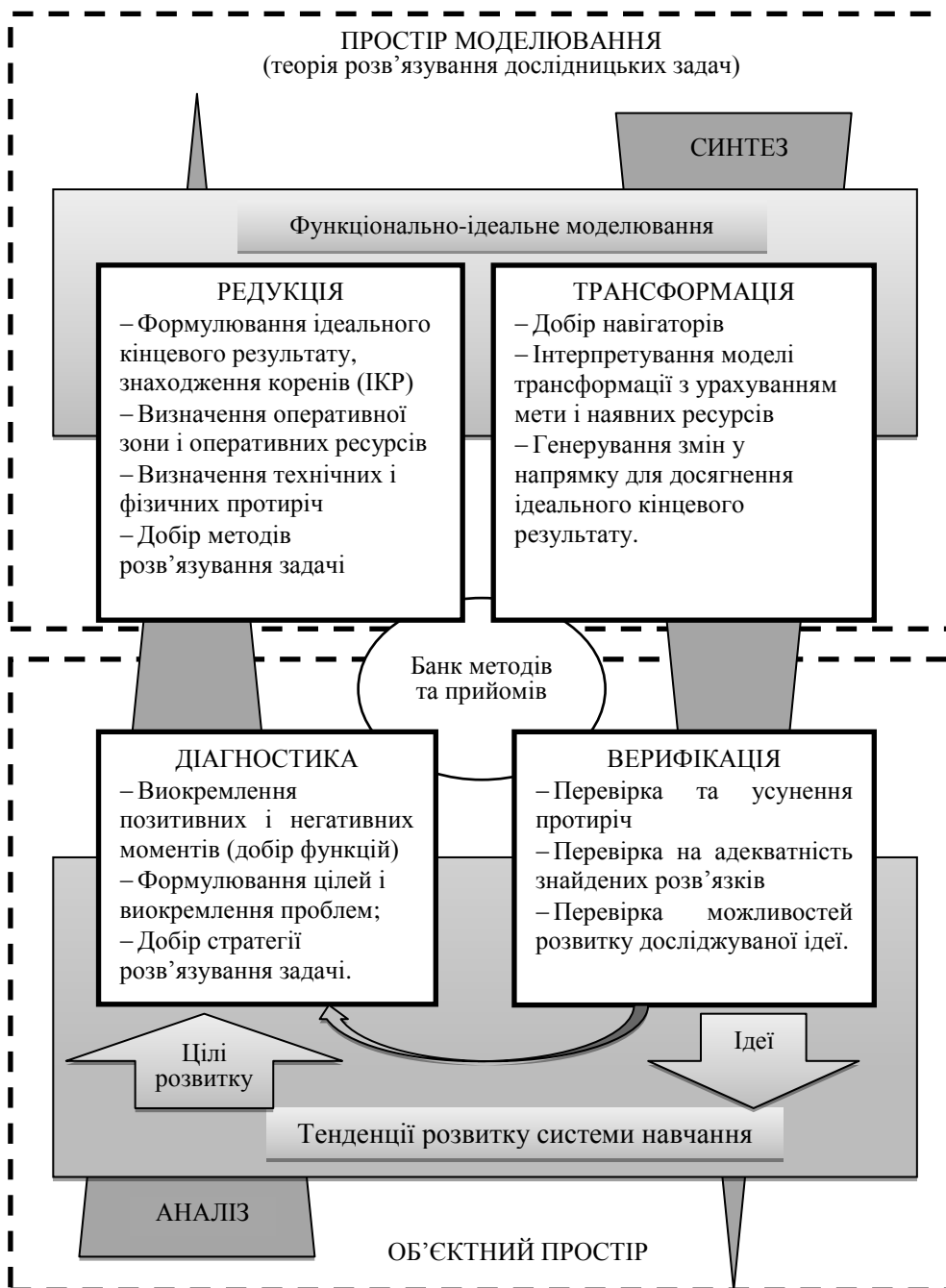


Рис. 12. Алгоритм розв’язування дослідницьких задач

Особливості щодо використання теорії розв’язування дослідницьких задач ґрунтуються на формулюваннях структури проблем, редукуванні їх щодо продуманих та спрощених форм у вигляді бінарних протиріч, що зумовлюється діагностикою проблем, виявленням їх дійсної сутності; формулюванні ідеальних цілей, моделюванням необхідних функцій, яким відповідатиме шуканий розв’язок, що стимулює відсторонення від стереотипного впливу звичних рішень в об’єктах навколишнього середовища; використанні досвіду створення ефективних досліджень для знаходження розв’язків



ситуаційних задач; застосуванні законів розвитку пропонованих систем задля стратегічного добору напрямку відшукування доцільних ідей розв'язування, послуговуючись окремими компонентами комп'ютерно орієнтованої системи навчання та методики покрокового аналізу прикладних проблеми і синтезу ідеї розв'язування з використанням пропонованих алгоритмів розв'язування проектно-дослідницьких завдань

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Альтшуллер Г. Алгоритм изобретения / Г. Альтшуллер. – М.: Московский рабочий, 1973. – 296 с.
2. Гриб'юк О. Вплив інформаційно-комунікаційних технологій на психофізіологічний розвиток молодого покоління. "Science", the European Association of pedagogues and psychologists. International scientific-practical conference of teachers and psychologists "Science of future": materials of proceedings of the International Scientific and Practical Congress. Prague (Czech Republic), the 5th of March, 2014/ Publishing Center of the European Association of pedagogues and psychologists "Science", Prague, 2014, Vol.1. 276 p. - S. 190-207.
3. Grybyuk O.O. Mathematical modelling as a means and method of problem solving in teaching subjects of branches of mathematics, biology and chemistry // Proceedings of the First International conference on Eurasian scientific development. «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH. Vienna. 2014. P. 46-53.
4. Гриб'юк О.О. Психолого-педагогічні вимоги до комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики в контексті підвищення якості освіти// Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди» - Додаток 1 до Вип.31, Том IV (46): Тематичний випуск «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору». – Київ: Гнозис, 2013. – С. 110-123.
5. Гриб'юк О. Математичне моделювання при навчанні дисциплін математичного та хіміко-біологічного циклів: навчально-методичний посібник для учителів / О.О. Гриб'юк. – Рівне: РДГУ, 2010. – 207 с.
6. Гриб'юк О. Педагогічне проектування комп'ютерно орієнтованого середовища навчання дисциплін природничо-математичного циклу. / О. Гриб'юк // Наукові записки. – Випуск 7. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 3. – Кіровоград.: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. – С. 38 – 50.
7. Гриб'юк О. Розв'язування евристичних задач в контексті STEM-освіти з використанням системи динамічної математики GeoGebra / О.Гриб'юк, В. Юнчик // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Випуск 43 / Редкол. – Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2015. – С. 206 - 218.
8. Гриб'юк О. Система динамічної математики GeoGebra як засіб активізації дослідницької діяльності учнів / О. Гриб'юк, В. Юнчик // Інформаційно-комунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи : зб. наук. пр. - К.-Л., 2015. - Вип.4. - Ч.1. - С. 163-167.
9. Гриб'юк О. Формування дослідницьких компетентностей учнів в процесі навчання математики з використанням системи динамічної математики GeoGebra / О. Гриб'юк, В. Юнчик // Інноваційні технології навчання обдарованої молоді: матеріали VI-ї Міжнародної науково-практичної конференції, 3-4 грудня 2015 року, м. Київ. – Київ: Інститут обдарованої дитини, 2015 – С. 420–428.
10. Орлов М.А. Основы классической ТРИЗ. Практическое руководство для изобретательного мышления. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: СОЛОН-ПРЕСС. 2006. – 432 с.
11. Юнчик В. Модель змішаного навчання математики з використанням системи GeoGebra / В. Юнчик // Гуманітарний відділ ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди» - Додаток 1 до Вип. 36, Том IV (64) : Тематичний випуск «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору». – К.: Гнозис, 2015. – С. 559-568.

**О.О. Hryb'yuk, V.L. Yunchyk**  
*Institute of Information technology and learning NAPS Ukraine*  
**PROJECT RESEARCH IN LEARNING MATHEMATICS USING DYNAMIC OF  
MATHEMATICS GEOGEBRA**

*The efficiency of using GeoGebra system in the process of solving mathematical problems is demonstrated. Attention is focused on the features of the theory of solving research problems. The algorithm for solving research problems and the basic stages of research activity are shown. Many examples which were solved by means of dynamic mathematics GeoGebra are cited. The guidelines (actual step by step problem solving) which give approximate basis of activity aimed at solving problems are added to each of the examples. The ways of forming informativ competence of the future specialists are demonstrated. The main components of informativ competence are shown. We consider algorithmic search strategy which is built on the basis of procedural development of the study in the form of an algorithm for sequencing operations , actions , processing etc.*

**Keywords:** *theory for solving research problems; algorithm for solving research problems; research activity; GeoGebra; diagnostics, reduction, transformation, verification, design and research activities.*

**Е.А. Грибьюк, В.Л. Юнчик**  
*Институт информационных технологий и средств обучения АПН Украины*  
**ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ  
МАТЕМАТИКЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ ДИНАМИЧЕСКОЙ МАТЕМАТИКИ  
GEOGEBRA**

*В исследовании продемонстрирована эффективность использования системы GeoGebra в процессе решения математических задач. Приведены инновационные аспекты системы динамической математики GeoGebra. Внимание акцентируется на особенностях применения теории решения исследовательских задач. Продемонстрировано алгоритмы решения исследовательских задач и рассматриваются этапы процесса исследования. Приведен ряд задач, решенных с использованием системы динамической математики GeoGebra в контексте теории решения исследовательских задач. Акцентируется внимание на основных этапах решения исследовательских задач (диагностика и редукция, содержащие процедуры анализа проблемы; этапы трансформации и верификации, состоящие в синтезе идеи решения). В исследовании продемонстрированы основные этапы проектно-исследовательской деятельности.*

**Ключевые слова:** *теория решения исследовательских задач, алгоритм решения исследовательских задач, исследовательская деятельность, GeoGebra, диагностика, редукция, трансформация, верификация, проектно-исследовательская деятельность.*

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**Гриб'юк Олена Олександрівна** – кандидат педагогічних наук, провідний науковий співробітник Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

*Коло наукових інтересів:* математичне моделювання, проектування комп'ютерно орієнтованих систем навчання, STEM, системи комп'ютерної математики, методика навчання математики та інформатики, система динамічної математики GeoGebra.

**Юнчик Валентина Леонідівна** – аспірант Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

*Коло наукових інтересів:* Системи комп'ютерної математики, система динамічної математики GeoGebra, проектування комп'ютерно орієнтованих систем навчання, теорія розв'язування дослідницьких задач.

УДК 378.013 (330)

**Є.А. Іванченко**

*Одеський торговельно-економічний інститут Київського національного  
торговельно-економічного університету*

## **РЕЗУЛЬТАТИ ПЛОТАЖНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У БАКАЛАВРІВ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ ЕКОНОМІЧНОЇ ОСВІТИ**

*В статті представлені результати пілотажного дослідження щодо вивчення стану сформованості математичної компетентності економіста випускників-бакалаврів у сучасних економічних вишах та апробації Методики діагностування сформованості математичної компетентності економіста.*

*Аналіз сформованості складових математичної компетентності економіста дозволив з'ясувати напрями перетворення існуючої системи професійної підготовки фахівців економічної сфери для підвищення якості їхньої освіти.*

**Ключові слова:** *математична компетентність майбутнього економіста, методика діагностування, рівень сформованості математичної компетентності майбутнього економіста, професійна підготовка майбутнього економіста.*

Забезпечення якості освіти як стратегічного ресурсу розвитку економіки нашої держави, – це той вектор реформ системи вищої освіти, що гарантує наявність кадрового потенціалу задля переходу української економіки на інноваційний рівень. Одним з етапів ефективного управління якістю освіти у вишах, які готують фахівців фінансово-економічної сфери, є формування системи оцінювання якості освіти, яка б спиралась не тільки на знання, вміння та навички, набуті здобувачами вищої освіти в процесі професійної підготовки, а й включала більш розширену характеристику випускника та напрями для саморозвитку та самовдосконалення, що, в свою чергу, передбачає побудову професійної підготовки здобувачів вищої освіти в контексті компетентнісного підходу.

Стосовно професійної підготовки фахівців фінансово-економічної сфери вважаємо за доцільне звернутись до проблеми формування математичної компетентності випускників-бакалаврів, адже математичне моделювання та математичні методи є ефективними засобом дослідження, обробки, аналізу та прогнозування економічних процесів та явищ. Саме математична компетентність забезпечує фахівцю галузі економіки та фінансів можливість збирати вихідні данні для розрахунків та виконувати їх, проводити ретроспективний аналіз фінансових показників підприємства, складати прогнози на перспективу динаміки розвитку можливих змін показників господарської діяльності, розробляти бізнес-план, планувати і управляти грошовими потоками, виходячи із знань економічних показників підприємства.

Спираючись на доробки вчених І. Байгушевої [1], Н. Глузмана [2], Л. Нізамієвої [5], Н. Самарук [6], Г. Сірої [7], Я. Стельмах [8], Дж. Секерака та Д. Шведа [11], С. Темирової [9], Л. Шинкаренка [10] та ін., а також власний досвід дослідження проблеми компетентності нами було сформульовано сутність та побудовано структуру поняття

„математична компетентність майбутнього економіста”, окреслено методику діагностування сформованості зазначеної компетентності.

Отже, під математичною компетентністю майбутнього економіста ми розуміємо сформовану систему математичних знань, практичних умінь і навичок, ціннісних орієнтацій і взаємин, особистісних якостей, досвіду пізнавальної діяльності, що забезпечує здатність майбутнього економіста до застосування математичних методів під час економічних розрахунків, моделювання та прогнозування економічних явищ як для стандартних завдань, так і в ситуації невизначеності.

З метою апробації Методики діагностування сформованості математичної компетентності економіста (див. [3]) та вивчення стану сформованості математичної компетентності економіста випускників-бакалаврів у сучасних економічних вишах нами було проведено пілотажне дослідження, у якому були задіяні 480 осіб.

**Метою статті** є презентація та аналіз результатів вивчення стану сформованості математичної компетентності економіста випускників-бакалаврів вищих навчальних закладів економічної освіти.

Аналіз поняття „математична компетентність майбутнього економіста” дозволив виокремити три критерії сформованості цієї якості фахівця: 1) сформованість базової складової; 2) сформованість професійної складової; 3) сформованість соціальної складової та діагностувати її на трьох рівнях. Кількісна характеристика рівнів сформованості математичної компетентності майбутнього економіста визначається межами значень інтегративного коефіцієнта названої компетентності, який для *елементарного* рівня приймає значення в інтервалі  $0 \leq IK_{MK} < 0,70$ ; для *достатнього* рівня –  $0,70 \leq IK_{MK} < 0,90$  та для *високого* рівня –  $0,90 \leq IK_{MK} \leq 1$ .

Таблиця 1

Показники рівня сформованості математичної компетентності майбутнього економіста ( $IK_{MK}$ ) за результатами пілотажного дослідження випускників-бакалаврів

Значення коефіцієнтів	Відсоток студентів (%)				
	$IK_{BC}$	$IK_{PC}$	$IK_{CC}$	Рівень	$IK_{MK}$
$0 \leq IK < 0,70$	69	92	91	<i>Елементарний</i>	88
в тому числі $0,60 \leq IK < 0,70$	32	30	26		43
$0,70 \leq IK < 0,90$	29	8	6	<i>Достатній</i>	12
$0,90 \leq IK \leq 1$	2	0	3	<i>Високий</i>	1

У ході пілотажного дослідження щодо сформованості у випускників-бакалаврів математичної компетентності майбутнього економіста за даними таблиці 1 на *елементарному* рівні виявлено 88 % респондентів, а 45 % не перейшли межу значення інтегративного коефіцієнта у 0,6, тобто у переважній більшості випускників наявні лише окремі складові математичної компетентності майбутнього економіста, що характеризується елементарним рівнем сформованості системи математичних знань, практичних умінь і навичок, ціннісних орієнтацій і взаємин, особистісних якостей, досвіду пізнавальної діяльності та забезпечує здатність до застосування математичних методів під час економічних розрахунків, моделювання та прогнозування економічних явищ як для

стандартних завдань, так і в ситуації невизначеності. Слід зазначити, що 43 % опитуваних виявили потенційні можливості для покращення результатів у процесі самовдосконалення та подальших праці або навчанні.

У 12 % випускників-бакалаврів наявні практично всі складові математичної компетентності майбутнього економіста, що характеризується достатнім рівнем сформованості системи математичних знань, практичних умінь і навичок, ціннісних орієнтацій і взаємин, особистісних якостей, досвіду пізнавальної діяльності та забезпечує здатність до застосування математичних методів під час економічних розрахунків, моделювання та прогнозування економічних явищ як для стандартних завдань, так і в ситуації невизначеності, тобто вони виявили *достатній* рівень сформованості зазначеної якості.

На жаль, на *високому* рівні сформованості математичної компетентності майбутнього економіста виявлено тільки 1 % респондентів, але саме у них наявні всі складові математичної компетентності майбутнього економіста, характеризується високим рівнем сформованості системи математичних знань, практичних умінь і навичок, ціннісних орієнтацій і взаємин, особистісних якостей, досвіду пізнавальної діяльності, що забезпечує їхню здатність до застосування математичних методів під час економічних розрахунків, моделювання та прогнозування економічних явищ як для стандартних завдань, так і в ситуації невизначеності.

Проаналізуємо результати діагностики за критеріями для з'ясування наступних питань: за рахунок чого з'явилися такі результати; які складові системи професійної підготовки потребують вдосконалення, які застаріли, а які треба додати?

Проаналізуємо результати діагностики за критерієм „сформованість базової складової” (табл. 1).

Дані таблиці свідчать, що інтегративний показник сформованості базової складової ( $IK_{BC}$ ) у випускників-бакалаврів виявився таким: 69 % – від 0 до 0,7, в тому числі 32 % опитуваних мають потенційні можливості за певних зусиль перейти на більш високий рівень сформованості базової складової математичної компетентності майбутнього економіста; 29 % – від 0,7 до 0,9 та 2 % респондентів отримали оцінку в межах від 0,9 до 1.

Розглянемо докладно складові інтегративного коефіцієнта сформованості базової складової математичної компетентності майбутнього економіста ( $IK_{BC}$ ). За Методикою діагностування сформованості математичної компетентності економіста інтегративний коефіцієнт сформованості базової складової являє собою середнє арифметичне коефіцієнтів, що характеризують оцінки з дисциплін „Інформатика” „Інформаційні системи і технології” та практики „Комп'ютерний аналіз у бізнесі” ( $O_{IT}$ ), з дисциплін циклу гуманітарної підготовки ( $O_{ГП}$ ) та з дисциплін циклу природничо-наукової та загальноекономічної підготовки ( $O_{ЛП}$ ), а також результати за тестом САТ Е. Шострома (адаптований Є. Альшиною, Л. Гозманом, Є. Дубовицькою) за шкалами пізнавальних потреб ( $K_{1.13}$ ), креативності ( $K_{1.14}$ ), синергії ( $K_{1.10}$ ), компетентності в часі ( $K_{1.1}$ ). Зауважимо, що тексти тестів, методик та опитувальників з адаптованими шкалами оцінювання наведено в роботі [4].

Результати оцінювання за складовими наведено у таблиці 2.

Таблиця 2

Значення коефіцієнтів сформованості складових базової складової математичної компетентності майбутнього економіста ( $IK_{BC}$ ) за результатами пілотажного дослідження випускників-бакалаврів

Значення коефіцієнтів	Відсоток студентів (%)						
	$O_{IT}$	$O_{GP}$	$O_{I3P}$	$K_{1.1}$	$K_{1.10}$	$K_{1.13}$	$K_{1.14}$
$0 \leq IK < 0,70$	22	4	21	84	65	93	87
в тому числі $0,60 \leq IK < 0,70$	15	3	3	11	0	14	7
$0,70 \leq IK < 0,90$	52	37	41	13	34	4	9
$0,90 \leq IK \leq 1$	26	59	38	3	1	3	4

Щодо оцінок з дисциплін, то більшість здобувачів вищої освіти (> 78 %) презентують значення показників від 0,7 до 1, що свідчить про спроможність наявної системи професійної освіти економістів передачі певної кількості знань, вмінь та навичок. А стосовно самоактуалізації у випускників-бакалаврів можуть виникати певні труднощі. Так, схильними до дискретного сприйняття власного життєвого шляху виявились 84 % опитуваних ( $K_{1.1}$ ), у 65 % респондентів не виражена здатність цілісного сприйняття світу та людей ( $K_{1.10}$ ), 93 % випускників залишають виш без прагнення до здобуття нових знань ( $K_{1.13}$ ), а 87 % не отримують розвитку творчої складової особистості ( $K_{1.14}$ ).

Отже, низькі результати сформованості базової складової викликані недостатньою самоактуалізацією випускників-бакалаврів, що дозволяє зробити висновок щодо неспроможності наявної системи професійної освіти економістів забезпечити належне ставлення здобувача вищої освіти до пізнання та цілісне сприйняття ним як світу в цілому, так і себе в цьому світі. Тому й цілісне сприйняття економічних явищ порушене, що стане на заваді ухваленню рішень щодо вірної розстановки цілей під час ліквідації фінансових проблем, збитків, оптимізації витрат та доходів, отримання максимального прибутку або мінімізації витрат, за що власне й „відповідає” математична компетентність економіста. Таким чином, отримуємо напрям для вдосконалення системи професійної освіти економістів, а саме поряд із знаннями, вміннями та навичками з окремих дисциплін розвивати у здобувачів вищої освіти здатність до інтеграції та утворення єдиної картини світу із чітким визначенням свого місця в ньому, що забезпечить сформованість базової складової математичної компетентності майбутнього економіста.

Проаналізуємо результати діагностики за критерієм „сформованість професійної складової” (табл. 1).

Як видно з таблиці, інтегративний показник сформованості професійної складової математичної компетентності майбутнього економіста ( $IK_{PC}$ ) у випускників-бакалаврів виявився таким: 92 % – від 0 до 0,7, в тому числі 62 % опитуваних не перейшли межу у 0,6, тільки 8 % респондентів отримали значення коефіцієнта в межах від 0,7 до 0,9, а оцінку від 0,9 до 1 не дістав жоден здобувач вищої освіти.

Фактори впливу на такий результат сформованості професійної складової названої компетентності з’ясуємо з аналізу складових інтегративного коефіцієнта сформованості

професійної складової математичної компетентності майбутнього економіста ( $IK_{IC}$ ).

За Методикою діагностування сформованості математичної компетентності економіста інтегративний коефіцієнт сформованості професійної складової математичної компетентності майбутнього економіста являє собою середнє арифметичне коефіцієнтів, що характеризують оцінки з дисциплін циклу професійної підготовки та практик ( $O_{III}$ ), з дисциплін, які передбачають високий ступінь інтеграції ( $O_I$ ), результати за тестами: „САТ” Е. Шострома (адаптований Є. Альшиною, Л. Гозманом, Є. Дубовицькою) за шкалами підтримки ( $K_{1,2}$ ), сенситивності ( $K_{1,5}$ ), синергії ( $K_{1,10}$ ); „Експертна оцінка особистісних та ділових якостей” за шкалою залежності ( $K_{2,5}$ ); „Консерватор чи радикал?” ( $K_{12}$ ); „Визначення мотивації в роботі” ( $K_{13}$ ) в цілому та за шкалою відповідальності ( $K_{13B}$ ), а також методикою „Вимірювання раціональності. Частина Б” ( $K_{14}$ ), опитувальниками професійної готовності (сфера Людина-Знак) ( $K_{16}$ ) та „Як Ви ставитеся до професії економіста?” ( $K_{18}$ ).

Результати оцінювання за складовими наведено у таблиці 3 (без повторів).

Таблиця 3

Значення коефіцієнтів сформованості складових професійної складової математичної компетентності майбутнього економіста ( $IK_{IC}$ ) за результатами пілотажного дослідження випускників-бакалаврів

Значення коефіцієнтів	Відсоток студентів (%)										
	$O_I$	$O_{III}$	$K_{1,2}$	$K_{1,5}$	$K_{2,5}$	$K_{12}$	$K_{13}$	$K_{13B}$	$K_{14}$	$K_{16}$	$K_{18}$
$0 \leq IK < 0,70$	15	14	90	87	76	39	79	90	52	67	40
в тому числі $0,60 \leq IK < 0,70$	13	5	16	37	32	14	56	8	28	18	20
$0,70 \leq IK < 0,90$	42	40	10	13	22	50	17	4	35	28	43
$0,90 \leq IK \leq 1$	43	46	0	0	2	11	4	6	13	5	17

Дані таблиці свідчать, що значення коефіцієнтів ( $O_{III}$  та  $O_I$ ), що відповідають за традиційне оцінювання якості фахівця, у переважній більшості випускників знаходяться в межах від 0,7 до 1 і лише 9 % та 2 % респондентів відповідно не подолали межу в 0,6.

Більше половини опитуваних (60 %) мають позитивне ставлення до професії економіста ( $K_{18}$ ), будувати вірні поведінкової стратегії навчилися 48 % випускників-бакалаврів ( $K_{14}$ ), майже 61 % випускників в майбутній діяльності зможуть досягти рівноваги між консерватизмом та радикалізмом через поважне ставлення до традицій та прийняття розумних новацій ( $K_{12}$ ).

За іншими показниками результати менш оптимістичні. Маємо знову відзначити неспроможність традиційної системи професійної освіти економістів щодо сформованості у випускників-бакалаврів прагнення до якомога повнішого виявлення і розвитку своїх особистісних можливостей. Так, 90 % респондентів мають високий ступінь залежності, конформності та зовнішній локус контролю ( $K_{1,2}$ ), а у 87 % опитуваних неадекватна міра чутливості до явищ дійсності ( $K_{1,5}$ ).

Майже 76 % випускників-бакалаврів будуть шукати заступництва, прагнути опікування сильної особистості у майбутній професійній діяльності та соціальному житті ( $K_{2,5}$ ).

Всього 21 % опитуваних мають високу та достатню мотивацію в майбутній професійній діяльності ( $K_{13}$ ), і тільки для 6 % респондентів важливі визнання та нефінансова винагорода у професійній сфері ( $K_{13B}$ ).

У 67 % випускників-бакалаврів можна прогнозувати проблеми з можливістю комфортної праці за обраною професією ( $K_{16}$ ).

Отже, маємо констатувати недостатню увагу в межах існуючої системи професійної підготовки майбутніх економістів до формування у випускників-бакалаврів потреби у самоактуалізації, самостійності, цілісності та адекватності сприйняття реальності, відповідної мотивації професійної діяльності, а також відповідності обраної професії внутрішнім здібностям і потребам особистості. За відсутності цих якостей порушується формування математичної компетентності майбутнього економіста в частині професійної складової, тобто фахівець спрямовується на формальне, механічне виконання обов'язків замість застосування математичних методів до дослідження нових проблем, використання теоретичних досягнень у практичній діяльності, що ускладнить адаптацію випускників до умов сучасного ринку праці. Таким чином, отримуємо напрям для вдосконалення системи професійної освіти економістів у частині розвитку особистості здобувача вищої освіти, корегуючи з моменту вступу мотивацію вибору професії та подальших навчання й професійної діяльності, розвиток вміння інтеграції знань, вмінь, навичок та досвіду діяльності задля забезпечення формування професійної складової математичної компетентності майбутнього економіста.

Проаналізуємо результати діагностики за критерієм „сформованість соціальної складової” (табл. 1).

Як видно з таблиці, інтегративний показник сформованості соціальної складової математичної компетентності майбутнього економіста ( $IK_{CC}$ ) у випускників-бакалаврів виявився таким: 91 % – від 0 до 0,7, в тому числі тільки 26 % опитуваних перейшли межу у 0,6, 6 % респондентів отримали значення коефіцієнта в межах від 0,7 до 0,9, а оцінку від 0,9 до 1 дістали 3 % здобувачів вищої освіти.

Аналіз складових інтегративного коефіцієнта сформованості соціальної складової математичної компетентності майбутнього економіста ( $IK_{CC}$ ) дозволить виявити та нівелювати фактори, що негативно впливають на формування зазначеної компетентності.

За Методикою діагностування сформованості математичної компетентності економіста інтегративний коефіцієнт сформованості соціальної складової математичної компетентності майбутнього економіста являє собою середне арифметичне коефіцієнтів, що характеризують оцінки з дисциплін, які передбачають високий ступінь інтеграції ( $O_1$ ), результати за тестами: „САТ” Е. Шострома (адаптований Є. Альшиною, Л. Гозманом, Є. Дубовицькою) за шкалами гнучкості поведінки ( $K_{1.4}$ ), спонтанності ( $K_{1.6}$ ), самоповаги ( $K_{1.7}$ ), самоприйняття ( $K_{1.8}$ ), синергії ( $K_{1.10}$ ), креативності ( $K_{1.14}$ ); „Експертна оцінка особистісних та ділових якостей” за шкалою впевненості у собі ( $K_{2.3}$ ) та достовірності ( $K_{2.6}$ ); „Я” або „Ми”? ( $K_5$ ); „Ваше ставлення до критики?” ( $K_{10}$ ); „Чи організована Ви людина?” ( $K_{17}$ ), а також методикою діагностування „перешкод” у встановленні емоційних контактів ( $K_4$ ), опитувальниками „Компетентність соціально-комунікативна” за шкалою орієнтації на запобігання невдач ( $K_{3.3}$ ) та „Наскільки Ви самостійні?” ( $K_{19}$ ).



Результати оцінювання за складовими наведено у таблиці 4 (без повторів).

Таблиця 4

Значення коефіцієнтів сформованості професійної складової математичної компетентності майбутнього економіста ( $IK_{CC}$ ) за результатами пілотажного дослідження

Значення коефіцієнтів	Відсоток студентів (%)											
	$K_{1,4}$	$K_{1,6}$	$K_{1,7}$	$K_{1,8}$	$K_{2,3}$	$K_{2,6}$	$K_5$	$K_{10}$	$K_{17}$	$K_4$	$K_{3,3}$	$K_{19}$
$0 \leq IK < 0,70$	86	87	66	87	78	73	81	76	73	72	47	45
в тому числі $0,60 \leq IK < 0,70$	11	11	32	18	28	19	27	34	12	30	25	24
$0,70 \leq IK < 0,90$	14	12	26	8	17	23	16	19	24	23	47	51
$0,90 \leq IK \leq 1$	0	1	8	5	5	4	3	5	3	5	6	4

Дані таблиці свідчать, що за традиційної системи професійної підготовки економістів 55 % випускників набули самостійності достатньої для прийняття на себе відповідальності та незалежності поряд із врахуванням думки оточуючих ( $K_{19}$ ); а 53 % респондентів орієнтовані на досягнення успіху проти 47 % опитуваних, орієнтованих на запобігання невдач ( $K_{3,3}$ ).

Стосовно соціальної складової математичної компетентності майбутнього економіста констатуємо нездатність існуючої системи професійної підготовки економістів до сприяння самоактуалізації особистості. Так, тільки 14 % випускників мають достатню гнучкість щодо реалізації власних цінностей та здатні досить швидко реагувати на плінні аспекти ситуації ( $K_{1,4}$ ); 13 % опитуваних будуть шукати рівновагу між виваженими та інтуїтивними діями ( $K_{1,6}$ ); адекватно оцінюють свої чесноти 34 % респондентів ( $K_{1,7}$ ); тільки 13 % випускників-бакалаврів мають достатній рівень самоприйняття поза залежністю від оцінки своїх чеснот та недоліків ( $K_{1,8}$ ).

Профіль особистісних якостей 78 % випускників-бакалаврів демонструє високий ступінь прояву егоцентризму та честолюбства ( $K_{2,3}$ ), при цьому 73 % респондентів прагнули „здаватись кращими, ніж вони є” ( $K_{2,6}$ ).

За традиційного навчання, на жаль, 81 % випускників-бакалаврів практично не здатні працювати в команді ( $K_5$ ), а 76 % не адекватно сприймають критику на свою адресу та надмірно критикують інших ( $K_{10}$ ).

Щодо організованості ( $K_{17}$ ), то для 73 % опитуваних вона не є їхньою постійною якістю та потребує наполегливої праці задля її покращення, для 24 % респондентів зазначена якість – невід’ємна частина виконуваної роботи, але самоорганізація вимагає суттєвого покращення, і тільки про 3 % випускників можна сказати, що організованість – невід’ємна частина їхньої особистості.

Стосовно наявності емоційних проблем під час повсякденного спілкування, то їх мають 72 % респондентів ( $K_4$ ).

Зазначені якості економіста складають соціальну складову математичної компетентності та визначають успішність як професійної діяльності фахівця, так і його успіхи у діяльності соціальній, а отримані нами результати опитування випускників-бакалаврів вказують на недостатню увагу до формування зазначених якостей майбутніх економістів у існуючій системі їхньої професійної підготовки. Тому замість сміливих та креативних працівників, ефективних управлінців, здатних керувати та контролювати

інноваційні процеси на ґрунті сформованої системи математичних знань, практичних умінь і навичок, ціннісних орієнтацій і взаємин, особистісних якостей, досвіду пізнавальної діяльності можемо отримати „на виході” фахівців, які позбавлені здатності до застосування математичних методів під час економічних розрахунків, моделювання та прогнозування економічних явищ для стандартних завдань, про дії в ситуації невизначеності годі й казати.

Отже, отримуємо напрям для вдосконалення системи професійної освіти економістів, який передбачає акценти на самоактуалізацію особистості здобувача вищої освіти, адекватність сприйняття ним критики та вміння працювати в команді, усунення емоційних проблем під час повсякденного спілкування та розвиток його організованості.

**Висновки.** Таким чином, пілотажне дослідження дозволило виявити тенденції сформованості математичної компетентності економіста за умови існуючої системи професійної підготовки майбутніх фахівців галузі економіки та фінансів; засвідчило неефективність традиційної системи щодо забезпечення інноваційний напрям розвитку вітчизняної економіки необхідними трудовими ресурсами. Його результати підтвердили актуальність звернення до проблеми формування математичної компетентності майбутніх економістів, необхідність корегування системи професійної підготовки економістів, а аналіз результатів тестування засвідчив правильність гіпотези нашого дослідження, яка ґрунтується на припущенні, що ефективність формування математичної компетентності майбутніх економістів буде досить високою в системі інтегративної професійної підготовки майбутніх економістів.

Подальші розвідки вбачаємо у перевірці впливу системи інтегративної професійної підготовки майбутніх економістів на формування їхньої математичної компетентності та підтвердження гіпотези нашого дослідження.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Байгушева И.А. Диагностирование качества математической подготовки будущих экономистов в ВУЗе [Электронный ресурс] // Режим доступа : <http://www.science-education.ru/pdf/2014/5/641.pdf>.
2. Глузман Н.А. Экспериментальна перевірка ефективності формування професійної математичної компетентності майбутніх учителів початкових класів [Електронний ресурс] // Режим доступу : [http://intellect-invest.org.ua/pedagog\\_editions\\_e-magazine\\_pedagogical\\_science](http://intellect-invest.org.ua/pedagog_editions_e-magazine_pedagogical_science)
3. Иванченко Є.А. Методика діагностування сформованості математичної компетентності економіста в системі інтегративної професійної підготовки майбутніх економістів / Є. А. Иванченко // Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка – Київ : ВІКНУ, 2015. – Вип. № 50. – С. 312-319.
4. Иванченко Є.А. Методика оцінювання компетентності економіста в системі інтегративної професійної підготовки майбутніх економістів: Навчально-методичний посібник для студентів та викладачів вищих навчальних закладів. – Одеса: „Поліграф”, 2008. — 130 с.
5. Низамиева Л.Ю. Дифференцированная профессионально-ориентированная математическая подготовка специалистов экономического профиля с использованием мультимедийных технологий : автореф. дис.... канд. пед. наук. — Казань, 2010. — 24 с
6. Самарук Н.М. Формування математичної компетентності - основна мета математичної підготовки студентів [Електронний ресурс] // Режим доступу : [http://www.rusnauka.com/15\\_NPN\\_2013/Pedagogica/2\\_139027.doc.htm](http://www.rusnauka.com/15_NPN_2013/Pedagogica/2_139027.doc.htm).
7. Серая Г.В. Формирование профессионально-математической компетентности будущих экономистов в процессе решения учебных задач : автореф. дис.... канд. пед. наук. — Брянск, 2011. — 24 с.
8. Стельмах Я.Г. Формирование профессиональной математической компетентности

студентов – будущих инженеров : автореф. дис.... канд. пед. наук. — Самара, 2011. — 23 с.

9. Темирова С.Г. Формирование математической компетентности экономиста-менеджера при обучении в экономическом ВУЗе [Электронный ресурс] // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. — Выпуск № 29. — том 9. — 2007. — Режим доступа : <http://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-matematicheskoy-kompetentnosti-ekonomista-menedzhera-pri-obuchenii-v-ekonomicheskom-vuze#ixzz3Isvx4Hid>

10. Шинкаренко Л.В. Методика діагностування математичної компетентності студентів-соціологів [Електронний ресурс] // Режим доступу : [http://seanewdim.com/uploads/3/2/1/3/3213611/shynkarenko\\_l.v.\\_methods\\_of\\_diagnosing\\_mathematical\\_competence\\_of\\_students-sociologists.pdf](http://seanewdim.com/uploads/3/2/1/3/3213611/shynkarenko_l.v._methods_of_diagnosing_mathematical_competence_of_students-sociologists.pdf)

11. Sekerák J., Šveda D. Development of Learner's Mathematical Competences [On-line]. / Jozef Sekerák, Dušan Šveda. — Available : [http://www.rusnauka.com/1\\_NIO\\_2008/Pedagogica/24950](http://www.rusnauka.com/1_NIO_2008/Pedagogica/24950)

### Ivanchenko Yevgeniia

*Odessa Trade and Economic Institute of Kyiv National University of Trade and Economics*

#### RESULTS OF PILOTAGE RESEARCH ECONOMIST'S MATHEMATICAL COMPETENCE FORMING OF THE GRADUATING STUDENTS-BACHELORS OF HIGHER EDUCATIONAL ESTABLISHMENTS OF ECONOMICS EDUCATION

*The article describes the results of pilotage research and testing of economist's mathematical competence formation of the graduate students in the present higher educational establishments. The methods of diagnostics of future economist's mathematical competence formation are presented in the article.*

*During pilotage research it was fixed that the majority of graduate students had the elementary level of specified competence. This level is characterized by the elementary level of the formed system of mathematical knowledge, practical abilities and skills, valued orientations and mutual relations, professional and personal qualities, experience of cognitive activity; it provides the ability to use mathematical methods in the economic calculations, modeling and forecasting economic phenomena both in the standard tasks and in the situations of uncertainty.*

*The analysis of the formed components of economist's mathematical competence showed low results of basic component formation, caused by a lack of self-actualization of the graduate students, lack of holistic perception of the world as a whole, and perception of themselves in this world.*

*It should be noted that there are also the "modest" results of professional component formation due to lack of independence, integrity and adequate perception of reality, the relevant motivation of professional activity, as well as internal compliance of the chosen profession to the abilities and needs of the individual.*

*Also, the results of graduate students questioning indicate insufficient attention to self-actualization of higher education applicants, to the adequacy of criticism perception and to the skills of team work, emotional problems elimination in daily communication and development of his organization, which lead to disruption of the social component formation of mathematical competence.*

*The results of pilotage research confirmed the relevance of the problem of future economist's mathematical competence formation, the necessity to improve the professional future economist's training. The analysis of testing results showed the correctness of our research hypothesis, which is based on the assumption that efficiency of future economist's mathematical competence formation will be higher in the integrative professional training of future economists.*

**Key words:** *future economist's mathematical competence, methods of diagnosis, level of future economist's mathematical competence formation, future economist's professional training.*

### Е.А. Иванченко

*Одесский торгово-экономический институт Киевского национального  
торгово-экономического университета*

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ПИЛОТАЖНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ У БАКАЛАВРОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

*В статье представлены результаты пилотажного исследования сформированности математической компетентности экономиста выпускников-бакалавров в современных*

*экономических ВУЗах и апробации Методики диагностики сформированности математической компетентности экономиста.*

*Анализ сформированности составляющих математической компетентности экономиста позволил очертить направления преобразования существующей системы профессиональной подготовки специалистов экономической сферы для повышения качества их образования.*

**Ключевые слова:** *математическая компетентность будущего экономиста, методика диагностирования, уровень сформированности математической компетентности будущего экономиста, профессиональная подготовка будущего экономиста.*

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Іванченко Євгенія Анатоліївна** – доктор педагогічних наук, професор, декан обліково-фінансового факультету Одеського торговельно-економічного інституту Київського національного торговельно-економічного університету.

*Коло наукових інтересів:* проблеми якості навчання майбутніх фахівців економічної сфери.

УДК 373.5.016:004.738.5

**С.Г. Литвинова**

*Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України*

### ВИКОРИСТАННЯ КОРПОРАТИВНОЇ ЕЛЕКТРОННОЇ СОЦІАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ YAMMER У РОБОТІ КЛАСНОГО КЕРІВНИКА

*Метою статті є визначення основних можливостей корпоративної електронної соціальної мережі (КЕСМ) Yammer у роботі класного керівника загальноосвітнього навчального закладу. Основними методами дослідження є узагальнення даних щодо використання соціальних мереж для організації навчально-виховного процесу та метод семантичного диференціала, для визначення ставлення вчителів середньої школи до КЕСМ Yammer. У статті обґрунтовано основні види діяльності класного керівника в корпоративній електронній соціальній мережі Yammer з метою реалізації виховних цілей навчання. Встановлено, що використання КЕСМ Yammer, дає можливість підвищити мовну культуру учнів, культуру комунікації за допомоги ІКТ, ефективність організаційно-виховної та соціальної роботи класного керівника загальноосвітньому навчальному закладу. Подальші дослідження будуть спрямовані на визначення особливостей використання КЕСМ Yammer у роботі шкільного психолога.*

**Ключові слова:** *електронна соціальна мережа; КЕСМ; ХОНС; інформаційно-комунікаційні технології; класний керівник; виховання; Yammer; навчання.*

**Постановка проблеми.** На початку ХХІ ст. основні напрямки впровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у навчально-виховний процес загальноосвітніх навчальних закладів (ЗНЗ) обмежувалися передачею різноманітних даних, презентацією нових навчальних тем, вивченням курсу інформатики, частковою автоматизацією процесу документообігу та статистичною обробкою результатів навчальних досягнень учнів. Нині ІКТ стають основою для інтеграції навчальних дисциплін, міжпредметної навчальної діяльності та повсюдної мережної комунікації, зокрема класного керівника й учнів.

Розвиток мережних структур зробив помітний вплив на сучасну освіту. ІКТ формують нове поле інформаційної культури, в якому реалізується діяльність суб'єктів навчання. Нові моделі освітньої діяльності характеризують одночасно і велика інтегрованість, і велика децентралізація [8]. Під впливом нових засобів комунікації педагогічна спільнота стає більш незалежною і відповідальнішою за власні дії і рішення, що підтверджується формуванням нових освітніх мережних структур, таких як: мережа класу, тематичної групи, навчального проекту, психолога тощо.

Як зазначає Є. Д. Патаракін, за допомоги соціальних мереж учні можуть приймати легітимну участь у різноманітній діяльності: створювати, публікувати, редагувати, нотувати, відбирати і пов'язувати між собою різні типи цифрових об'єктів. І мова йде не про створення спеціальних педагогічних сервісів і засобів, а про використання освітянами тих можливостей, які вже існують в мережних спільнотах [8].

**Аналіз актуальних досліджень.** Зарубіжні та вітчизняні учені досліджують різні аспекти використання ЕСМ у системі освіти. Так Н. Догруе (Nazan Dogruer), І. Меневіс (Ipek Menevis) та Р. Еям (Ramadan Eyyam) розкривають аспект самовираження студентів у соціальних мережах; дослідники Г. Гроссек (Gabriela Grosseck), Р. Бран (Ramona Bran), Л. Тіру (Laurentiu Tiru) вивчають часовий аспект перебування студентів у соціальній мережі Facebook; Н. В. Олексюк досліджує можливості використання електронних соціальних мереж для проведення соціально-педагогічної роботи зі школярами; О. П. Пінчук констатує, що ЕСМ можна використовувати для оперативного доступу до навчально-методичних матеріалів, зв'язку з учителем і колективного виконання домашнього завдання, самостійного формування навчального контенту.

Широкого поширення набули результати дослідження Р. С. Бен щодо використання соціальних мереж для вивчення мови, зокрема іноземної. Дослідник Н. В. Стучинська звертає увагу на розвиток комунікативної активності учнів у соціальних мережах.

Однак аналіз наукових результатів, науково-методичної літератури показав, що питання дидактичного потенціалу електронних соціальних мереж (ЕСМ) залишається актуальним і досі, а використання корпоративної електронної соціальної мережі (КЕСМ), зокрема Yammer, для організації взаємодії класного керівника з учнями і реалізації його організаційно-виховних функцій розкрито не повною мірою.

**Мета статті** полягає в обґрунтуванні основних видів діяльності класного керівника в корпоративній електронній соціальній мережі Yammer з метою реалізації виховних цілей навчання.

**Методи дослідження.** Дослідження виконується в Інституті інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України: «Формування інформаційно-освітнього середовища навчання старшокласників на основі технологій електронних соціальних мереж», 2015-2017 рр. (ДР № 0115U002232). У роботі використані як теоретичні методами дослідження: аналіз світового та вітчизняного педагогічного досвіду використання електронних соціальних мереж в освіті; синтез, узагальнення й концептуалізація для формулювання основних положень дослідження, так і емпіричні: бесіди з учителями й учнями; пряме, побічне спостереження за процесом використання КЕСМ у роботі класного керівника; метод семантичного диференціала.

**Виклад основного матеріалу.** Нині зростають вимоги суспільства до організації навчання, виховання і всебічного розвитку особистості учня, що вимагає підвищення вимог до взаємодії класного керівника з учнями, зокрема старшокласниками.

Сучасний класний керівник - це вчитель на якого покладається відповідальність за стан навчально-виховної роботи в класі, організацію життя дітей, формування та виховання учнівського колективу. У його діяльності органічно поєднуються виховні, організаторські та адміністративні функції, що забезпечує успішне здійснення складних і відповідальних виховних завдань.

Розглянемо основні завдання виховної діяльності класного керівника: виховання трудових, моральних, вольових якостей; формування основ здорового способу життя; запобігання агресивної поведінки у шкільному середовищі; підтримка і спрямування учня в процесі особистісного розвитку; формування умінь і навичок свідомого пізнання самого себе, людського суспільства та навколишнього світу; виховання в учнів здатності до боротьби з власними недоліками; сприяння всесторонньому розвитку учня [3, с.13].

Реалізація основних завдань виховної діяльності класного керівника, спрямованих на формування особистості учня здійснюється за такими напрямками:

- святкування урочистих подій, відзначення ювілеїв видатних поетів і письменників. Наприклад, 200-річчя з дня народження Т.Г. Шевченка.
- проведення літературно-музичних, танцювальних вечорів, конкурсів та заходів, присвячених творчості видатних поетів, музикантів, художників. Наприклад, конкурс ім. П. Яцика або вечір присвячений творчості К. Білокур;
- організація заходів національно-патріотичного виховання. Наприклад, День Соборності України, День пам'яті загиблих під Крутами, День революції гідності;
- організація заходів присвячених формуванню здорового способу життя. Наприклад, заборона тютюнопаління, зловживання алкоголем та наркотичних речовин;
- організація шкільних музеїв, навчальних екскурсій, вистав учнівського театру, літературних бесід, ансамблів і хорів тощо. Наприклад, шкільний музей бойової слави 1941-1945 рр. або гурток бальних танців.

У сучасній школі класний керівник має виконувати такі функції: ґрунтовне вивчення особистості учня, стану сімейного виховання; формування громадянськості, національної самосвідомості, бажання працювати для розквіту держави; виховання толерантності, утвердження принципів загальнолюдської моралі; формування морально-етичних якостей і загальнолюдських цінностей; розвиток здібностей учнів, формування їхньої високої пізнавальної культури, прагнення до самоосвіти та самовиховання; розвиток почуття обов'язку та відповідальності, стимулювання й мотивація у позакласній та позашкільній виховній роботі з учнями інтересу до навчання; залучення батьків до участі в навчально-виховному процесі школи [3, с.15].

Важливу роль у діяльності класного керівника відіграють його компетентності, зокрема соціальна. Вона проявляється у сформованості: мотивів педагогічної діяльності, соціально значущих цінностей, позитивної установки на соціальну взаємодію, потреби в професійному педагогічному спілкуванні; психолого-педагогічних, соціальних, загальнокультурних знань; умінь щодо вирішення конфліктів і проблем, комунікативних,

організаторських умінь, роботи в групі; відповідальності, здатності до самопізнання й саморозвитку, сприйняття позиції іншого, виявленні емпатії [6, с. 14].

Як зазначає І. А. Чернишенко, «розвиток дитини, оволодіння учнями чіткими конкретними знаннями, виховання справжнього людського характеру» залишаються провідними в системі загальної середньої освіти [10, с. 15].

Виховна діяльність класного керівника не обмежується рамками школи. Він підтримує тісний зв'язок не тільки з батьками учня, а й з психологом, громадськими організаціями, спонсорами, дільничими інспекторами, позашкільними навчальними закладами які допомагають в організації виховання учнів за місцем їх проживання та у подоланні бездоглядності школярів.

З метою удосконалення організаційно-виховної діяльності та комунікації класного керівника із старшокласниками, набуває широкого застосування електронна соціальна мережа.

Поєднання різноманітних технологій навчання з можливостями електронних соціальних мереж поступово змінює форми і методи надання освітніх послуг, сприяє формуванню новітнього інформаційно-освітнього середовища загальноосвітнього навчального закладу (ЗНЗ), орієнтованого на інтереси і розвиток особистості як вчителя, так і учня; інтернаціоналізацію та розширення доступу до відкритих електронних освітніх ресурсів; створенню умов для навчальної мобільності суб'єктів навчання, розвитку різних компетентностей та формуванню єдиного освітнього простору.

Розглянемо класифікацію соціальних мереж (за Нестеренко Г.О., Тишковою О.В.):

– соціальні мережі загальної тематики (MySpace, Facebook, Вконтакте, та ін.), дають можливість доступу до інформації, яка задовольняє власні інтереси;

– соціальні спеціалізовані мережі, наприклад: Last.Fm (музична соціальна мережа), Geni (сімейна соціальна мережа, яка об'єднує людей на основі сімейних зв'язків), Autokadabra.ru (соціальна мережа автолюбителів). Сюди ж відносяться вузькоспеціалізовані, наприклад, електронного навчання PRO, Scipeople.ru, та ін.;

– ділові соціальні мережі - мережі, що сприяють професійному розвитку та побудові кар'єри особистості. Серед них МойКруг і Plaxo [7, с. 454].

Аналіз інших джерел дозволяє класифікувати соціальні мережі за такими категоріям:

– тип мережі (особисте й ділове спілкування, відео, аудіо, фото, геолокація, закупівля, блогінг, новини, питання-відповідь, закладки, віртуальні світи, тематичні, знайомства);

– відкритість (відкриті, закриті, змішані);

– географічне охоплення (світ, країна, територіальна одиниця, регіон, міжнародна);

– рівень розвитку (веб 1.0, веб 3.0 і т.д.) [9].

До соціальних спеціалізованих закритих мереж можна віднести корпоративні, наприклад Yammer (www.yammer.com). Призначення корпоративної електронної соціальної мережі Yammer розкрито в [4, с.18].

Ґрунтуючись на результатах дослідження [1, с.12], визначимо важливі педагогічні умовами ефективної організації навчально-виховного процесу з використанням корпоративної електронної соціальної мережі Yammer, а саме:

- підвищення рівня мотивації учнів старших класів до навчання,
- формування ІК-компетентності та компетентностей з комунікації, співпраці та кооперативної роботи;
- стимулювання творчої, дослідницької учнів старших класів;
- використання індивідуальних та групових форм роботи;
- орієнтація на інтерактивні форми взаємодії вчителів та учнів, під час як яких взаємодія учнів відбувається не тільки з учителем, а й один з одним, причому активність учнів у процесі навчання домінує;
- застосування інноваційних технологій (метод проектів, перевернуте навчання, веб-квест) та форм (мозковий штурм, дискусія, ділові ігри); навчання
- формування в учнів старших класів навичок соціалізації, підвищення психологічної стійкості до стресу;
- забезпечення доступу учасникам освітнього процесу до навчального контенту;
- використання рефлексивної практики в освітньому процесі.

Розглянемо один з видів внутрішніх мереж, що формується в корпоративній електронній соціальної мережі Yammer для підвищення ефективності організації навчально-виховного процесу в ЗНЗ – мережу класу (класного керівника).

*Мережа класу* (класного керівника). Формується класним керівником, який самостійно долучає до неї учнів класу з метою удосконалення комунікації з ними.

*Функціями* такої мережі можуть бути: оповіщення, обговорення, спільна робота з документами, збір та узагальнення даних, презентація здобутків. До *особливостей* такої мережі можна віднести наступне: класний керівник може здійснювати педагогічний вплив на окремого учня (або спілкуватися з його батьками) за допомогою миттєвих повідомлень.

Розглянемо основні *види діяльності* класного керівника в роботі зі старшокласниками. До них можна віднести: колективне планування шкільних заходів; розміщення оголошень як для батьків, так і для учнів; здійснення бліц-опитувань різної тематики; обговорення подій, що відбуваються у класі і за його межами; здійснення періодичного контролю спілкування старшокласників у мережі з метою виявлення проявів агресії серед учнів, з'ясування стану психологічного клімату класу, визначення проявів насилля, булінгу, кіберпереслідувань тощо; збір та узагальнення різноманітних відомостей, даних; здійснення особистого спілкування як з окремими учнями, так і з батьками за допомогою миттєвих повідомлень; проведення он-лайн зборів класу, розміщення різноманітних матеріалів з метою презентації діяльності класу (відео, аудіо, презентації, фото тощо) (рис. 1).

У КЕСМ можна здійснити організаційну підготовку до проведення планових шкільних заходів, у такій послідовності: обговорити тематику майбутнього заходу, провести он-лайн опитування, узгодити план проведення, затвердити учасників, виступаючих, запрошених; визначити відповідальних за фотозйомку та написання прес-релізу заходу, оголошення, узгодити дату проведення заходу і час розміщення даних про його проведення у КЕСМ.





Рис. 1. Види діяльності класного керівника в КЕСМ

Як переконує досвід, внаслідок систематичної комунікації в КЕСМ Yammer, формується мовна культура учнів.

Під час планування і підготовки закордонних екскурсійних заходів до роботи класного керівника можна залучити вчителя іноземної мови, що дасть поштовх до розвитку іншомовної культури спілкування учнів. Це пояснюється потребами старшокласників у іншомовній комунікації під час відвідування зарубіжних країн у якості гостей чи туристів [2, с. 26].

Важливим у використанні електронних соціальних мереж є ставлення педагогів до використання. Розглянемо результати педагогічного дослідження у якому взяли участь 56 вчителів загальноосвітніх навчальних закладів України з Хмельницької обл., м. Вінниці, м. Дніпропетровська та м. Києва.

Для визначення ставлення вчителів до використання корпоративної соціальної мережі Yammer експертами було відібрано 12 семантичних пар [5, с. 112]. За допомоги методу семантичного диференціала ми отримали дані для визначення ставлення вчителів середньої школи до використання КЕСМ Yammer у навчально-виховному процесі (рис. 2).

За результатами дослідження було встановлено, що на початку використання нової мережі на підсвідомому рівні вчителі вважали, що вона не потрібна, не зрозуміла для чого її можна використати у навчанні, має негарний дизайн і більшою мірою розглядається як особиста.

Однак у процесі використання мережі для навчально-виховних цілей було встановлено, що КЕСМ Yammer досить легка і зрозуміла у використанні, обмін повідомленнями здійснюється швидко, вона є місцем спільної роботи як вчителів, так і учнів; має глибокі мережні зв'язки. Покращилась думка вчителів щодо доступності та безпечності Yammer. Так як вхід у мережу здійснювався через хмаро орієнтоване навчальне середовище (*portal.office.com*), то на підсвідомому рівні в учителів продукувалося відчуття захищеності, а доступність підтверджувалася повсюдним доступом – не залежно від місця перебування вчителя та наявної у нього комп'ютерної техніки. Позитивну оцінку дали вчителі положенню про необхідність впровадження такої мережі для удосконалення роботи класного керівника. По закінченні експерименту

спостерігалось значне наближення думки вчителів до узагальненої думки незалежних експертів щодо використання КЕСМ для удосконалення організації виховної роботи.

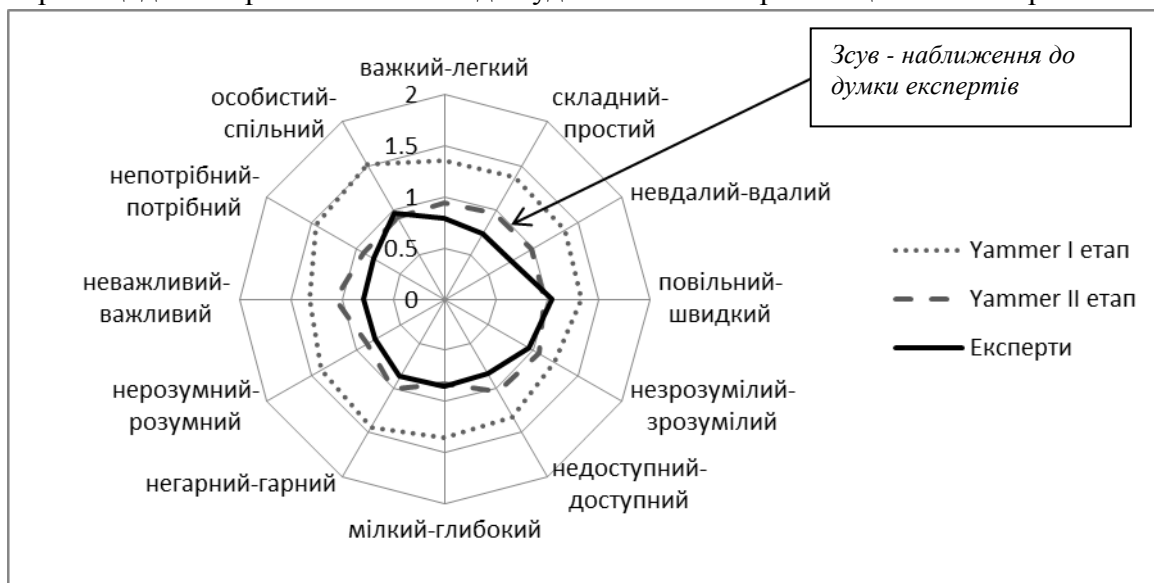


Рис. 2. Моніторинг ставлення вчителів до мережі Yammer

**Висновки.** Залучення учнів старших класів до корпоративної електронної соціальної мережі Yammer дає можливість підвищити мовну культуру учнів, культуру комунікації за допомоги ІКТ, ефективність роботи класного керівника загальноосвітньому навчальному закладу, а саме: налагодити систему електронної комунікації з учнями та їх батьками, надавати дієву допомогу (консультації) з питань навчання і виховання, здійснювати вчасне оповіщення, презентувати здобутки (на рівні учня, класу, школи), підвищувати рівень ІК-компетентності як вчителів, так і учнів та їх батьків, сприяти системному формуванню національно-патріотично виховання та соціалізації старшокласників.

**Перспективними напрямками** подальших досліджень можна визначити використання корпоративної електронної соціальної мережі Yammer у роботі шкільного психолога та стан використання електронних соціальних мереж старшокласниками.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Архипова Т.Л. Социальные сети как средство организации учебного процесса / Т.Л. Архипова, Н. В. Осипова, М. С. Львов // Інформаційні технології в освіті. – 2015. – № 22. – С. 7-18.
2. Близнюк Т.П. Теоретико-методологічні засади формування мовної культури старшокласників / Т. П. Близнюк // Науковий вісник Чернівецького університету. Серія : Педагогіка та психологія. – 2004. – Випуск 202. – С. 24-30.
3. Кірдан О. Л. Виховні функції класного керівника в навчальних закладах України (середина ХІХ – початок ХХ століття) : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Олена Леонідівна Кірдан; Інститут педагогіки АПН України. – К., 2002. – 19 с.
4. Литвинова С. Г. Методика проектування і використання хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу : методичні рекомендації / С.Г.Литвинова. – К. : ЦП «Компринт», 2015. – 280 с.
5. Литвинова С.Г. Дослідження ефективності хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу за методом семантичного диференціала // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова. – 2015. – № 16 (23). – С. 108-116.

6. Мирна І.О. Розвиток соціальної компетентності класних керівників загальноосвітніх навчальних закладів у процесі професійної діяльності : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Інна Олексіївна Мирна; ЖДУ ім. Івана Франка. – Житомир, 2015. – 21 с.

7. Нестеренко Г. О. Сучасні соціальні мережі як інструмент неформальної освіти / Г.О. Нестеренко, О. В. Тишкова // Гілея. Науковий вісник. – 2011. – Випуск 49 (№7). – С. 451-458.

8. Патаракин Е.Д. Реализация творческих и воспитательных возможностей информатики в сетевых сообществах : дис. д-ра. ... пед. наук : 13.00.02 / Евгений Дмитриевич Патаракин. – М., 2006. – 278 с.

9. Семенов Н. А. Социальные сети, перспективы развития и способы монетизации. Часть 1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://secl.com.ua/article-vse-o-socialnyh-setjah-vlijanije-na-cheloveka.html> (дата звернення: 24.02.16).

10. Чернишенко І.А. Педагогічна діяльність та спадщина М. Р. Завадського : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Ірина Анатоліївна Чернишенко; КДПУ ім. В. Винниченка. – Кіровоград, 1998. – 19 с.

**S.G. Lytvynova**

*Institute of Information technology and learning tools of NAPS of Ukraine,*

### **USE OF CORPORATE SOCIAL YAMMER NETWORK IN THE WORK OF THE CLASSROOM TEACHER**

*The aim of the article is to identify the main features of the corporate e-social network (CESN) Yammer in the work of a class teacher of comprehensive secondary school. The main methods of investigation are of investigation is to summarize data on the use of social networks for the organization of the educational process. We used the theoretical research methods: analysis of global and domestic pedagogical experience in the use of electronic social networking in education; synthesis, generalization and conceptualization for the formulation of the main provisions of research and empirical: interviews with teachers and students; direct, indirect observation of the process of using CESN by a class teacher; the method of semantic differential to determine the attitude of high school teachers to CESN Yammer. In the article we summarize the main objectives of educational activities of the class teacher (training of labor, moral and strong-willed qualities of pupils, forming the basis of a healthy lifestyle, a prevention of aggressive behavior in the school environment, upbringing of instilling in students' ability to deal with their own shortcomings, assistance in the comprehensive development). It was grounded the main activities of the class teacher in the corporate e-social network Yammer with the purpose of realization of upbringing process: collective planning school activities; placing ads both for the parents and for the students; carrying out of blitz surveys on various subjects; discussion of events taking place in the classroom and outside it; carrying out of periodic monitoring of senior students' communication in the network in order to identify the manifestations of aggression among them, ascertain the condition of a psychological climate of a class, identifying violence, elements of bullying, cyberbullying. The class teacher can perform a compilation and synthesis of various information data; carry out personal contact both with individual students and their parents with the help of instant messages; have online class meetings; place various materials with the aim of presenting a class action. It was found that the use of Yammer CESN, makes it possible to increase the students' linguistic culture, communication culture with the help of ICT, the effectiveness of the organizational, educational and social work of a class teacher of comprehensive secondary school. Further studies will be used to determine the characteristics of the use of Yammer CESN by a school psychologist.*

**Keywords:** *electronic social networks; CESN; COLE; information and communication technologies; classroom teacher; upbringing; Yammer.*

**С.Г. Литвинова**

*Институт информационных технологий и средств обучения АПН Украины*

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРПОРАТИВНОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ YAMMER В РАБОТЕ КЛАССНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ**

*Целью статьи является определение основных возможностей корпоративной электронной социальной сети (КЭСС) Yammer в работе классного руководителя общеобразовательного учебного заведения. Основными методами исследования является*

обобщение данных по использованию социальных сетей для организации учебно-воспитательного процесса и метод семантического дифференциала, для определения отношения учителей средней школы к КЭСС Yammer. В статье обоснованы основные виды деятельности классного руководителя в корпоративной электронной социальной сети Yammer с целью реализации процесса воспитания. Установлено, что использование КЭСС Yammer, дает возможность повысить языковую культуру учащихся, культуру коммуникации с помощью ИКТ, эффективность организационно-воспитательной и социальной работы классного руководителя общеобразовательного учебного заведения. Дальнейшие исследования будут направлены на определение особенностей использования КЭСС Yammer в работе школьного психолога.

**Ключевые слова:** электронная социальная сеть; КЭСС; ООУС; информационно-коммуникационные технологии; классный руководитель; воспитание; Yammer; воспитание; обучение.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Литвинова Світлана Григорівна** – кандидат педагогічних наук, с.н.с., завідувач відділу технологій відкритого навчального середовища Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

*Коло наукових інтересів:* упровадження ІКТ у навчальний процес ЗНЗ і ВНЗ

УДК 378.048.4:65–057.875

**К.Є. Рум'янцева, О.М. Вільчинська**

*Вінницький навчально-науковий інститут економіки Тернопільського  
національного економічного університету*

### ФАХОВІ ЗАВДАННЯ ЯК ЗАСІБ СПРЯМОВАНОГО ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ МАЙБУТНІМИ ЕКОНОМІСТАМИ

*Стаття присвячена проблемі впровадження фахових завдань в професійне навчання майбутніх економістів. Розкрито сутність поняття “фахові завдання”, сформульовано основні вимоги та розглянуто методичні підходи до побудови системи таких завдань. Розроблена класифікація фахових завдань в залежності від складності відповідних математичних моделей. Зроблено висновок, що використання фахових завдань значно підвищує ефективність навчання.*

**Ключові слова:** фахові завдання; майбутні економісти; вища математика; професійне навчання; математична освіта.

**Постановка проблеми.** Математична освіта в сучасних умовах її розвитку має за мету формування у майбутніх економістів: наукового світогляду, математичної та інформаційної культури, інтелектуальної підготовки до майбутньої професії. Вивчення математики розвиває логічне мислення, впливає на рівень математичної культури. Вміння розробляти алгоритми є необхідним інструментом для розв'язання задач, допомагає систематизувати знання з теорії і методів розв'язання задач, формує навички побудови моделей та поглиблює уявлення про математичне моделювання економічних явищ та процесів.

За останні роки зміст економічних дисциплін разом з їхнім математичним апаратом суттєво змінився, а зміст курсу вищої математики залишається майже незмінним. Тому

даний курс, на нашу думку, повинен мати професійну спрямованість. Вона досягається двома шляхами. Перший – пов'язаний із змістом вищої математики. Темі програми доповнюються невеликими за обсягом, логічно завершеними фрагментами теорії, які дають змогу проілюструвати застосування математичних методів в економіці. Другий шлях реалізації професійної спрямованості пов'язаний із методами, прийомами і засобами навчання.

Однією з головних проблем у вивченні курсу вищої математики у вищих навчальних закладах економічного профілю є, на наш погляд, зниження інтересу студентів до її вивчення. Такий стан пов'язаний, в першу чергу, із сьогодишнім економічним станом країни, зі знаннями, які не використовуються належним чином у суспільстві. Вихід з парадоксальної ситуації, яка склалася у вищій освіті України, коли, з одного боку, спостерігається зменшення інтересу студентів до вищої математики та наукових предметів у цілому, а з іншого – завдання піднесення національної економіки відповідно до світового рівня, потребує спеціалістів з високим рівнем компетентності в галузі економічних технологій, якими повинні стати в майбутньому сьогодишні студенти. Подолання вказаної проблеми, на наш погляд, передбачається у вивченні курсу вищої математики в професійному спрямуванні.

Тому для викладачів математики вищих навчальних закладів першочерговою є проблема покращення якісної сторони підготовки економістів нового покоління. Передумовою є створення такої програми курсу вищої математики, яка б була наповнена математичними задачами професійного спрямування, в процесі вивчення якої студенти оперували не тільки математичними, але й економічними поняттями, необхідними для майбутньої професійної діяльності. При розв'язанні економічних задач математичними методами у студентів формується творча установка на майбутню професію, виробляється стійка зацікавленість і до математики, і до економіки. Навчальний процес має необхідність в професійній спрямованості. Як показали наші дослідження та практика роботи, важливим засобом професійної спрямованості навчання вищої математиці в вищих навчальних закладах економічного профілю є фахові задачі.

**Аналіз попередніх досліджень.** Проблемам фахової підготовки приділяється належна увага в педагогічній науці, зокрема, різним аспектам підготовки фахівців економічного профілю (Г.Я. Дутка, Т.І. Коваль, Л.І. Нічуговська, Т.Б. Поясок, О.Г. Смілянець).

**Метою нашої роботи** є вирішення завдання про необхідність застосування фахових завдань під час вивчення дисциплін циклу “Математика для економістів” студентами економічних спеціальностей.

**Виклад основного матеріалу.** Згідно діючих навчальних планів до циклу “Математика для економістів” входять дисципліни “Вища математика” та “Теорія ймовірностей та математична статистика”.

На нашу думку, фахове завдання – це завдання, що виникає в результаті професійної діяльності, стосується реальних об'єктів або процесів і розв'язується здебільшого за допомогою математичних законів та методів.

У нашому дослідженні ми будемо розглядати фахові завдання економічного змісту. Сюжетом фахового економічного завдання є реальний виробничий процес. Основними

видами завдань економічного змісту є завдання на: фінансову математику, оптимізацію, процентні розрахунки, виробничі функції тощо. Економічні завдання складаються з предметного сюжету, умови й вимоги. У предметному сюжеті вказується на економічні поняття та їхні причинно-наслідкові зв'язки в якісно-кількісній інтерпретації. До основних економічних понять, що найчастіше використовуються у сюжеті завдання, відносяться: продуктивність праці, виробничі функції, попит, пропозиція, собівартість, кредит, курс акції, рента, бюджетний дефіцит, позиковий процент, амортизаційні відрахування, рентабельність, прибуток, дохід, витрати, інвестиції, окупність тощо. Поняття і зв'язки між ними інтерпретуються до конкретної економічної ситуації – постановки економічної проблеми, пов'язаної з необхідністю підвищення прибутку, продуктивності праці, рентабельності, мінімальність транспортних витрат, зниження собівартості, неперервне нарахування відсотків, розподіл доходів населення, обчислення суми споживчого активного сальдо, аналіз ефективності реклами, оптимізація оподаткування підприємств та ін.

Провівши аналіз наукової та методичної літератури, визначимо основні вимоги до фахових завдань, що використовуються у підготовці майбутніх економістів:

1. Зміст завдань має відповідати чинним навчальним програмам і майбутньому фаху студентів.

2. Умова та сюжет завдання мають відображати реальну ситуацію з майбутньої професійної діяльності.

3. Завдання має містити проблемно-конфліктну ситуацію або протиріччя.

4. Формулювання умови завдання має бути зрозумілим і доступним, містити тільки термінологію майбутнього фаху.

5. Числові величини в завданнях мають відповідати дійсності.

6. Розв'язування завдання поєднує теоретичні та практичні знання студентів.

7. Завдання мають відповідати пізнавальним можливостям студентів.

“Математика для економістів” – цикл дисциплін, які формують фундаментальну підготовку фахівців економічного профілю. Наявність математичних знань, умінь і навичок не означає, що студенти вже вміють застосовувати їх у певних нестандартних економічних ситуаціях, у майбутній професійній діяльності. Для цього необхідно враховувати такі аспекти: вміння творчо та математично моделювати економічні процеси і вміння, практично використовувати отриманий розв'язок математичної моделі [1, с. 272]. Тому ми переконані в тому, що ці вміння необхідно формувати у процесі вивчення курсу математики шляхом розв'язування фахових завдань.

Проведене дослідження дозволяє зробити висновки про те, що розв'язування фахових завдань – це діяльність, для успішної реалізації якої майбутні економісти вчаться абстрагувати, аналізувати, критично мислити, генерувати певні гіпотези, розробляти стратегії розв'язання поставлених завдань, нагромаджувати інформацію з декількох галузей знань. Таке навчання сприяє формуванню творчої уяви та професійного мислення студентів.

Наведемо деякі приклади фахових завдань, які доцільно розв'язувати на заняттях з вищої математики. Це завдання на знаходження збалансованої торгівлі між країнами; міжгалузевого балансу; повних витрат підприємства; продуктивності праці; собівартості

продукції; попиту; пропозиції; рівноважної ціни; еластичності функцій попиту та пропозиції; максимізації доходу і прибутку; мінімальності транспортних витрат; оптимізації оподаткування підприємств; ефективності виробництва; загальних витрат, доходу, прибутку за відомими граничними витратами, доходом, прибутком; обсягу виробленої продукції за відомою продуктивністю праці; додаткових витрат, доходу та прибутку; суми споживчого активного сальдо; прибутку від відсотків вкладу за умови неперервного нарахування; розподілу доходів населення; зростання випуску продукції при інвестиціях; залежності національного доходу від динаміки споживання тощо.

Наприклад, економічна постановка завдання про модель міжнародної торгівлі може бути такою. Якими повинні бути співвідношення між державними бюджетами країн, щоб торгівля була взаємовигідною, тобто не було дефіциту торгового балансу для кожної з країн. З економічної точки зору проблема досить важлива, оскільки дефіцит у торгівлі між країнами зумовлює такі явища, як ліцензії, квоти, мито і навіть торговельні війни.

Для побудови математичної моделі ідентифікуємо змінні. Припустимо, що на встановлення торговельних зв'язків із бюджетів  $n$  країн виділено кошти у кількостях  $x_1, x_2, \dots, x_n$ . Нехай  $a_{ij}$  – частка  $x_j$ , яку  $j$ -та країна витрачає на закупівлю товарів у  $i$ -ої країни. Вважатимемо, що всі виділені кошти кожної країни витрачаються або на внутрішньому ринку, або на імпорт товарів. Введемо структурну матрицю торгівлі:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

Для  $i$ -ої країни виторг  $p_i$  дорівнює  $p_i = a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + \dots + a_{in}x_n$ .

Бездефіцитність торгівлі для кожної країни забезпечується умовою  $p_i = x_i, i = 1 \dots n$ .

Якщо  $X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{pmatrix}$ , тоді умову збалансованої торгівлі можна записати у матричній

формі:  $A \cdot X = X$ , або  $(A - E)X = 0$ . Остання рівність дозволяє визначити  $X$ .

Отже, маємо типову задачу лінійної алгебри. Розв'язавши її, знайдемо співвідношення бюджетів цих країн за умови збалансованої торгівлі.

У сучасній науковій педагогічній літературі розглядають різноманітні класифікації фахових завдань. Наприклад, вітчизняні науковці [2] пропонують класифікувати такі завдання за складною схемою за кількома різними ознаками, такими як:

- за рівнем інформативної невизначеності умови завдання;
- за типом представлення та алгоритмом завдання;
- за складністю фінансово-економічних показників та змінних, задіяних в умові та рішенні фахових завдань;
- за спрямованістю процедур розкриття невизначеності;
- за типом розв'язання фахового завдання;

- за кількістю задіяних в розв’язанні студентів;
- за типом впливу на творчі здібності студентів;
- за застосуванням розв’язку завдання.

З урахуванням проведених досліджень та орієнтуючись на аналіз сучасної науково-педагогічної літератури [3, с. 22-25], визначимо класифікацію фахових завдань в залежності від складності відповідних математичних моделей:

До першої групи фахових завдань віднесемо завдання, умова і вимога яких складаються з елементарних економічних умов і вимог. Математичними моделями таких завдань є певні формули, алгоритми, співвідношення порівняння: рівність (два значення однієї і тієї самої величини рівні), нерівність, різницеві рівняння, кратне порівняння, процентне відношення тощо.

Математичними моделями таких завдань є арифметичні або алгебраїчні вирази.

Наприклад, задачі на погашення довгострокових кредитів, знаходження дисконту та ін. Скільки грошей потрібно внести до банку, щоб за умови 3% річних одержати через 10 років суму 200000 грн.?

Для розв’язання даного завдання необхідно знати формули для обчислення коефіцієнту дисконту, дисконтованої суми та ін. Складність виконання даного завдання полягає у правильному виборі формул та обчисленні шуканої величини.

Наприклад, Італійський економіст Парето сформулював теорему про розподіл доходів у капіталістичному суспільстві. Якщо через  $x$  позначити кількість осіб, що мають дохід не менше  $x$ , то  $y = \frac{a}{x^m}$ , де  $a, m$  – сталі величини. Закон Парето достатньо точно описує розподіл дуже великих доходів; тоді як для низьких доходів він не справджується.

Нехай у деякому суспільстві розподіл доходів визначається рівнянням  $y = \frac{2000000000}{x^{1,5}}$ .

Знайти:

- 1) число осіб, що мають дохід, який перевищує 100000 грошових одиниць;
- 2) найнижчий дохід серед 100 найбагатших осіб.

Складність розв’язання даного завдання полягає у правильній побудові математичної моделі, знаходженні розв’язків та їх інтерпретації.

Друга група фахових завдань стосується кількісних залежностей. Вони виникають при кількісній характеристиці певного явища, процесу кількома взаємопов’язаними значеннями величин. Наприклад, продуктивність праці характеризується: роботою, одиницею часу; робота: обсягом, часом, продуктивністю. Математичними моделями відповідних завдань є рівняння, нерівності або їх системи.

До третьої групи фахових завдань відносяться завдання, які відображують функціональну залежність між декількома величинами, а також завдання на прийняття альтернативних рішень. Математичними моделями таких завдань є функції однієї або декількох змінних, які потрібно досліджувати. Будемо розрізняти три види таких завдань залежно від функціональних зв’язків, що характеризують економічні процеси.

- а) Функціональний зв’язок економічних понять без обмежень.

До завдань цього виду відносяться завдання, в яких вимагається визначити найбільш вигідні економічні умови (максимізація доходу; максимізація прибутку від



випуску товарів; мінімальність транспортних витрат; оптимізація оподаткування підприємств). Математичними моделями таких завдань є функції однієї змінної. Необхідно знайти екстремум функції, тобто визначити, за яких значень невідомого ця функція набуває найменшого або найбільшого значення. Характерною особливістю таких завдань є те, що одна або кілька вказаних умов дає змогу отримати або допоміжне рівняння, або виділити єдиний розв'язок із багатьох можливих.

Наприклад. Виробництво характеризується функціями попиту  $Q = \sqrt{900 - p}$  і загальними витратами  $TC(Q) = Q^2 - 2600Q - 1600$ . Знайти ціну на одиницю продукції, за якої прибуток буде максимальний.

Під час розв'язування даної задачі спочатку визначаємо дохід виробництва як різницю прибутку та витрат, а для знаходження максимального прибутку досліджуємо функцію прибутку на екстремум.

б) Функціональний зв'язок економічних понять з обмеженнями типу системи нерівностей.

До цих завдань відноситься група задач, математичними моделями яких є функції декількох невід'ємних змінних. Дослідження таких моделей зводиться до знаходження екстремальних (максимальних чи мінімальних) значень лінійної функції за умови, що змінні задовольняють дану систему рівнянь або нерівностей.

в) Функціональний зв'язок економічних понять з обмеженнями деякого відрізка часу.

Ця група завдань об'єднує завдання, під час побудови математичних моделей яких потрібно розглядати величину  $y$  як функцію часу  $t$ , що змінюється від  $a$  до  $b$  годин.

Тоді математичною моделлю буде визначений інтеграл:  $y = \int_a^b f(t)dt$  [4, с. 81-85].

**Висновки.** Отже, наше завдання – побудувати вивчення курсу математики для економістів таким чином, щоб майбутні економісти наочно переконувалися, що математика постійно розвивається під впливом економіки, адже сама економіка постійно вимагає для розв'язання своїх чергових задач розвитку математики, її методів та цілей.

Розв'язування фахових завдань у процесі вивчення курсу “Математика для економістів” студентами економічних спеціальностей вищих навчальних закладів, на нашу думку, сприяє:

- посиленню мотивації до вивчення курсу “Математика для економістів”, оскільки демонструє застосування математичного апарату до дослідження економічних процесів і явищ;
- адаптації математичних знань, умінь і навичок до розв'язування фахових завдань економічного змісту;
- знаходженню математичних залежностей у реальних виробничих процесах;
- побудові математичних моделей економічних ситуацій та розумінню, що одна й та ж сама математична модель може мати різну інтерпретацію в різноманітних сферах знань.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. 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.
2. Сисоєва С.О. Педагогічна творчість: розв'язування творчих фахових задач засобами інформаційних технологій: навч.-метод. посіб. / С.О. Сисоєва, О.Г. Смілянець. – Вінниця: ЦПННМВ, 2006. – 180 с.
3. Дутка Г.Я. Формування вмінь студентів розв'язувати прикладні задачі при навчанні математики в коледжі економічного профілю: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Дутка Ганна Яківна – К., 1998. – 187 с.
4. Рум'янцева К.Є. Підготовка майбутніх економістів до розв'язування творчих фахових завдань засобами моделювання: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Рум'янцева Катерина Євгеніївна – Вінниця, 2009. – 227 с.

**Katerina Rumyanceva, Olena Vilchinska**

*The Vinnytsia training scientific institute of economics, Ternopil national economic university*

#### **SPECIALIZED TASKS AS THE MEANS OF PROFESSIONALLY-ORIENTED LEARNING OF MATHEMATICAL SUBJECTS BY FUTURE ECONOMISTS**

*The article considers the issue of introducing specific tasks into the professional education of future economists. The essence of the concept "specialty based tasks", is unfolded. The main requirements are formulated, the methodical approaches to making up such tasks are considered. The classification of specialty-based tasks on the basis of complexity of mathematic models is developed. The conclusion concerning to the application of such specialty based tasks is drawn to raise the effectiveness of study.*

**Key words:** *specialty based tasks; future economists; advanced maths; professional education; mathematic education.*

**Е.Е. Румянцева, Е.Н. Вильчинская**

*Винницкий учебно-научный институт экономики*

*Тернопольского национального экономического университета*

#### **ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ КАК СРЕДСТВО НАПРАВЛЕННОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИН МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА БУДУЩИМИ ЭКОНОМИСТАМИ**

*В статье рассматриваются проблемы внедрения профессиональных заданий в учебный процесс будущих экономистов. Раскрыта суть понятия "профессиональные задания" и сформулированы основные требования к таким заданиям. Разработана классификация профессиональных заданий в зависимости от сложности соответствующих математических моделей. Сделан вывод о том, что использование профессиональных заданий значительно повышает эффективность образования.*

**Ключевые слова:** *профессиональные задания; будущие экономисты; высшая математика; профессиональное обучение; математическое образование.*

#### **ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

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

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

УДК 378.147

**І.В. Хом'юк, Н.В.Сачанюк-Кавецька**

*Вінницький національний технічний університет*

## **ВИКОРИСТАННЯ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ**

*У статті проаналізовані види контролю: попередній («нульова» контрольної роботи з математики); поточний (експрес-тестування шляхом написання математичних диктантів); періодичний; тематичний (тематична контрольна робота); модульний; підсумковий (семестровий екзамен); контроль залишкових знань та умінь (написання ректорських контрольних робіт), що використовуються в процесі вивчення вищої математики студентами ВНЗ. Розглянуто зміст тестових завдань та охарактеризовані види тестів. Наведено можливі приклади тестових завдань для експрес та тематичного контролю. Відмічено, що тестовий контроль може забезпечити успішну реалізацію мети і всіх функцій контролю, дозволяє за досить короткий термін сформулювати уявлення про знання студентів; диференціювати процес навчання; стимулювати систематичну навчально-пізнавальну діяльність; об'єктивно оцінити знання та уміння студентів; рівномірно розподіляти контрольні завдання протягом навчального року, які попередньо орієнтують студентів на об'єктивну оцінку.*

**Ключові слова:** *вища математика, засвоєння, контроль, математичний диктант, тематична контрольна робота, тест.*

**Постановка проблеми.** Контроль та оцінка в будь-якому виді діяльності завжди суттєво впливають на її якість та ефективність, на ставлення людини до виконання обов'язків, на розвиток почуття відповідальності за стан справ і мотивації цілеспрямованої діяльності. Важливою умовою підвищення ефективності навчально-виховного процесу є систематичне використання педагогом об'єктивної інформації про перебіг та результати навчально-пізнавальної діяльності студентів, яку викладач отримує в процесі контрольної-оцінювальної діяльності.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблема оцінювання знань студентів стала предметом психолого-педагогічних досліджень, присвячених вивченню окремих аспектів даної проблеми: історичний аналіз проблеми контролю і оцінки знань студентів, функції контролю, основні принципи контролю та оцінки знань, види перевірки навчальної роботи, методи і форми організації контролю знань (А.М.Алексюк); сутність діагностики якості освіти, загальні питання оцінки якості результатів навчання, рейтингову систему оцінки якості засвоєння навчального матеріалу, тестування як психолого-педагогічний засіб оцінки академічних здібностей студентів (Д.В.Чернілевський); критеріїв та норм педагогічної оцінки на основі застосування різнобічних засобів контролю (В.Безпалько, Т.Ільїна, Е.Петровський та ін.); обґрунтування ефективності тестових методик контролю (Н.Тализіна, В.Бочарнікова, Н.Шиян та ін.); інноваційних технологій навчання і виховання (І.Бабін, І.Богданова, А.Бойко, О.Євдокимов та ін.).

**Метою статті** є характеристика видів контролю знань і умінь студентів із курсу вищої математики та розробленого тестового дидактичного матеріалу.

**Виклад основного матеріалу.** Контроль як педагогічне поняття являє собою усвідомлене, планомірне спостереження та фіксацію вербальних і практичних дій вихованців з метою з'ясування рівня набуття ними соціального досвіду, опанування програмного матеріалу, оволодіння теоретичними та практичними знаннями, навичками й уміннями та формування в них певних особистісних та професійних рис [1]. Дослідження показують, що відсутність регулярного об'єктивного контролю знижує інтерес студентів до результатів своєї праці, що потім негативно позначається і на ставленні до процесу навчання. Необхідність забезпечення контролю й оцінювання не тільки результату, а й процесу навчання сприяє пошуку оперативних та об'єктивних методів контролю знань. Система оцінки та контролю повинна відповідати вимогам управління пізнавальною діяльністю студентів і виступати в ролі відповідного інструменту для її здійснення. Проаналізуємо види контролю, які ми використовуємо в процесі вивчення вищої математики студентами технічних ВНЗ.

*Попередній контроль* проводиться в основному з діагностичною метою перед початком вивчення курсу вищої математики у вигляді написання «нульової» контрольної роботи по шкільному матеріалу математики. Він дає можливість ознайомитись із загальним рівнем підготовки першокурсників з предмету і планування подальшої організації навчально-пізнавальної діяльності. Результати цього контролю суттєво впливають на конкретизування, оптимізацію та більш цілеспрямоване визначення змістового компонента дидактичного процесу, основних методів, форм і засобів його проведення, обґрунтування послідовності опрацювання певних розділів і частин навчального матеріалу.

*Поточний контроль* здійснюється нами у ході повсякденної навчальної діяльності шляхом систематичних спостережень за навчальною діяльністю студентів на кожному занятті. Зокрема, після кожної лекції проводиться експрес-тестування якості сприйняття матеріалу, шляхом написання студентами математичних диктантів. Мета такого поточного контролю – оперативне отримання об'єктивних даних про рівень знань студентів і якість навчальної роботи на занятті, а також вирішення завдань керівництва навчальним процесом.

В.Оконь поточний контроль визначає як виховний і, безперечно має рацію, тому що такий контроль, по-перше, охоплює весь дидактичний процес, має постійно вдосконалювати його; по-друге, покликаний стимулювати в студентів прагнення систематично самостійно працювати над навчальним матеріалом, підвищувати свою професійну майстерність і розвивати мотивацію учіння та водночас підштовхнути педагога до підвищення якості дидактичних заходів і вдосконалення своєї педагогічної майстерності; по-третє, має сформувати в студентів навички та вміння самоконтролю і самооцінки [2].

*Періодичний контроль* є зазвичай плановим, заздалегідь визначеним. Він полягає у визначенні рівня та обсягу набуття студентами знань, навичок та вмінь за певний період (декілька занять) з метою виявлення рівня оволодіння ними.

*Тематичний контроль* є різновидом періодичного – контроль знань та вмінь студентів з певної навчальної теми курсу вищої математики, що проводиться одразу ж

після закінчення її вивчення. Таким видом контролю є тематична контрольна робота, яка містить як практичні завдання, так і теоретичну компоненту.

*Модульний контроль* – контроль знань та умінь студентів з певного змістового модуля курсу вищої математики, що проводиться одразу ж після закінчення вивчення відповідного навчального матеріалу даного змістового модуля.

*Підсумковий контроль* – перевірка рівня засвоєння знань, навичок і вмінь студентами за більш тривалий період навчання: за семестр (семестровий екзамен), рік або курс навчання. Мета його – встановити систему і структуру знань, навичок і вмінь. Основна форма підсумкового контролю – заліки та іспити.

*Контроль залишкових знань та умінь* – контроль знань та умінь студентів з відповідних розділів курсу вищої математики, який проводиться через тривалий час після засвоєння відповідної порції навчального матеріалу у вигляді написання ректорських контрольних робіт з даної дисципліни студентами другого та третього курсів навчання.

Засвоєння – процес пізнавальної діяльності, який включає ряд психологічних процесів: сприймання, пам'ять, мислення тощо. У ньому беруть участь не тільки розумові процеси. Воно безпосередньо пов'язане із властивостями особистості, її емоціями, вольовими якостями. Засвоєння відбувається тільки в активній діяльності, тобто тільки тоді, коли сам студент активно діє з навчальним матеріалом, виявляє максимум самостійності, намагається застосувати свої знання під час розв'язування різних питань. Без належного функціонування пам'яті, наявності певних зусиль, переживань негативних емоцій, що виникають під час ускладнення задач діяльності, у випадку конфлікту, неможливо успішно використати свої знання, уміння та навички. Готовність пам'яті до швидкого відтворення у складних ситуаціях професійної діяльності забезпечує правильне використання знань, а значить, успішне розв'язання проблем, що виникають. Тренування пам'яті студентів проходить протягом вивчення всього курсу вищої математики. Це відбувається під час підготовки до колоквіумів і контрольних робіт та під час їх проведення і виконання типових розрахунків. Як показали наші дослідження, для розвитку готовності пам'яті до швидкого відтворення більш вдалим є проведення тестових колоквіумів, контрольних робіт, як інструмент вимірювання рівня знань, за допомогою якого можна не тільки виявити якість навчання, але й оптимально керувати навчальним процесом. Але тут потрібно враховувати темперамент студентів, тому що час, відведений для відповідей обмежений, і студенти можуть отримати нереальні бали. Тестування – це не модна новація, а прогресивний метод діагностики рівня навчальних досягнень. Більше того сьогодні в Україні йде становлення нової системи освіти, яка зорієнтована на входження в єдиний світовий освітній та інформаційний простір. Цей процес супроводжується істотними змінами в педагогічній теорії і практиці навчально-виховного процесу. Досягнення сучасної науки висувають новітні вимоги до професійної освіти інженерів. Математика ж настільки глибоко проникла в різні галузі науки та техніки, що інколи складно виокремити технічні знання від математичних. Можна стверджувати, що якісне вивчення математики формує наукову специфіку мислення.

Тестування як термін у вузькому розумінні означає використання і проведення тесту, а в широкому – сукупність етапів планування, складання і випробовування тестів, обробки та інтерпретації результатів проведення тесту [3,4]. Тест (від англ. test –

перевірка, випробування) – це підготовлений відповідно до певних вимог комплекс завдань, які пройшли попереднє випробування з метою визначення якісних показників і які дозволяють визначити рівень студентів з певної теми. Мінімальною одиницею тесту є тестове завдання, яке передбачає певну вербальну чи невербальну реакцію тестованого. Кожне тестове завдання створює певну тестову ситуацію. Тестова ситуація може подаватися вербальними (текст) і невербальними, наочними (малюнок, схеми, таблиці) засобами. Відповідь може бути вибірковою та конструйованою. Вибіркова відповідь передбачає вибір правильної відповіді з кількох запропонованих. Конструйована відповідь формулюється самим тестованим на рівні окремого слова, речення чи висловлення. Зрозуміло, що комбінування традиційних та інноваційних технологій є доцільним: на одних етапах узагальнення застосувати тестування, на інших – усне опитування, самостійні та контрольні роботи. Ці форми роботи взаємодоповнюють одна одну.

Для забезпечення зазначених видів контролю знань і умінь студентів із курсу вищої математики нами розроблено дидактичні матеріали, що містять: 1) тестовий експрес-контроль (математичні диктанти); 2) тестові тематичні контрольні роботи; 3) тестові завдання для вхідного і підсумкового контролю; 4) комплексні контрольні роботи для перевірки залишкових знань (ректорські КР); 5) тестові завдання для проведення іспитів із вищої математики.

Нами розроблені тестові завдання для різних видів контролю із деяких тем курсу вищої математики.

Наприклад, з теми «Елементи теорії ймовірностей» для контролю якості сприйняття студентами матеріалу на лекції розроблено ряд математичних диктантів. Можливий варіант диктанту такий.

### ***I Закінчить речення***

1. Випадковою величиною називається змінна, що в результаті проведення випробування .....
2. Випадкова величина називається дискретною, якщо множина її можливих значень є .....
3. Випадкова величина називається неперервною, якщо множина її можливих значень є .....
4. Рядом розподілу дискретної випадкової величини називають .....
5. Математичним сподіванням дискретної випадкової величини називають суму ...
6. Дисперсією дискретної випадкової величини називають .....
7. Функцією розподілу випадкової величини  $X$  називають ймовірність того, що ...
8. Ймовірність будь-якого окремо взятого значення неперервної випадкової величини дорівнює.....

### ***II Чи погоджуєтесь ви із даними твердженнями***

1. Щільність ймовірності існує лише для неперервних випадкових величин.
2. Функція розподілу є спадною на всій числовій осі.
3. Невласний інтеграл у нескінчених межах від щільності ймовірності дорівнює одиниці.
4. Математичне сподівання відхилення випадкової величини від її математичного сподівання дорівнює одиниці.

5. Сталий множник можна виносити за знак математичного сподівання, підносячи його при цьому до квадрату.

6. Дисперсія сталої випадкової величини дорівнює нулю.

7. Дисперсія випадкової величини дорівнює різниці між математичним сподіванням квадрата випадкової величини та квадратом її математичного сподівання.

8. Ймовірність потрапляння випадкової величини на проміжок  $(x_1, x_2)$  дорівнює приросту її функції розподілу на цьому інтервалі.

Для тематичного контролю розроблено тестові варіанти тематичних контрольних робіт. Наприклад, можливий варіант тематичної контрольної роботи з теми « Елементи теорії ймовірностей. Випадкові величини» такий.

1. Як визначити функцію розподілу  $F(x)$ , якщо відома щільність розподілу випадкової величини  $f(x)$ ?

А)  $F(x) = \int_x^{+\infty} f(t)dt$ ; Б)  $F(x) = \int f(x)dx + C$ ; В)  $F(x) = \int_0^x f(t)dt$ ; Г)  $F(x) = \int_{-\infty}^x f(t)dt$

2. Математичне сподівання неперервної випадкової величини з щільністю розподілу  $f(x)$  дорівнює:

А)  $\int_{-\infty}^{+\infty} xf(x)dx$ ; Б)  $\int_0^{+\infty} xf(x)dx$ ; В)  $\int_0^{+\infty} x^2 f(x)dx$ ; Г)  $\int_{-\infty}^{+\infty} x^2 f(x)dx$

3. Дисперсія неперервної випадкової величини обчислюється за формулою:

а)  $\int_0^{+\infty} (x - M[X])^2 f(x)dx$ , де  $f(x)$  - щільність розподілу;

б)  $\int_{-\infty}^{+\infty} (x - M[X])^2 f(x)dx$ , де  $f(x)$  - щільність розподілу;

в)  $\int_{-\infty}^{+\infty} (x - M[X])^2 f(x)dx$ , де  $f(x)$  - довільна функція.

4. Щільністю ймовірності неперервної випадкової величини називається:

а) інтеграл від її функції розподілу;

б) функція розподілу;

в) похідна її функції розподілу.

5. Математичне сподівання випадкової величини розподіленої за біноміальним законом дорівнює:

а)  $M[X]=np$ ; б)  $M[X]=npq$ ; в)  $M[X]=\sqrt{np}$ .

6. Для нормально розподіленої випадкової величини:

а)  $M[X]=a$ ,  $D[X]=\sigma^2$ ; б)  $M[X]=a$ ,  $D[X]=\sigma^3$ ; в)  $M[X]=0$ ,  $D[X]=\sigma^2$ .

7. Ймовірність потрапляння нормально розподіленої випадкової величини в інтервал  $[x_1, x_2]$  обчислюється за формулою:

а)  $P(x_1 \leq X \leq x_2) = \frac{1}{2}(\Phi(t_2) + \Phi(t_1))$ ,  $t_1 = \frac{x_1 - a}{\sigma}$ ,  $t_2 = \frac{x_2 - a}{\sigma}$ ,  $\Phi(t)$  - функція Лапласа;

б)  $P(x_1 \leq X \leq x_2) = \frac{1}{2}(\Phi(t_2) - \Phi(t_1))$ ,  $t_1 = \frac{x_1 - a}{\sigma}$ ,  $t_2 = \frac{x_2 - a}{\sigma}$ ,  $\Phi(t)$  - функція Лапласа;

в)  $P(x_1 \leq X \leq x_2) = \frac{1}{2}(\Phi(t_2) - \Phi(t_1))$ ,  $t_1 = \frac{x_1 - a}{\sigma}$ ,  $t_2 = \frac{x_2 - a}{\sigma}$ ,  $\Phi(t)$  - функція Гаусса.

8. Математичне сподівання випадкової величини задає:

- а) її найбільш ймовірне значення; б) її середнє значення;
- в) її найменш ймовірне значення;
- г) значення, якого потрібно сподіватись;

9. Які із наведених значень є параметрами нормального розподілу ?

- а) математичні сподівання кожного з елементів ;
- б) медіани кожного з елементів ;
- в) математичне сподівання та дисперсія;
- г) коефіцієнт кореляції елементів вектора;

10. Неперервна випадкова величина має нормальний закон розподілу з параметрами  $a$  та  $\sigma^2$ , якщо її щільність ймовірності така:

а)  $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-(x-a)^2/(2\sigma^2)}$ ; б)  $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-(x+a)^2/(2\sigma^2)}$ ; в)  $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-(x-a)^2/(2\sigma^2)}$ .

**Висновки.** Тестування є ефективним засобом контролю. Воно може забезпечити успішну реалізацію мети і всіх функцій контролю і дає можливість у досить короткий час сформулювати уявлення про знання студентів; диференціювати процес навчання; стимулювати систематичну навчально-пізнавальну діяльність; об'єктивно оцінити знання та уміння студентів; рівномірно розподіляти контрольні завдання протягом навчального року, які попередньо орієнтують студентів на об'єктивну оцінку. Можна відмітити такі переваги тестового контролю: 1) більша об'єктивність тестового контролю в порівнянні з традиційними; 2) більша диференційованість тестової оцінки; 3) вища ефективність тестування.

**Перспективи подальших досліджень** вбачаємо у з'ясуванні педагогічних умов ефективності впровадження тестового контролю під час вивчення спецкурсів вищої математики.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ягупов В.В. Педагогіка : Навч. посібник / В.В. Ягупов. – К. : Либідь, 2003 – С. 404.
2. Оконь В. Введение в общую дидактику / В. Оконь. – М., 1990. – С. 360 – 361.
3. Анастази А. Психологическое тестирование / А. Анастази, С. Урина. – СПб: Питер, 2001. – 217 с.
4. Чернилевський Д.В. Дидактические технологии в высшей школе / Д.В. Чернилевський. – М., 2002. – 437 с.

I.V. Homyuk, N.V. Sachanuk-Kavets'ka

Vinnytsia National Technical University

#### THE TEST CONTROL OF KNOWLEDGE OF STUDENTS IN THE PROCESS OF STUDYING HIGHER MATHEMATICS

*This paper analyzes controls: preliminary (held mainly for diagnostic purposes before the study of higher mathematics course in writing a "zero" reference work on in school mathematics); current (after each lecture conducted rapid testing quality perception of the material by students writing mathematics dictations); periodic (is determining the level and scope of students' knowledge, skills and abilities for a certain period (several sessions)); theme (thematic reference work containing both*



practical problems and theoretical component); module (control knowledge and skills of students with specific semantic module course of higher mathematics); final (semester examination or credit); control of residual knowledge and skills (held long after mastering the corresponding portion of educational material in the form of writing rector tests) used in the study of higher mathematics university students.

To ensure these controls knowledge and skills of students of higher mathematics course and developed teaching materials that include: rapid test control (mathematical dictations); test subject tests; tests for input and final control; comprehensive tests to check residual knowledge (Rector CD); tests for the exams of higher mathematics. As shown by our study for the development of memory willingness to play fast is a good test of colloquiums, tests, as a tool for measuring the level of knowledge that allows you not only to identify the quality of education, but also optimally manage the educational process. The described content and types of tests. Shows of possible tests for rapid and thematic control, such as for example are possible version control of content and mathematical dictation on "Elements of the theory of probability." It is noted that the test control can ensure the successful implementation of the goals and all control functions, allows a very short time to form a picture of the students' knowledge; differentiate the learning process; encourage systematic teaching and learning activities; objectively assess the knowledge and skills of students; evenly distribute control tasks during the school year that students in pre-orient the judgment.

Marked test control advantages: 1) more objective test control compared to traditional; 2) greater differentiation test evaluation; 3) higher efficiency testing. It is clear that the combination of traditional and innovative technologies is appropriate: at some stages of generalization applied testing, on the other - oral interviews, and independent tests. This forms of complement each other.

**Keywords:** higher mathematics, learning, control, dictation mathematics, thematic tests, test.

**И.В. Хомьюк, Н.В.Сачанюк-Кавецкая**

*Винницкий национальный технический университет*

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

В статье проанализированы виды контроля: предварительный («нулевая» контрольной работы по математике); текущий (экспресс-тестирование путем написания математических диктантов); периодический; тематический (тематическая контрольная работа); модульный; итоговый (семестровый экзамен); контроль остаточных знаний и умений (написание ректорских контрольных работ), используемые в процессе изучения высшей математики студентами вузов. Рассмотрено содержание тестовых заданий и охарактеризованы виды тестов. Приведены возможные примеры тестовых заданий для экспресс и тематического контроля. Отмечено, что тестовый контроль обеспечивает успешную реализацию цели обучения и всех функций контроля, позволяет в короткое время сформировать представление о знаниях студентов; дифференцировать процесс обучения; стимулировать систематическую учебно-познавательную деятельность; объективно оценивать знания и умения студентов; равномерно распределять контрольные задания в течение учебного года, которые предварительно ориентируют студентов на объективную оценку.

**Ключевые слова:** высшая математика, усвоения, контроль, математический диктант, тематическая контрольная работа, тест.

### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Хом'юк Ірина Володимирівна** – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри вищої математики Вінницького національного технічного університету.

*Коло наукових інтересів:* теорія і методика професійної освіти; розробка та впровадження інтерактивних технологій навчання фундаментальних дисциплін студентів технічних ВНЗ.

**Сачанюк-Кавецька Наталія Василівна** – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики Вінницького національного технічного університету.

*Коло наукових інтересів:* розробка та впровадження інтерактивних технологій навчання фундаментальних дисциплін студентів технічних ВНЗ.

УДК 372.862

**О.В. Слободяник***Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України***СОЦІАЛЬНІ МЕРЕЖІ ЯК ЗАСІБ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ  
ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ**

*У статті розкрито можливості та переваги використання Інтернет технологій, зокрема соціальних мереж в навчальному процесі загальноосвітнього навчального закладу. Наведено приклад організації самостійної навчальної діяльності в соціальній мережі, шляхом створення закритої групи (спільноти). Обґрунтовано позитивний вплив такої спільноти на успішність з конкретної дисципліни. Зазначено, що віртуальні спільноти є досить поширеним засобом комунікації, що сприяє електронному навчанню і освіті цілому. Доведено, що необмежені можливості використання електронних соціальних мереж в навчальному процесі сприяють зростанню інтересу учнів до самостійної позааудиторної роботи. Навчання у віртуальних спільнотах сприяє кращому оволодінню учнями сучасними засобами і способами комунікації з іншими людьми, вмінню аналізувати інформацію. Використання комп'ютерних засобів дозволяє отримувати первинну інформацію за допомогою інтерактивних навчальних програм, які допомагають учневі (студенту), при певних знаннях, засвоїти ту чи іншу тему. В статті наголошується, що нові технології дозволяють постійно здійснювати різні форми самоконтролю, що підвищує мотивацію пізнавальної діяльності та творчий характер навчання.*

**Ключові слова:** соціальна мережа, віртуальна освітня спільнота, освітнє середовище, комп'ютерні засоби, інформаційне суспільство, інформаційні технології, загальноосвітній навчальний заклад.

У Стратегії розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2013-2020 рр. зазначено необхідність активізації пізнавальної діяльності учнів шляхом використання сучасних інформаційних технологій, а [9]. Національна стратегія розвитку освіти України на період до 2021 року [6] визначає необхідність спрямування діяльності педагогічних працівників на пошук нових моделей організації навчання та формування безпечного освітнього середовища, створення інформаційної системи підтримки освітнього процесу, спрямованої на здійснення її основних функцій та забезпечення навчально-виховного процесу засобами інформаційно-комунікаційних технологій, а також доступу навчальних закладів до світових інформаційних ресурсів. Щоб не було дисбалансу між системою освіти та суспільством, остання має активно запроваджувати та використовувати новітні інформаційно-комунікаційні технології, зокрема технології Web 2.0.

**Метою статті** є доведення можливості використання соціальних мереж під час організації самостійної роботи учнів з природничо-математичних дисциплін у загальноосвітніх навчальних закладах.

**Аналіз досліджень.** В останні роки провідні вітчизняні та зарубіжні науковці багато уваги приділяють впровадженню нових інформаційно-комунікаційних технологій в навчальний процес загальноосвітніх та вищих навчальних закладів. Великої популярності в навчанні набувають соціальні мережі. Дослідженням ролі і значення соціальних мереж в освіті займалися Т. Архіпова, Р. Гуревич, Ю. Дюлічева, С. Івашнова, С. Крібель, Г. Кучаковська, Н. Малишева, О. Мнацаканян, Є. Патаракін, О. Пінчук, Н. Тверезовська та

ін. В. Биков, Т. Гергей, Б. Гершунський, М. Жалдак, В. Монахов, Н. Морзе, В. Фрейман, С. Сисоева, Ю. Рамський, М. Овчіннікова у своїх дослідженнях роблять акцент на доцільності використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі. Роль та напрями використання соціальних мереж в навчальному процесі досліджують Золотухин С.А., Клименко О.А., Ломакин Д.С., Павліченко Е.Н., Фещенко А.В..

**Виклад основного матеріалу.** Фахівці в галузі освіти все більше приходять до спільної думки, що навчання має відбуватися там, де учні (студенти) проводять найбільше часу. На сьогодні «домівкою» для більшості з них став Інтернет, зокрема соціальні мережі [4]. Поняття «соціальна мережа» має кілька значень у понятійно-категоріальному апараті дидактики. Основне, широке значення припускає трактування соціальної мережі як структури, що складається з вузлових елементів і зв'язків між ними – соціальної павутини [2]

Використання електронних соціальних мереж у навчальному процесі, як стверджує Н. Тверезовська, значно підвищує інтерес студентів до самостійної позааудиторної роботи шляхом «інтеграції навчально-методичних матеріалів у соціальні мережі» [10, с. 3].

На думку О. Пінчук, «використання електронних соціальних мереж в освіті може мати синергійний ефект, пов'язаний, зокрема, з тим, що комбіноване використання кількох взаємоузгоджених педагогічних стратегій виявляється кориснішим, аніж ізольоване впровадження якоїсь однієї» [5]

На базі соціальних мереж, таких як: Connect, Facebook, Faces.com, Вконтакті, Однокласники вчителями активно створюються і розвиваються віртуальні спільноти для організації та керівництва навчального процесу або самостійної діяльності з конкретної дисципліни.

Віртуальні освітні спільноти (ВОС) або співтовариство обміну знаннями – (Community of Practice) [1] позначає групу людей, залучених у спільну діяльність. ВОС можуть бути відкритими і закритими, адміністратором такої спільноти є людина, яка її створила (вчитель). Для того, щоб стати учасником ВОС достатньо відправити запит щодо вступу, а адміністратор надасть такий доступ. Необхідною умовою співпраці людей в групі є їх спільна діяльність [3]. Вчитель має можливість розміщувати завдання, прикріплювати відео файли, надавати поради та рекомендації кожному учаснику спільноти, а він отримувати інформацію в будь-який зручний для нього час. Навчаючись в таких спільнотах, учні освоюють сучасні навички оволодіння засобами і способами комунікації з іншими людьми і пошук-аналіз інформації в епоху інформаційного суспільства; учні, які навчаються в групах хоча б раз на тиждень, виявляються краще підготовленими, ніж ті, які займаються самостійно. Використання комп'ютерних засобів дозволяє отримувати первинну інформацію за допомогою інтерактивних навчальних програм, які допомагають учневі (студенту), при певних знаннях, засвоїти ту чи іншу тему; якщо учень пропустив заняття, він може в он-лайн режимі задати питання вчителю і отримати на нього відповідь. Крім того, нові технології дозволяють постійно здійснювати різні форми самоконтролю, що підвищує мотивацію пізнавальної діяльності та творчий характер навчання.

Згідно останніх досліджень компанії Factum Group Ukraine (філія дослідницької мережі, що об'єднує країни Центральної та Східної Європи з головним офісом в Чеській Республіці) в 2016 р. українці продовжують активно користуватись соціальними сервісами. За показником середньоденної аудиторії одразу два сайти – Вконтакті та Яндекс потрапили в ТОП-3 найпопулярніших сайтів, якими користуються українці. [7, вхід 15.04.2016 ].

Провівши опитування серед учнів 7 класів ЗОШ №1 м.Києва, було отримано такі результати: серед 60 респондентів – 13% взагалі не мають доступу до мережі Інтернет; 87% активно користуються «всесвітньою павутиною» та зареєстровані в соціальних мережах. Найпоширенішими виявилися Вконтакті – 58%, Facebook – 23%, Однокласники – 13%, Інстаграм –

6% (рис. 1); було прийнято рішення створити закриту віртуальну спільноту (групу) в соціальній мережі «Вконтакті».

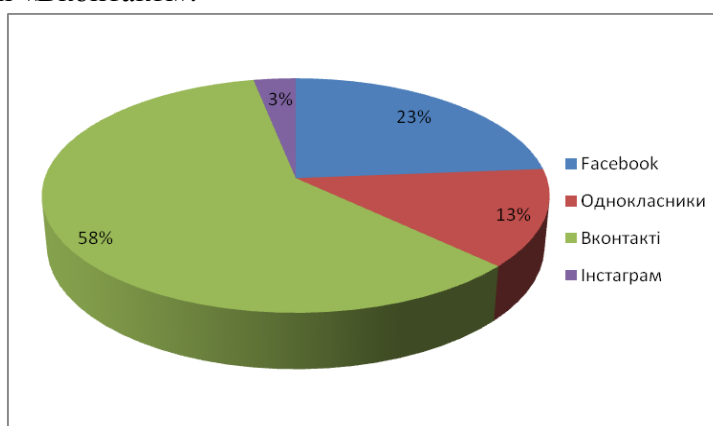


Рис 1. Рейтинг найпопулярніших соціальних мереж серед учнів (ЗОШ №1 м.Києва)

Дослідницька діяльність учнів в соціальній мережі організовується в невеликих групах. Тут досить зручно розміщувати завдання для самостійного опрацювання або для спільної роботи над проектом. В результаті спільної взаємодії між собою та самостійної індивідуальної роботи учні мають можливість глибше вивчити матеріал, спробувати застосувати набуті знання в проектній діяльності, додати посилання на інші сайти, які містять матеріали з даної тематики.

Ця група створена для організації та контролю самостійної діяльності учнів 7 класів з математики. Учасниками групи можуть бути як учні, так і їх батьки; адміністратор – вчитель. (Режим доступу: <https://vk.com/club113558015>)

Нами було проведено дослідження ефективності діяльності такої спільноти серед учнів 7 – х класів (ЗОШ №1 м.Київ). Провівши контроль виконання самостійної діяльності учнів до створення спільноти та через декілька місяців її функціонування, ми побачили, що показник успішності зростає, а кількість зацікавлених учнів збільшується.

На сучасному етапі запровадження ІКТ з використанням соціальних мереж і онлайн-засобів, вчитель має можливість подавати нову інформацію таким чином, щоб задовольнити індивідуальні потреби кожного учня. Ефективність такого навчання залежить від вмільної організації викладачем навчального процесу як на заняттях, так і в позаурочний час і від того, як кожний учень уміє самостійно працювати, опановуючи необхідну інформацію.

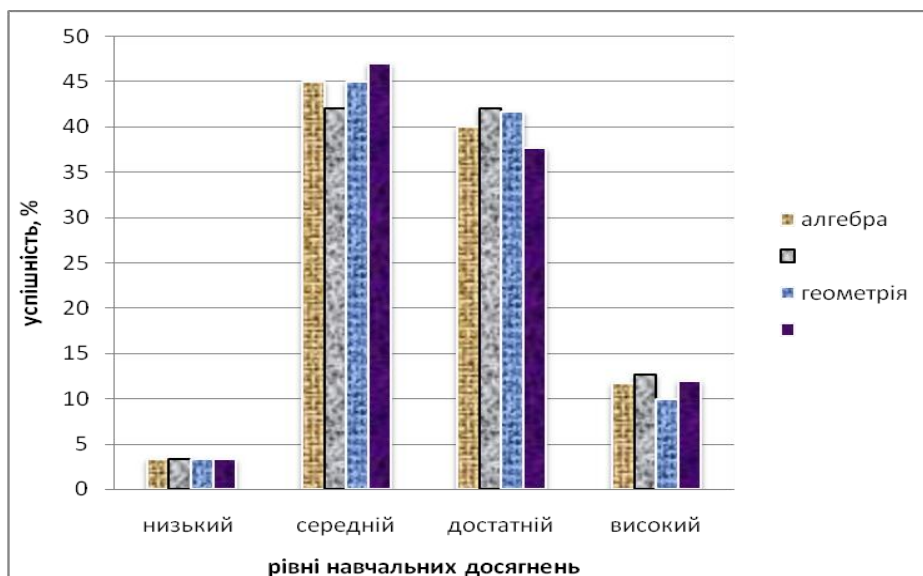


Рис 2. Інтерфейс групи для учнів 7-го класу в соціальній мережі

Відкриття в галузі ІКТ, що відбуваються в теперішній час, змушують переглядати питання організації інформаційного забезпечення навчально-виховного процесу загальноосвітнього навчального закладу. При цьому можна виділити кілька можливостей використання інформаційних технологій у процесі професійної підготовки майбутнього викладача фізики: прямий і зворотний зв'язок між користувачами ІКТ; архівне зберігання досить великих обсягів інформації з можливостями їх передачі; можливість проведення віртуального експерименту; обробка та аналіз результатів експерименту та висновків, що з них випливають; автоматичне реферування і анотування матеріалів; можливість оцінки і контролю рівня опанування відповідною навчальною інформацією і головне корегування рівня навчальних досягнень.

Реалізація перерахованих можливостей ІКТ у педагогічній сфері діяльності людини дозволяє визначити такі види діяльності, до яких можна залучити учнів: збір, зберігання, обробка інформації про досліджувані об'єкти; передача інформації її інтерпретація та подання в різній формі; взаємодія користувача з програмною системою, що припускає обмін текстовими запитамі і відповідями; автоматизований контроль результатів знань, тестування.

Зазначені види діяльності засновані на інформаційній взаємодії між учнями, вчителями і засобами інформаційних та комунікаційних технологій, спрямованих на досягнення навчальних цілей і досягнення запланованого засвоєння навчальної інформації. [8]



Учні можуть застосовувати створений ресурс (групу в соціальній мережі) у відповідності зі своїми індивідуальними потребами на різних етапах роботи й у різних аспектах проявів тих чи інших функцій, які реалізуються засобами ІКТ. Зокрема, завдяки можливостям реалізації функцій викладача, комп'ютер часто використовується в процесі самостійної та домашньої роботи студентів, у ході самостійного вивчення законів, з метою заповнення прогалин у знаннях студентів, які з різних причин відстали у навчанні. У цій ситуації доцільно використовувати тренувальні й навчальні комп'ютерні програми, що спеціально створені для цих навчальних цілей. Посилання на такі ресурси дуже зручно розмішувати в розділі «Посилання».

Одночасно під час планування та організації самостійної роботи з використанням ІКТ учні можуть: одержати навчальне завдання; запросити додаткову інформацію, необхідну для виконання завдання; усвідомити спосіб виконання завдання; ввести відповідь; одержати аналіз і оцінку відповіді і при необхідності одержати додаткові вказівки чи додаткове завдання для більш повного усвідомлення та глибшого опанування навчальним матеріалом. Все це можна реалізувати в межах однієї групи (спільноти) і в будь-який час.

Організація самостійної навчальної діяльності в соціальних мережах дає можливість розв'язати ряд нагальних проблем: 1- учні необмежені часовими рамками, тому мають можливість виконувати завдання, відвідувати сторінку, завантажувати матеріали в зручний для них час; 2- дотримання принципу індивідуалізації навчання; 3-набуття учнями досвіду роботи в команді (наприклад, під час виконання проекту); 4-можливість підключення до Інтернету не тільки з ПК, а й із гаджетів (смартфонів, планшетів, ноутбуків) знімає просторові обмеження в доступі до соціальних мереж; 5- володіння навичками роботи із засобами інформаційно – комунікаційних технологій в епоху стрімкого розвитку інформаційного суспільства є невід'ємною частиною всебічно розвинутої особистості та ін..

**Висновки.** За цих обставин можна відзначити низку переваг використання груп в соціальних мережах для організації та успішного керування самостійною роботою й опануванням змістом навчального матеріалу в порівнянні з аудиторними заняттями, які

проходять з обов'язковою наявністю викладача: необмежений час роботи учня; вільна траєкторія діяльності і вільний режим роботи; виключення впливу суб'єктивних факторів у роботі (відсутність упередженості до кого-небудь із учнів, до оцінювання відповіді, можливість самооцінки і самоконтролю на основі чітких критеріїв без порівняння з результатами роботи інших учнів, необмежене терпіння, нерозголошення недоліків роботи учня тощо).

Віртуальні освітні спільноти на сьогоднішній день є досить популярними, оскільки мають безліч переваг для спілкування, навчання, проведення вільного часу. Вони є поширеним засобом комунікації та сприяють розвитку електронного навчання і освіти в цілому.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Wenger E. 1988 *Communities of practice: Learning, Meaning and Identity*. Cambridge University Press 1998.
2. Галіч Т.О. Соціальні Інтернет-мережі та віртуалізація суспільного життя [Текст] / Т.О. Галіч // Соціологія майбутнього: науковий журнал з проблем соціології молоді та студентства. – Х., 2010. – Вип. 1. – С. 145-152., с. 14
3. Електронні соціальні мережі як інструменти сучасного навчального середовища: глосарій / [Ю.М. Богачков, О.Ю. Буров, Н.П. Дементівська та ін.]; за заг. ред. О.П. Пінчук. – ІТЗН НАПН України, 2015. – 34 с.
4. Патаракин Е.Д. Социальные взаимодействия и сетевое обучение 2.0. /Е.Д. Патаракин. – М.: НП «Современные технологии в образовании и культуре», 2009. – 176 с.
5. Пінчук О. П. Історико-аналітичний огляд розвитку соціальних мережних технологій і перспектив їх використання у навчанні / О. П. Пінчук // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2015. – № 4 (48). – С. 14–34.
6. Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/344/2013>
7. Рейтинг найпопулярніших сайтів, якими користуються українці. Режим доступу: <http://watcher.com.ua/2016/04/14/v-top-3-naupopulyarnishyh-saytiv-yakymy-korystuyutsya-ukrayintsi-znovu-2-rosiyskyh/> / вхід 15.04.2016
8. Слободяник О.В. ІКТ в організації самостійної роботи майбутнього вчителя фізики/О.В.Слободяник// Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики, фізики, інформатики у середніх та вищих навчальних закладах: зб.наук. праць за матеріалами Всеукраїнської науково-методичної конференції молодих науковців, (Кривий Ріг, 17–18 лютого 2011 р.) /МОН України, Криворізький державний педагогічний університет – Кривий Ріг: Видавничий відділ КДПУ, 2011. –С.249–252
9. Стратегія розвитку інформаційного суспільства в Україні. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/386-2013-p#n8>
10. Тверезовська Н. Т. Роль і місце соціальних мереж у формуванні освітньо-інформаційного середовища аграрних університетів / Н. Т. Тверезовська, С. М. Мигович // Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія : Педагогіка, психологія. Філософія. – 2012. – Вип. 175 (3). – С. 291–298., с. 3

**Olga V. Slobodyanyk**

*Institute of Information and Learning Tools National Academy of Educational Sciences of Ukraine*  
**SOCIAL NETWORKS AS MEAN OF ORGANIZATION OF INDEPENDENT ACTIVITY OF STUDENTS**

*In the article possibilities and advantages of the use are exposed the Internet of technologies, in particular social networks in the educational process of general educational establishment. An example of organization of independent educational activity is made in a social network, by creation of the closed group (associations) (on the example of social network of "Vkontakte"). Students can apply the created*

*resource (group in a social network) in accordance with the individual necessities on the different stages of work and in the different aspects of displays of those or other functions, that is realized by facilities of informatively of communication technologies.. On the modern stage of input of IKT with the use of social networks and on-line facilities, a teacher has the opportunity to give new information thus, to satisfy the individual necessities of every student. Efficiency of such studies depends on able organization the teacher of educational process both on employments and in extracurricular time and from that, how every student is able independently to work, necessary information. Positive influence of such association is reasonable on success from concrete discipline. It is marked that virtual associations are the widespread enough means of communication that assists electronic studies and formation. It is well-proven that unlimited possibilities of the use of electronic social networks in an educational process assist the increase of interest of students to independent work. Studies in virtual associations assist the best capture students by modern facilities and methods of communication with other people, to ability to analyse information. The use of computer facilities allows to get primary information by means of interactive on-line tutorials, that help a student (to the student), at certain knowledge, to master a that or other theme. It is marked in the article, that new technologies allow constantly to carry out the different forms of self-control that promotes motivation of cognitive activity and creative character of studies.*

**Key words:** *social network, virtual educational association, educational environment, computer facilities, informative society, information technologies, general educational establishment*

**О.В. Слободяник**

*Институт информационных технологий и средств обучения НАПН Украины*

### **СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТИ КАК СРЕДСТВО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ**

*В статье раскрыты возможности и преимущества использования Интернет технологий, в частности социальных сетей в учебном процессе общеобразовательного учебного заведения. Приведен пример организации самостоятельной учебной деятельности в социальной сети, путем создания закрытой группы (сообщества). Обоснованно позитивное влияние такого сообщества на успеваемость из конкретной дисциплины. Отмечено, что виртуальные сообщества являются достаточно распространенным средством коммуникации, которая способствует электронной учебе и образованию в целом. Доказано, что неограниченные возможности использования электронных социальных сетей в учебном процессе способствуют росту интереса учеников к самостоятельной внеклассной работе. Учеба в виртуальных сообществах способствует лучшему овладению учениками современными средствами и способами коммуникации с другими людьми, умению анализировать информацию. Использование компьютерных средств позволяет получать первичную информацию с помощью интерактивных учебных программ, которые помогают ученику (студенту), при определенных знаниях, усвоить ту или другую тему. В статье отмечается, что новые технологии позволяют постоянно осуществлять разные формы самоконтроля, который повышает мотивацию познавательной деятельности и творческий характер учебы.*

**Ключевые слова:** *социальная сеть, виртуальное образовательное сообщество, образовательная среда, компьютерные средства, информационное общество, информационные технологии, общеобразовательное учебное заведение*

### **ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**Слободяник Ольга Володимирівна** – старший науковий співробітник відділу технологій відкритого навчального середовища Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, кандидат педагогічних наук

*Коло наукових інтересів:* організація самостійної навчальної діяльності учнів в соціальних мережах.



УДК 378.371

Г.А. Фесенко

*Херсонський державний університет*

## ЗАЛУЧЕННЯ УЧНІВ ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ЗАДАЧ ФІНАНСОВОГО ЗМІСТУ ТА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

*В статті обґрунтовано соціальну значущість проблеми підвищення фінансової грамотності населення як чинника впливу на внутрішню інвестиційну політику України, котра базується на власних фінансових джерелах громадян. Розкрито роль математичних задач фінансового змісту як засобу навчання учнів фінансової грамотності та доведено, що в умовах компетентнісного підходу до навчання математики вони відіграють провідну роль у підсиленні прикладної і практичної складової математичної освіти школярів. Охарактеризовано стан впровадження елементів фінансової грамотності в шкільну математичну і вищу педагогічну освіту майбутніх вчителів математики. Представлено типи математичних задач фінансового змісту і джерела для їх підбору. Визначено зміст підготовки майбутніх вчителів математики до застосування задач фінансового змісту в процесі навчання учнів профільних класів математики.*

**Ключові слова:** *підготовка майбутніх вчителів математики, задачі фінансового змісту, компетентнісно-орієнтоване навчання математики учнів профільних класів, фінансова грамотність.*

**Актуальність проблеми.** Сьогодні українська економіка відчуває гострий дефіцит інвестиційних ресурсів. Унаслідок низки об'єктивних та суб'єктивних причин обсяги зовнішніх інвестицій в Україну не забезпечують усіх потреб національної економіки. Разом з тим, світова практика успішного економічного і соціального реформування свідчить, що, незважаючи на важливість зовнішніх фінансових капіталовкладень, головну роль у зростанні економіки має відігравати внутрішня інвестиційна політика, яка базується на власних фінансових джерелах країни. Таким джерелом може бути національна кредитно-ощадна система, яка здатна узяти на себе значну частку фінансового забезпечення структурної перебудови й поступового зростання української економіки. На жаль, в Україні слабо задіяний інвестиційний потенціал населення. На думку експертів, більше 70% фінансових коштів від національного обсягу заощаджень фізичних осіб нагромаджується поза межами української кредитно – ощадної системи [1].

Проведений В.В.Леоновим [1] аналіз наукових праць, присвячених проблемам мотивації фінансової поведінки українського населення, виявив недостатність теоретичної та практичної розробки питань, які пов'язані з виявленням спонукальних причин, що визначають спрямованість фінансової поведінки населення України. Відсутність наукового пояснення “нерациональної” поведінки значної частини українських громадян у фінансовій сфері певним чином гальмує розвиток потужного інвестиційного джерела, яке б сприяло соціально-економічним перетворенням українського суспільства. Таким чином, підвищення фінансової грамотності населення, яка сприятиме його активізації у фінансовій діяльності, є важливою соціальною проблемою, розв'язання якої може послужити концептуальною базою

для організації сталого залучення коштів населення у фінансову сферу країни та інші соціально важливі сегменти життєзабезпечення наших співвітчизників.

Результати проведених досліджень щодо рівня фінансової освіченості молоді України також свідчать про те, що більшість осіб віком від 20 до 30 років недостатньо розуміють, що таке кредит, іпотека, страхування, змінювані процентні ставки, інвестиційні фонди, акції або облигації. Значна кількість молодих людей не може правильно відповісти на прості математичні питання, знання відповідей на які необхідні для управління власними фінансами [2, С. 9]. Причини такого становища ми вбачаємо у тому, що цьому аспекту підготовки молоді до життя не приділяється достатньо уваги на всіх рівнях шкільної і вузівської освіти. Таким чином, проблема підвищення фінансової грамотності населення в Україні потребує нагального вирішення, як на рівні шкільної так і вузівської освіти, а отже, є **актуальною**.

**Мета статті** полягає у розкритті можливостей застосування математичних задач фінансового змісту як засобу підвищення фінансової грамотності молоді та підготовці майбутніх учителів до їх використання у процесі навчання математики учнів профільних класів.

Досягнення мети обмовило необхідність розв'язання наступних **завдань**:

аналіз літератури з проблеми дослідження; вивчення типів математичних задач фінансового змісту, пов'язаних з виконанням основних фінансових операцій;

з'ясування можливостей підготовки майбутніх вчителів математики до навчання учнів профільних класів фінансової грамотності.

**Виклад основного матеріалу.** Вивчення літератури з проблеми дослідження засвідчило, що: а) у ЗНЗ підвищення фінансової грамотності учнів здійснюється переважно вчителями економічної географії у старших класах в межах обсягу, передбаченого програмою відповідної навчальної дисципліни; б) потенціал шкільного курсу математики не використовується належним чином для збагачення досвіду школярів з виконання певних видів фінансової діяльності; в) у ВНЗ на факультетах, не пов'язаних з економічною і фінансовою освітою, залучення студентів до виконання дій, пов'язаних з підвищенням їх фінансової грамотності, не передбачено; г) в педагогічних університетах підготовка майбутніх учителів математики до навчання учнів основам фінансової грамотності не включена до навчального плану. Проте, результати наукових розвідок з визначення можливостей здійснення такої роботи в процесі вивчення шкільного курсу математики свідчать, що проблема підвищення фінансової грамотності учнів основної і старшої школи була предметом дослідження науковців і вчителів-практиків [3,4,5,6]. Зокрема, обґрунтована необхідність введення елементів фінансової математики в школу (В.І. Михайловський., Л.С.Шоферовська); накопичений досвід з залучення учнів до розв'язання математичних задач з фінансовим змістом в 5-6 класах та розкрито можливості використання елементів фінансової математики в основній школі [Л.С. Межейнікова, Л.С. Шоферовська]; досліджено ефективність застосування математичних задач фінансового змісту в шкільному курсі математики (Л.С. Межейнікова, Л.С. Шоферовська, В.О.Швець).

Впровадження компетентнісного підходу до навчання учнів математики підсилило увагу вчителів до розв'язування задач прикладного спрямування. І це не випадково, бо в

таких задачах розглядаються певні реальні ситуації, які вчать не лише математичним законам, а й демонструються можливості їх практичного застосування. З цих причин доцільність використання в процесі вивчення математики задач прикладного змісту є незаперечною.

Сьогодні роль задач у навчанні учнів математики визначається, з одного боку, зведенням кінцевих цілей навчання до оволодіння учнями методами розв'язання системи задач. З іншого боку, вона визначається досягненням кінцевої мети навчання – формування всебічно розвиненої особистості, що можливе за умови залучення учнів до розв'язання системи практико орієнтованих математичних задач прикладного змісту. Їх використання, за результатами дослідження вчених, сприяє активізації пізнавальної діяльності учнів, формуванню системи знань, умінь і навичок, розвитку вміння осмислювати зміст понять та застосовувати здобуті знання на практиці, робити відповідні узагальнення, порівняння, висновки, а також аналізувати результати роботи,

До прикладних практико орієнтованих задач належать математичні задачі фінансового змісту. Під математичною задачею фінансового змісту (фінансово-математична задача) будемо розуміти задачу, фабула якої розкриває використання математики в фінансових дисциплінах, ознайомлює із застосуванням математичних понять, операцій та законів у фінансовій сфері.

Використання математичних задач з фінансовим змістом, поряд з навчанням основ математики, розширює межі математичної освіти учнів шляхом ознайомлення їх з фінансовою термінологією, бюджетними відносинами, грошовим обігом, способами формування та отримання прибутку, а також створює передумови для підготовки учнів до виконання визначених соціальних функцій в умовах ринкових відносин. Завдяки математичним інтерпретаціям фінансових понять, які використовуються в процесі розв'язування таких задач, відбувається формування досвіду школярів зі здійснення фінансових операцій, а також розвиток математичного мислення та зростання мотивації до навчання.

За думкою науковців, математичні задачі фінансового змісту виконують:

- освітню функцію, бо їх використання спрямоване на формування в учнів системи знань, умінь та навичок на різних етапах навчання математики;
- розвивальну функцію, бо робота з ними розвиває вміння осмислювати зміст понять, застосувати здобуті знання на практиці, аналізувати результати, робити відповідні узагальнення, порівняння та висновки;
- виховну функцію, бо завдяки цьому класу задач на уроках математики може здійснюватися економічне та фінансове виховання учнівської молоді;
- контролюючу функцію як навчальні задачі [3,4,5,6].

Урахування видів фінансової діяльності, їх зв'язку з шкільним курсом математики та стану готовності школярів і вчителів до їх здійснення дозволило визначити типи фінансових розрахунків, які має здійснювати людина під час підготовки і виконання певного виду фінансової діяльності [7].

Зважаючи на зміст розрахунків, що супроводжують здійснення фінансових операцій (надходження грошей, витрати, сплата податків, здійснення платежів і грошових переказів, здійснення валютних операцій і валютних переказів, заощадження грошей у

банках (депозити й інвестиції, у тому числі й пенсійні), оформлення різних видів банківських позик: споживчих кредитів, автокредитів, кредитів на житло, страхування, планування фінансового життя з використанням наявних можливостей, ведення фінансової документації), до типів математичних задач фінансового змісту нами включено: задачі на оподаткування; задачі на банківські розрахунки; задачі на цінні папери; задачі на страхування; задачі на сімейний бюджет. Їх складність визначається ступенем математичної готовності учнів до їх розв'язання. Тексти задач можна запозичити зі збірників задач з фінансової математики [8,9,10] і адаптувати до рівня навчальних досягнень школярів з шкільного курсу математики.

Підготовка вчителя до застосування таких задач в навчальному процесі передбачає розуміння ним того, що:

а) Практика роботи над задачами фінансово-математичної тематики, засвідчила, що для досягнення мети фінансового розвитку школярів та їх підготовки до життя в ринкових умовах доцільно дотримуватись таких принципів:

- доступності, згідно з яким знайомство з основними фінансово-розрахунковими операціями, повинно бути адаптоване до різних вікових груп учнів і містити поняття, зрозумілі для школярів даної вікової категорії;

- зв'язку навчання з життям, згідно з яким на уроках математики мають використовуватись документи фінансової діяльності держави та відомих підприємств, які використовують для здійснення фінансових послуг у даний час;

- зв'язку навчання з розвитком і вихованням, відповідно до яких доцільно використовувати такий набір задач, під час розв'язання яких учням надається можливість набути додаткових знань і вмінь, збагатити досвід творчої діяльності та сформулювати оцінне ставлення до виконуваної діяльності;

- професійної спрямованості навчання, який дозволяє познайомити учнів профільних класів з професіями, пов'язаними з фінансовою діяльністю (аудитор, банківський службовець, фінансовий менеджер, податківець та ін.).

Для реалізації сформульованих принципів фінансової освіти та виховання школярів на уроках математики є необхідним уточнення фінансових аспектів, які можуть бути розглянуті на уроках при роботі з фінансово-математичними задачами. Ставлячи за мету збільшення фінансових знань учнів під час розв'язання задач, потрібно звернути увагу на розвиток навичок аналізувати причинно-наслідкові зв'язки між фінансовими факторами та їх математичною інтерпретацією. Завдяки цьому виникає потреба в збільшенні кількості задач та проблем, що несуть в собі як математичний, так і фінансово-економічний зміст, доступний для засвоєння на уроках з шкільного курсу математики.

б) Кожна математична задача фінансового змісту, яка пропонується учням для розгляду, повинна відповідати певним вимогам, а саме: мати пізнавальну цінність та здійснювати виховний вплив на учнів; бути доступною для розуміння школярами; відображати в умові реальність задачної ситуації, числових даних, постановки питання та отриманого результату.

в) При формулюванні умов математичних задач фінансового змісту бажано ставити питання таким чином, щоб для відповіді або для розв'язання можна було застосовувати характерні властивості використаних фінансових понять та різні фінансові відношення

між ними. Крім того, необхідно здійснювати роз'яснення фінансових термінів або вводити їх до задач таким чином, щоб зміст понять був зрозумілим з тексту їх умов.

г) Активізація пізнавальної діяльності учнів при роботі з математичними задачами фінансового змісту можлива за умов, що задача: *«правильно» подана* (вчитель пояснив важливість її розв'язання для подальшої роботи та набуття відповідних вмінь); *зрозуміла* учням (вчитель пояснив усі терміни, які зустрічаються в задачі, описана в задачі ситуація відома та цікава для учнів із життєвої необхідності, вимога задачі викликає інтерес); *потужна* для учнів (учні мають досвід роботи з такими задачами або можуть самостійно набути необхідних знань); *викликає інтерес* завдяки умові (цікавого формулювання, незвичної постановки запитання) чи процесу розв'язування задачі; *спроможна збагатити* життєвий досвід учнів, показати можливість використання математичних знань у різних життєвих ситуаціях.

д) Для досягнення зазначених вимог, а також для активізації діяльності учнів можуть бути запропоновані різні методи і прийоми роботи з фінансово-математичними даними в задачах: пошук недостатніх даних у рекомендованих вчителем джерелах; ігрові ситуації (у тому числі й рольові, пов'язані з фінансовою сферою); дискусійне обговорення плану розв'язку задачі; змагання на швидкість виконання розрахунків; оцінка отриманих результатів та рефлексія процесу їх отримання. Спираючись на принципи дидактики та враховуючи досвід розробки цього питання іншими дослідниками, а також прагнучи підвищити фінансову грамотність учнів профільних класів при розв'язуванні математичних задач фінансового змісту, нами були виділені такі прийоми та методи організації роботи з ними:

1. Використання елементів проблемного навчання: задачі з зайвими даними, задачі з нестачею даних, задачі з не сформульованим запитанням, задачі з декількома розв'язками, задачі на логічне міркування тощо.

2. Створення математичних задач фінансового змісту разом з учнями.

3. Залучення учнів до самостійного складання і розв'язування математичних задач фінансового змісту на уроках і вдома.

4. Використання різних реальних фінансових даних та залучення учнів до їх пошуку в комп'ютерних мережах.

5. Використання різнорівневих завдань відповідно до можливостей учнів.

6. Здійснення досліджень ефективності окремих фінансових операцій.

7. Залучення учнів до розв'язування математичних задач фінансового змісту в межах елективних курсів, факультативних та групових занять.

8. Залучення учнів до виконання навчальних проєктів, пов'язаних з аналізом ситуацій, пов'язаних з фінансовою діяльністю (кейс-метод).

Правильний вибір методів та прийомів навчання передбачає врахування як змісту матеріалу, так і рівня його складності та специфіки підготовки учнів.

е) методика роботи з математичними задачами фінансового змісту ґрунтується на засадах математичного моделювання і передбачає організацію навчальної діяльності учнів за схемою: *актуалізація* раніше усвідомлених знань, вмінь та навичок → *вивчення умови* задачі й здійснення її структурного аналізу (виділення об'єктів задачі та відношень між ними; виділення величин, які розглядаються в даній задачі; пригадування і встановлення

співвідношень між величинами; тлумачення фінансових термінів, які використовуються в задачі, та знаходження математичних зв'язків між ними) → *побудова математичної моделі* (складання числових виразів, рівнянь, нерівностей, використання відомих співвідношень, формул, тотожностей тощо) → *розв'язання задачі* в межах побудованої моделі, яке передбачає залучення учнів до таких дій: з'ясування сутності фінансових понять, за допомогою яких розкривається певна фінансова операція, та їх позначень; обговорення закладеної в задачі проблеми та висування пропозицій щодо її розв'язання; розробка плану розв'язання задачі; пошук відомостей, які необхідні для розв'язання, і формул, за допомогою яких можуть бути здійснені необхідні розрахунки; уточнення плану розв'язання задачі та здійснення розв'язку; проведення розрахунків та отримання остаточного результату; → *аналіз отриманого розв'язку* та пошук інших, більш раціональніших, способів розв'язання задачі; підведення підсумків виконаної роботи.

Усвідомлення вищенаведених позицій дасть можливість майбутнім учителям математики здійснювати даний аспект методичної діяльності результативно і так, що наслідком залучення учнів до розв'язування фінансово-математичних задач стане не тільки підвищення якості навчання учнів математики, а й формування фінансової грамотності населення України.

**Висновок.** Серед соціально важливих проблем сучасності підвищення фінансової грамотності молоді посідає одне з чільних місць. Прийнята в Україні програма підвищення фінансової грамотності населення передбачає необхідність здійснення цієї роботи на всіх етапах зростання молодого людини: від дитячого садка до вищого навчального закладу. Проте результати досліджень науковців свідчать, що сьогодні охарактеризувати стан фінансової грамотності громадян як достатній не можна.

Одним із способів ознайомлення учнів з основами фінансової діяльності є залучення їх до розв'язування фінансово-математичних задач. Підготовка майбутніх вчителів математики до здійснення цієї роботи передбачає усвідомлення вимог і принципів організації діяльності учнів, а також особливостей методики розв'язування математичних задач фінансового змісту.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Леонов В.В. Мотивація фінансової поведінки населення України: автореф. дис.. на здобуття наук. ступеня канд. соціол. наук. 22.00.04 – спеціальні та галузеві соціології / В.В.Леонов. – Київ, 2008. - 19 с.
2. Захист прав споживачів фінансових послуг: поінформовані та захищені споживачі – запорука підвищення довіри до фінансового сектору // Проект USAID «Розвиток фінансового сектору» (FINREP). – 2009-2012. – 104 с. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: – [http://www.finrep.kiev.ua/download/legal\\_publication\\_jan2013\\_ua.pdf](http://www.finrep.kiev.ua/download/legal_publication_jan2013_ua.pdf)
3. Шоферовська Л.С. До проблеми введення елементів фінансової математики в школу / Л.С.Шоферовська // Неперервна професійна освіта: теорія і практика., вип. IV, 2002. – С. 80 – 86.
4. Межейнікова Л.С., Швець В.О. Математичні задачі з фінансовим змістом в основній школі: навчально-методичний посібник. - Х.: Видавнича група "Основа", 2005. – 96 с.
5. Межейнікова Л.С. Математичні задачі на сімейний бюджет в основній школі // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт/. Л.С.Межейнікова. – Вип. 21. – Донецьк: фірма ТЕАН, 2004. – С.62-68.
6. Програма факультативного курсу “Основи фінансової математики та математичної економіки” ліцею №100 “Поділ” // Математика в школі. – 1998. - № 3.-С.13-17

7. Фесенко Г.А. Спецкурс «фінансова математика» як засіб підготовки учнів і студентів до фінансової діяльності / Г.А.Фесенко.- Пошук молодих.Вип.15.-Херсон: Видавництво В.С.Вишемирський.- 2016.- С.144-146

8.Лукашин Ю.П. Финансовая математика. Учебно-методический комплекс / Ю.П.Лукашин.-М.: Изд. центр ЕАОИ, 2008. – 200 с.

9 Медведев Г.А.Начальный курс финансовой математики: Учеб.пособие./ Г.А.Медведев.- М.: ТОО«Остожье», 2000. – 267с.

10. Четыркин Е.М. Финансовая математика: Учеб/ Е.М.Четыркин. – М.: Дело, 2001. – 400 с.

**Fesenko Anna**

*Kherson State University*

**INVOLVING OF LEARNERS IN MATHEMATICAL TASKS CONCERNING FINANCIAL CONTENTS SOLVING AND FUTURE MATHEMATICS TEACHERS TRAINING FOR APPLICATION OF THESE TASKS IN THE EDUCATIONAL PROCESS**

*The social significance of the problem of increasing the population financial literacy as the factor that influences Ukrainian internal investment policy which is based on citizens' own financial sources is grounded in the article. The role of mathematical tasks concerning financial contents as a mean of teaching learners financial literacy is disclosed and it is proved that due to the competence approach to the mathematics teaching these tasks play an important role in increasing applied and the practical component of schoolchildren mathematical education. The state of using of financial literacy elements in school mathematical and high school pedagogical education of future mathematics teachers is described. The types of mathematical tasks concerning financial contents and the sources for their selection are given. The contents of future teachers of mathematics training to the financial contents tasks usage while teaching the learners of specialized classes are defined.*

**Key words:** *financial literacy, future teachers of mathematics training, financial contents tasks, competently-oriented teaching of mathematics, the learners of specialized classes*

**Г.А. Фесенко**

*Херсонский государственный университет*

**ПРИВЛЕЧЕНИЕ УЧАЩИХСЯ К РЕШЕНИЮ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ФИНАНСОВОГО СОДЕРЖАНИЯ И ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ К ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

*В статье обоснована социальная значимость проблемы повышения финансовой грамотности населения как фактора влияния на внутреннюю инвестиционную политику Украины, которая базируется на собственных финансовых источниках граждан. Раскрыта роль математических задач финансового содержания как средства обучения учащихся финансовой грамотности и доказано, что в условиях компетентностного подхода к обучению математики они играют основную роль в усилении прикладной и практической составляющей математического образования школьников. Охарактеризовано состояние использования элементов финансовой грамотности в школьном математическом и высшем педагогическом образовании будущих учителей математики. Представлены типы математических задач финансового содержания и источники для их подбора. Определено содержание подготовки будущих учителей математики к использованию задач финансового содержания в процессе обучения учащихся профильных классов.*

**Ключевые слова:** *финансовая грамотность, подготовка будущих учителей математики, задачи финансового содержания, компетентностно-ориентированное обучение математике, учащиеся профильных классов, ,*

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**Фесенко Ганна Анатоліївна** – аспірант кафедри педагогіки, психології та педагогічного менеджменту Херсонського державного університету

*Коло наукових інтересів:* проблеми підвищення фінансової грамотності учнів і студентів у процесі навчання математики в загальноосвітніх і вищих навчальних закладах.

УДК 378:004.032.6

І.Ю. Шахіна

*Вінницький державний педагогічний університет  
імені Михайла Коцюбинського*

## ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УНІВЕРСИТЕТУ

*У статті висвітлюється поняття хмарних технологій. Розглянуто стадії створення освітнього контенту на основі хмарних технологій (підготовка, моделювання, практична апробація). Виділено дидактичні переваги хмарних технологій. Констатовано, що освітній контент формується з урахуванням основних видів освітньої діяльності і категорій користувачів. Визначено характеристики основних дидактичних вимог до освітнього контенту. Відображено організаційні принципи формування освітнього контенту. Відзначено, що для представлення контенту в навчальному процесі у ВДПУ використовується система електронного навчання MOODLE. Виділено, що електронні навчально-методичні комплекси як найбільш поширена форма представлення інформації створюються на базі простого інтерфейсу з урахуванням вимог універсальності, інваріантності, функціональності та мають модульну структуру. Висвітлено ключові характеристики хмарних технологій. Зазначено, що створення освітнього контенту реалізується в соціальних мережах на базі технологій Web 2.0.*

**Ключові слова:** *інформаційно-комунікаційні технології, хмарні технології, освітній контент, освітнє середовище.*

**Постановка проблеми.** Проблема інтенсивного впровадження в освітнє середовище інформаційно-комунікаційних технологій давно стоїть перед суспільством. Потребою є їх зіставлення з найважливішими науково-освітніми і навчально-прикладними завданнями інноваційного розвитку. Включення цієї обов'язкової позиції в програмні нормативні документи вузів лише загострює загальне невирішене завдання – підвищення ефективності роботи для досягнення запланованого результату [3]. Способи і форми вирішення завдань створення єдиного інформаційно-комунікаційного середовища у вузах становлять зростаючу потребу у використанні хмарних технологій в якості провідного інструменту інформатизації вищої освіти. Необхідність створення хмарної платформи особливо виражається під час формування контенту інноваційних науково-освітніх програм: до занурення в хмари користувачів спонукають стрімке зростання об'ємів спеціальної інформації необхідної для засвоєння і критичного осмислення.

Реформування освітньої системи на сучасному етапі пов'язане зі створенням умов для впровадження моделі освіти протягом усього життя, оптимізацією системи дистанційного навчання і введенням принципів відкритої освіти. Передумовною базою успішної реалізації завдань реформування освіти є створення єдиного мережевого банку науково-освітніх і культурно-просвітницьких ресурсів. У сфері управління освітнім контентом гостро постає питання переходу від традиційної інформаційної інфраструктури вузу до клієнт-орієнтованих хмарних сервісів.

Хмарні технології дозволяють знанням долати географічні та соціальні бар'єри і постачають користувачам навчальну інформацію найбільш економічним і надійним



способом. Завдання ефективного використання інтернет-ресурсів для створення якісних інформаційно-комунікаційних структур в освітньому процесі системно поки що не вирішене. Не дивлячись на те, що використання хмарних сервісів в освіті розвивається зростаючими темпами, потрібно докласти чимало зусиль для виявлення локально-предметних можливостей хмарних технологій з метою їх широкого впровадження в практику розвитку соціального інтелекту.

**Аналіз останніх досліджень.** Світовий досвід упровадження технології хмарних обчислень в освіту детально проаналізували у своїх роботах Н. Склејтер і К. Хеввіт. Використання хмарних технологій для організації навчання розкрито у роботах С.Г. Литвинової, Н.В. Морзе, О.Г. Кузьминської; систему організації самостійної роботи за допомогою хмарних сервісів відображено у роботах Г.А. Алексанян; побудова персональних навчальних середовищ на основі хмарних технологій досліджується у роботах О.С. Воронкіна; хмарні технології у професійній підготовці студента розглядаються у дослідженнях Ю.В. Триуса; організація «віртуальної» учительської засобами Google досліджується Л.В. Рождественською; дослідження хмарних технологій в освіті здійснюють ряд інших відомих науковців такі як В.Ю. Биков, Р.С. Гуревич, М.І. Жалдак, Л.М. Меджитова, З.С. Сейдаметова, С.О. Семеріков, О.М. Спирін та ін.

**Метою нашої статті** є висвітлення поняття хмарні технології, їх використання в організації освітньої діяльності університету, застосування в навчальному процесі.

**Виклад основного матеріалу.** Термін «хмарні технології» стали вживати в світі комп'ютерингу з 2008 року, але під хмарою в той час розуміли безкоштовні хостинги поштових служб. Усі інші інструменти, які, зазвичай, пропонують для використання в хмарі, були відсутні через недостатність інформації та брак навичок використання [4; 5].

Хмарні технології – це технології обробки даних, в яких комп'ютерні ресурси надаються інтернет-користувачу як онлайн-сервіси. Вважають, що термін «хмарні технології» не зовсім точний, адже «cloud» крім «хмара», перекладається і як «розсіяний», «розподілений». Ці технології є «розподіленими технологіями», тобто опрацювання даних відбувається не з використанням одного стаціонарного комп'ютера, а розподіляється по комп'ютерах, підключених до мережі Інтернет [2, с. 121-122].

Хмарні технології з'явилися вкінці ХХ століття та перетворилися на найперспективнішу стратегічну технологію соціального майбутнього. Розглядаючи базові моделі хмар вузи використовують переважно «програмне забезпечення як сервіс» (SaaS), а також «інфраструктуру як сервіс» (IaaS). В освіті набувають поширення системи управління навчанням на основі платформ Windows Azure in education, Moodle, WebCT, E-Learning Server і ін., має попит пакет програм Microsoft Learning Suite, Google Docs, розширюється використання хмарного продукту Microsoft Office 365. Найбільш популярні в освітніх практиках системи хмарних сервісів – Microsoft Live@edu і Google Apps Education Edition, які є інструментами підвищення ефективності спілкування і спільної роботи, тобто слугують цілям соціальної політики.

Структурно-функціональне втілення ідеї створення освітнього контенту на основі хмарних технологій передбачає співпрацю суб'єктів освітнього процесу на трьох стадіях – підготовки, моделювання та практичної апробації [1]. Підготовчий етап реалізується під час вивчення окремих дисциплін навчального плану у вигляді набуття теоретичних знань,

ціннісних орієнтацій, сформованості комунікативно-прикладних умінь сумісного навчання. На етапі моделювання накопичується практичний досвід застосування хмарних технологій у процесі співпраці у формуванні освітнього контенту дисциплін та керування ним для вирішення конкретних професійних завдань. Практично-орієнтований етап націлений на реалізацію індивідуальних стратегій освітньої діяльності з використанням хмарних технологій у режимі самоорганізації, діалогу і зворотного зв'язку.

Виділимо дидактичні переваги хмарних технологій: інтенсивне оновлення освітнього контенту, тренінг лідерських якостей і розвиток індивідуальної творчої ініціативи, практика самоорганізації в нових просторово-часових умовах, алгоритмізація досягнення мети з використанням механізмів моніторингу і контролю – головною є організація спільної науково-освітньої діяльності співтовариств.

Освітній контент формується з урахуванням основних видів освітньої діяльності (базова і додаткова підготовка, перепідготовка, консультування, підвищення кваліфікації) і категорій користувачів (абітурієнти, студенти, магістри, аспіранти, фахівці, співробітники, освіта дорослих). Інфраструктура освітнього контенту і технологія управління ним відображають методологію бачення навчального процесу, а інформаційне наповнення і можливості сервісів визначають якість віртуального інформаційно-комунікаційного середовища вузу. Тому установки на формування єдиного освітнього простору, підходів до навчання і мови спілкування, забезпечення неперервності внутрішньовузівського досвіду управління знаннями, розвиток сучасної інформаційної культури вузу є умовами для створення освітнього контенту.

Відзначимо, що основні дидактичні вимоги до освітнього контенту відображаються в трьох характеристиках: відповідність активній моделі навчання; забезпечення супроводу і підтримки поточної самостійної роботи студентів засвоєння дисциплін навчального плану; можливість індивідуалізації змістовної структури окремої дисципліни і алгоритму її засвоєння. Методична база формування освітнього контенту дисципліни обов'язково включає гнучкий алгоритм комплектації змісту, тренажери для самоконтролю, систему моніторингу засвоєння змісту.

Визначимо організаційні принципи формування освітнього контенту:

1. Хмарні технології стимулюють практичну взаємодію спеціалістів у процесі вирішення актуальних питань формування, наповнення і коректування базових блоків освітнього контенту кожної окремої дисципліни: тематично організованого змісту (знань), типів поетапних завдань із зразками, тренінгів для поточного самоконтролю, переліку проблемних завдань, набору методичних рекомендацій і консультаційних матеріалів, алгоритму зворотного зв'язку.

2. Використання хмарних технологій у діалоговій співпраці представників різних предметних галузей дозволяє активізувати міждисциплінарні зв'язки, полегшуючи доступ до інформаційних ресурсів Google Арт-проект, мультимедійних сервісів Google Планета Земля і National Geographics. Активна візуальна підтримка базового вербально-текстового освітнього контенту, представленого в електронних підручниках і посібниках з дисциплін, допомагає перейти від традиційних форм фіксації навчального змісту до онлайн-відео, що стрімко поширюються і широко доступні, мультимедіа, YouTube, вікі-ресурсів, електронних бібліотек і т.д.

3. Зростає роль партнерської співпраці викладачів вузів, фахівців у галузі інформатики і працівників наукових бібліотек у вирішенні завдання створення предметно-орієнтованих електронних ресурсів для освіти – під час пошуку, обробки і введення профільних ресурсів у загальнодоступні електронні бази, їх оцінці і розробці оптимальних методик використання в навчальному процесі.

Так, наприклад, у Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського реалізація ефективних інноваційних технологій представлення контенту в навчальному процесі ґрунтується на розширенні електронних форм навчання, зміні ролі вузівських бібліотек і оновленні моделей інформатизації вузів. Вибір в якості базової платформи електронного навчання системи MOODLE (модульне об’єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище) зумовлений переважно відкритим кодом платформи, вільною ліцензією і широким вибором баз даних.

У даній системі дистанційного навчання працює кафедра інноваційних та інформаційних технологій в освіті Інституту магістратури, аспірантури, докторантури даного університету (рис. 1), де розміщені всі навчальні матеріали для студентів галузі знань «Педагогічна освіта» напряму підготовки «Комп’ютерні технології в управлінні та навчанні».

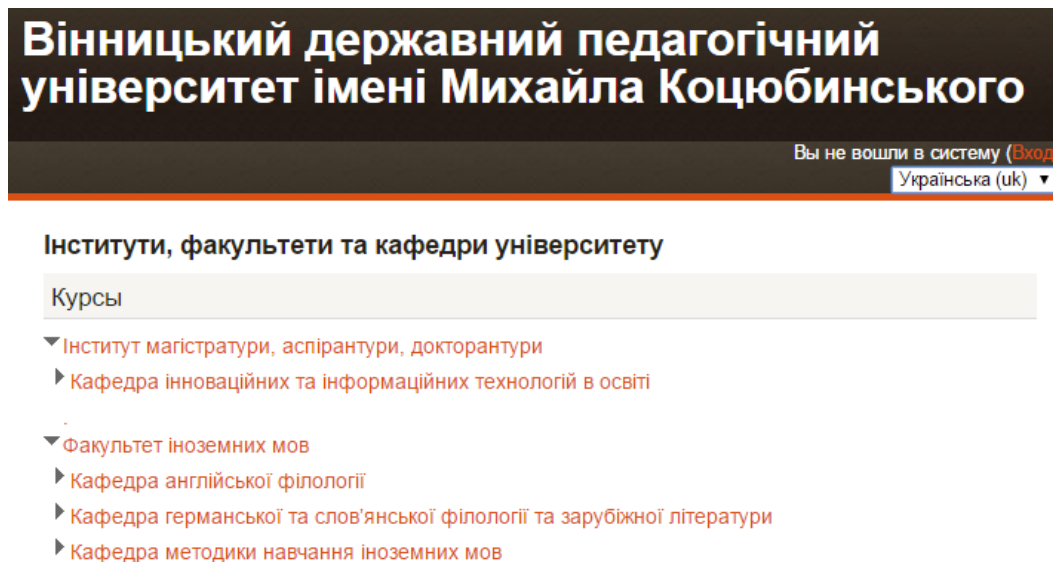


Рис. 1. Дистанційне навчання в системі MOODLE

Предметно-орієнтовані ресурси освітнього контенту, що розміщені в системі MOODLE (конспекти лекцій, лабораторні та практичні роботи, навчальні приклади, контрольні питання і завдання, словники, тести, питання до заліків та екзаменів, списки літератури, каталог анованих інтернет-посилань) – мають відповідати вимогам відвертості, поповнення і системної мобільності. Для прикладу (рис. 2) наведено дисципліну «Інформатика та обчислювальна техніка. Модуль 1. Основи інформатики та програмне забезпечення опрацювання інформації».

Ці необхідні характеристики забезпечуються застосуванням хмарних технологій як механізму інформаційної і методичної підтримки віртуального навчального середовища. Освітній контент створюється як розподілена база знань, яка забезпечить накопичення електронних засобів навчання й інформаційних освітніх ресурсів, організацію їх

узгодженого і ефективного використання всіма учасниками освітнього процесу. Електронні навчально-методичні комплекси (ЕНМК) як найбільш поширена форма представлення освітнього контенту створюються на базі простого інтерфейсу з урахуванням вимог універсальності, інваріантності, функціональності. Електронний навчальний контент є частиною ЕНМК дисципліни, пов'язаної з нею системою інформаційних посилань.

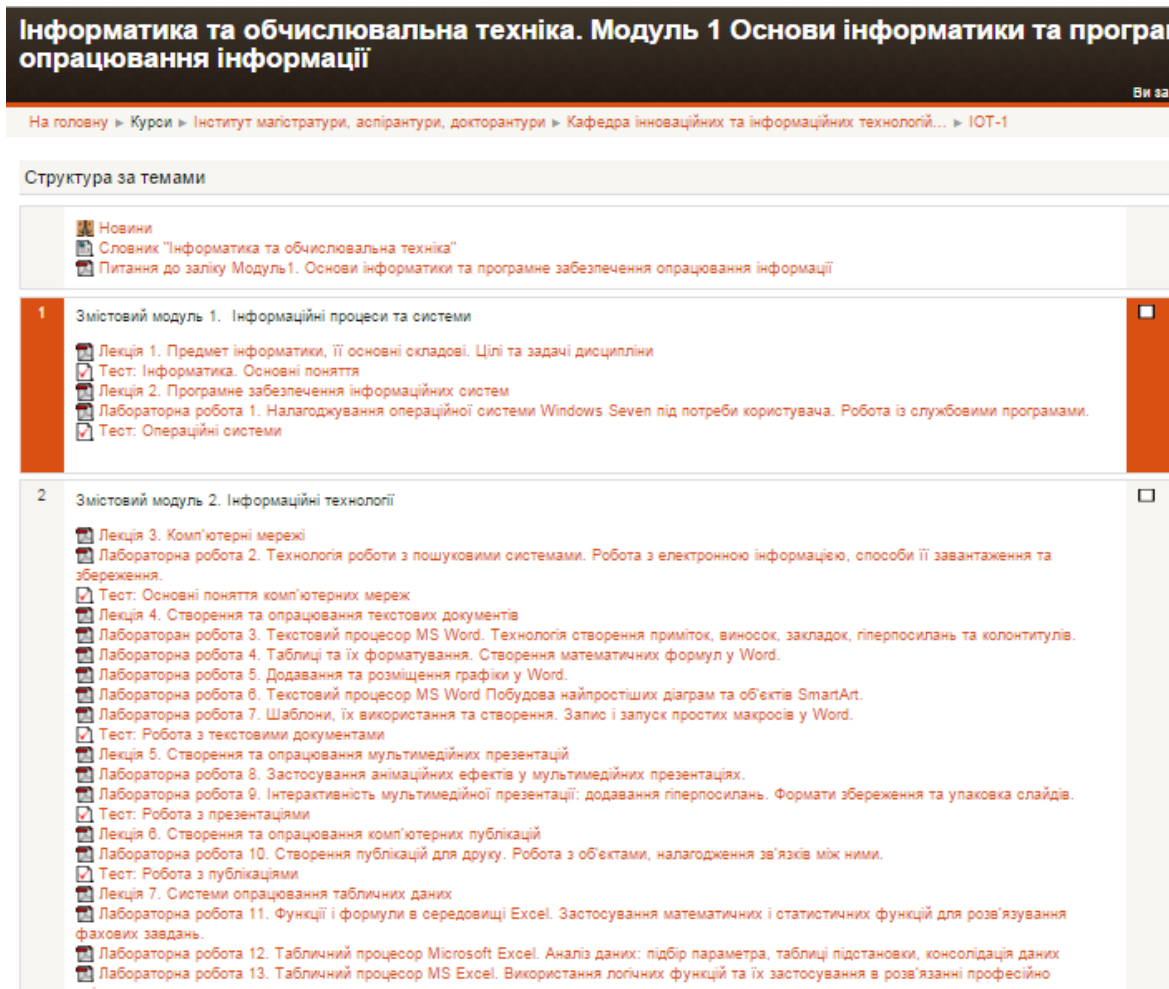


Рис. 2. ЕНМК з дисципліни «Інформатика та обчислювальна техніка. Модуль 1. Основи інформатики та програмне забезпечення опрацювання інформації», розробник доц. І.Ю. Шахіна

Створення названих комплексів, що мають модульну структуру, передбачає наповнення навчально-науковими, довідковими матеріалами і системою підтримки електронних бібліотечних систем, колекцій і інших інформаційних матеріалів, що знаходяться у відкритому доступі в глобальній мережі. Розміщений у сховищі контент постійно оновлюється і удосконалюється викладачами кафедри, проходить атестацію на методичних радах, навчально-методичних комісіях, вчених радах інституту. Користувачу може бути наданий сервіс обробки запиту через додаток «особистий кабінет» і проведений пошук одночасно в декількох електронних бібліотечних системах. Для загального доступу до навчальних ресурсів використовується відповідне програмне забезпечення, що дозволяє самостійно розміщувати і змінювати опубліковану на сайті

інформацію.

Накопичення освітнього контенту, що потребує інноваційного мобільного механізму конвертації, разом із підвищенням рівня ІТ-компетенції учасників освітнього процесу стало причиною розширення онлайн-освіти. Інтерактивний контент володіє можливостями встановлення різних форм взаємодії користувача з електронним освітнім контентом: маніпулювання екранними об'єктами, лінійна і ієрархічна навігація, контекстно-залежні довідки, конструктивна й рефлексійна взаємодія, імітаційне моделювання і т.д. Розміщуючи в хмарі авторські онлайн-версії навчальних курсів, фахівці беруть участь у створенні глобальної мережі освітнього інформаційного середовища.

Великої популярності розміщення освітнього контенту в Інтернеті набули «масові відкриті дистанційні курси», де вузлами зовнішньої мережі є бібліотеки, журнали, сайти, книги, бази даних або будь-які інші джерела інформації. Подібні сервісні структури наочно демонструють зміни в підходах, викликані застосуванням хмарних технологій, до взаємодії з кінцевим користувачем в освіті. Так, студенти освітньо-кваліфікаційного рівня магістр вивчаючи дисципліну «Інформаційно-комунікаційні технології у наукових дослідженнях» розміщують матеріали своїх магістерських досліджень в особистих блогах, портфоліо, на веб-сайтах, у «Твіттері» і т. д. (див. [http://ito.vspu.net/ENK/2011-2012/kompleks\\_new\\_magistru/rob\\_styd.htm](http://ito.vspu.net/ENK/2011-2012/kompleks_new_magistru/rob_styd.htm)). Для цього кожному користувачу потрібне сформоване персональне навчальне середовище як інструмент реалізації власних освітніх цілей і потреб (у вигляді особистого кабінету), засобами його організації є хмарні соціальні сервіси.

Ключові характеристики хмарних технологій (самообслуговування; універсальний доступ до мережі; групування ресурсів, гнучкість і ін.) значно розширюють можливості користувачів у сфері отримання послуг. Ступінь доступності збільшується за рахунок того, що дані сервіси можуть підтримуватися різними пристроями – від персональних комп'ютерів до мобільних телефонів. Такі технологічні параметри узгоджуються з головними принципами відкритої освіти: свобода вибору, інваріантність навчання, незалежність від часу, територіальність, інтернаціоналізація, економічність, мобільність, рівність доступу. Будучи могутнім інструментом відкритої освіти, мережеві хмари відкривають нові освітні можливості для тих, хто не в змозі навчатися традиційним способом через низку обставин. Допмагаючи реалізувати на практиці модель особисто-орієнтованої освіти, хмарні технології створюють сприятливі умови для розкриття індивідуальних здібностей кожного. Разом з тим мотиви вибору користувачами індивідуальних траєкторій навчання на базі хмарних технологій також впливають на розміщення освітнього контенту і динаміку його розвитку.

Хоча в процесі створення освітнього контенту технологічність рішень переважає над вичерпаністю змістовної репрезентації, не слід забувати про те, що створюваний освітній продукт повинен не тільки допомагати становленню професіонала, але також сприяти вихованню і різносторонньому творчому розвитку особистості сучасного студента. Забезпечуючи свободу вибору індивідуальної освітньої траєкторії, хмарні технології оптимізують неформальне навчання, що розвиває рефлексію, підвищує внутрішню мотивацію, академічну ініціативу й особисту, удосконалюючи комунікативну

готовність і навички критичного мислення. У роботі з таким освітнім контентом потрібні впевненість поведінки в нових ситуаціях, готовність до нестандартних рішень, функціональна гнучкість, динамічність.

Можливість залучення до створення освітнього контенту фахівців, зацікавлених у творчій співпраці, реалізується нині в соціальних мережах на базі технологій Web 2.0: комфортність їх застосування полягає в тому, що вони дозволяють користувачам активно брати участь у формуванні мережевого контенту, відкриваючи можливості для вибудовування індивідуальних траєкторій навчання. Використання соціальних мереж членами професійного співтовариства, що спільно працюють над створенням єдиного навчального продукту, дозволяє їм знаходитися в постійному контакті в режимі онлайн: обговорювати проблемні питання, обмінюватися думками, ділитися особистим досвідом, коректувати проміжні результати, оптимізувати користування результатами сумісної праці в навчальному процесі.

**Висновки.** Таким чином, використання соціальних мереж перетворює навчання у важливу форму набуття соціального досвіду. Найбільш поширеними різновидами соціальних сервісів, можливості використання яких в освіті на сьогодні ще не вичерпані, є: загальні сховища закладок, інтернет-щоденники (блоги), сервіси для зберігання мультимедійних ресурсів, вікі, твіттери, карти знань, тощо. Їх інтенсивне використання значно спрощує і прискорює роботу зі створення власних електронних навчальних матеріалів, оптимізує пошук і адаптацію вже існуючих цифрових освітніх ресурсів до індивідуальних вимог користувача.

Модель відкритої освіти, що активно формується в Інтернеті, передбачає нові вимоги до її змісту, який повинен мати риси випереджаючого навчання, інноваційно-проектний характер, враховувати інтегративність розвитку сучасної науки, формувати моделі майбутнього на принципах власної креативності, всебічної культури, толерантності. Основу освітнього процесу має складати цілеспрямована, контрольована, інтенсивна самостійна робота студентів. При цьому вони можуть самостійно вибирати місце навчання, темп, графік, використовуваний методичний пакет, погоджувати способи контактів з викладачем і іншими студентами. Модель відкритої освіти виступає соціальним тренажером для нового покоління фахівців, професійна діяльність яких реалізується в умовах інформаційного суспільства.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гавриков А.Л., Лисицына Т.А. Языковое образование - инструмент модернизации вузов // Альма-матер: Вестник высшей школы. 2011. № 11. С. 83-88.
2. Дзямучич Н. Використання хмарних сервісів - новий етап у розвитку освітніх інформаційно-комунікаційних технологій / Н. Дзямучич // Проблеми підготовки сучасного вчителя. - 2014. - № 10 (Ч. 1). – С. 120-124.
3. Образование для инновационных обществ в XXI веке. Санкт-Петербург, 16 июля 2006 года [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://g8russia.ru/docs/12.html>
4. Сейдаметова З. С. Облачные сервисы в образовании / З. С. Сейдаметова, С.Н. Сейтвелиева // Информационные технологии в образовании. - 2011. - № 9. - С. 105-111.
5. Шишкіна М.П. Хмаро-орієнтоване освітнє середовище навчального закладу: сучасний стан і перспективи розвитку досліджень Інформаційні технології і засоби навчання / М. П. Шишкіна, М. В. Попель // Інформаційні технології і засоби навчання. - 2013. - №5. - С. 66-80.

**Shahina Iryna**

*Vinnytsia State Pedagogical University*

**CLOUD TECHNOLOGIES IN THE UNIVERSITY EDUCATIONAL ACTIVITIES**

*The article deals with the concept of cloud technologies. In the article the stages of creating the educational content by the subjects of the educational process on the basis of cloud technologies – training, modelling and practical testing – are considered. Here the educational advantages of the cloud technologies are emphasized such as intensive updating of educational content, training of leadership skills, development of individual creativity, practice of self-organization in the new space-time conditions, algorithmization of gaining a goal using the mechanisms of monitoring and control, and the main advantage is the organization of mutual scientific and educational activities of communities. It was established that the educational content is formed with the main types of educational activities and categories of users taking into consideration. The characteristics of basic teaching requirements for the educational content are specified in the article, namely matching to the active learning model, the software maintenance and the support of ongoing individual work of students, mastering subjects of the curriculum, the possibility of personalization of content structure for a separate discipline and the algorithm of its learning. The organizational principles of the educational content formation are represented in the article. It was mentioned that the e-learning system MOODLE is used for presentation of the content in the class in Vinnytsia State Pedagogical University. Here we use the electronic teaching and methodological complexes as the most common form of the educational content presentation. They are based on a simple interface to meet the requirements of universality, invariance, functionality and have a module structure. The article shows that the key characteristics of the cloud technologies are self-service, universal access to the network, grouping of resources, flexibility etc. and all these greatly extend the users' capabilities in receiving services. The creation of educational content is implemented in social networks based on technology Web 2.0. The comfort of their usage allows users to participate actively in formation of the network content opening the possibilities to build individual learning paths.*

**Keywords:** *information and communication technology, cloud technologies, educational content, educational environment.*

**И.Ю. Шахина**

*Винницкий государственный педагогический университет*

**ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УНИВЕРСИТЕТА**

*В статье освещается понятие облачных технологий. Рассмотрены стадии создания образовательного контента на основе облачных технологий (подготовка, моделирование, практическая апробация). Выделены дидактические преимущества облачных технологий. Констатировано, что образовательный контент формируется с учетом основных видов образовательной деятельности и категорий пользователей. Определены характеристики основных дидактических требований к образовательному контенту. Отражены принципы формирования образовательного контента. Отмечено, что для представления контента в учебном процессе в ВГПУ используется система электронного обучения MOODLE. Выделено, что электронные учебно-методические комплексы как наиболее распространенная форма представления информации создаются на базе простого интерфейса с учетом требований универсальности, инвариантности, функциональности и имеют модульную структуру. Освещены ключевые характеристики облачных технологий. Отмечено, что создание образовательного контента реализуется в социальных сетях на базе технологий Web 2.0.*

**Ключевые слова:** *информационно-коммуникационные технологии, облачные технологии, образовательный контент, образовательная среда.*

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

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

*Коло наукових інтересів:* використання інформаційно-комунікаційних та хмарних технологій у навчальному процесі.

## II. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

УДК 378.147

С.П. Величко., О.С. Ковальова, С.Г. Ковальов  
Кіровоградський державний педагогічний університет  
імені Володимира Винниченка

### ВИМОГИ ДО СТВОРЕННЯ ПРОГРАМНО-ПЕДАГОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ЇХ РЕАЛІЗАЦІЯ НА ПРИКЛАДІ ПРОЦЕСУ СТВОРЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО КОМПЛЕКТУ «КУЛЬКА-01»

У статті проаналізовано вимоги до створення засобів ІКТ, що використовуються у навчальному процесі з вивчення загального курсу фізики, які обумовлені виникненням нових напрямків та підходів у методиці фізики, а також наведено можливі варіанти реалізації таких вимог на прикладі процесу розробки навчального комплексу «Кулька-01». До таких вимог крім загальноприйнятих (психолого-педагогічних, санітарно-гігієнічних, екологічних, ергономічних і т.д.) ми відносимо такі, що пов'язані із суттєвими відмінностями саме програмованих засобів, а саме: створення і реалізація багатомодульних ПЗ для забезпечення STEM навчання, хмарних технологій у навчанні, синергетичного підходу у навчанні, що реалізують у навчальному процесі багатофункціональність відповідного засобу навчання.

**Ключові слова:** програмно-педагогічне забезпечення, навчальний комплект, механіка, вимоги, модульність програмного забезпечення, багатофункціональність засобів навчання.

**Актуальність.** На сьогоднішній день ми є свідками початку стрімкого процесу розвитку в усіх сферах життя людини внаслідок розвитку ІТ-індустрії. Різноманітні розробки у сфері ІТ, що з'являються майже кожного дня, надають суспільству нові інформаційно-технічні можливості, які ще зовсім недавно були предметом фантастичних соповідань про далеке майбутнє, і але вже сьогодні стають невідворотною реальністю. Така ситуація в сфері розвитку новітніх технологій позначилася на пріоритетах і вимогах до процесу підготовки майбутніх спеціалістів у різних галузях, а відповідно стала сприяти більш інтенсивному впровадженню в навчальний процес інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ).

Актуальні педагогічні дослідження в контексті методики викладання фізики часто визначаються використанням ІКТ у навчальному процесі. Невід'ємною складовою ІКТ є програмні продукти, які ще дуже часто називають програмно-методичним забезпеченням навчального процесу. З одного боку усі програмні продукти, що використовуються у навчальному процесі і сприяють підвищенню його рівня, можна називати програмно-методичним забезпеченням, а з іншого – психолого-фізіологічні можливості людини, щодо швидкості та якості засвоєння нових знань є обмеженими і вимагають раціонального їх використання, з чого випливає, що подібні програмні продукти, які по різному продумані з педагогічної точки зору при їх використанні у навчальному процесі по різному впливатимуть на нього. Така ситуація відкриває певну проблематику в сфері впровадження у навчальний процес ІКТ пов'язану з необхідністю дослідження форми,



змісту і якості програмно-педагогічного забезпечення та як наслідок постійно виокремлювати актуальні вимоги до його створення. Особливо актуальною зазначена проблематика постає в світлі тих темпів генерування нових знань, які наявні у сучасному соціально-технічному середовищі і які вимагають від суб'єкта у різних сферах його діяльності постійного самовдосконалення та навчання в тому числі і в межах середніх та вищих навчальних закладів (ВНЗ). У ВНЗ, в свою чергу, для збереження відповідності між запитом від суспільства у підготовці спеціалістів та самою їх підготовкою, існує необхідність у розробці нових та вдосконалення існуючих технологій навчання, які передбачають використання ІКТ, зокрема і ефективних програмно-педагогічних засобів.

Зважаючи на зазначене, слід підкреслити актуальність не тільки створення нових зразків програмно-методичного забезпечення, а й актуальність визначення єдиної системи вимог до його створення, яка б орієнтувала та допомагала розробникам при створенні високоефективних засобів навчання на основі ІКТ.

**Мета.** В статті ми мали на меті розкрити ті результати дослідження, що отриманні на теперішній час з розробки засобів навчання на основі ІКТ для вивчення фізики. Ця стаття, як і декілька попередніх [1], присвячена особливостям створення та методичним можливостям навчального комплексу «Кулька-01», який дозволяє реалізувати широкий спектр навчальних дослідів з механіки, а також на прикладі розробки комплексу «Кулька-01» проаналізувати вимоги до програмних продуктів.

**Основний матеріал.** Розробка будь-якого засобу навчання передбачає дотримання низки вимог при його створенні. До таких основних вимог можна віднести: психолого-педагогічні, санітарно-гігієнічні, ергономічні та ін., ці вимоги є достатньо проаналізовані та чітко визначені [2]. Якщо аналізувати програмне забезпечення, що використовується під час навчального процесу, то вимоги до нього в загальному мають відповідати як і до інших засобів навчання, тобто нічим не повинні відрізнятися від вимог до інших засобів, але при цьому ми не врахували б той факт, що методичні та функціональні можливості ПЗ, тим більш при взаємодії його з фізичним обладнанням, можуть переважати можливості засобів навчання, розроблених не на основі ІКТ. Таким чином слід враховувати, що «Вдало» розроблене програмне забезпечення, яке входить, наприклад, до складу навчального комплексу може супроводжувати навчальний процес у різних його формах і стадіях, та забезпечувати мотиваційну, організовуючу, експериментаторську, контролюючу та ін. функції, чого не можна сказати про засоби навчання іншого типу.

Ще одним дуже важливим чинником, який відрізняє програмно методичні засоби від інших, є той факт, що останнім часом з'являються такі нові підходи до навчального процесу, як: STEM навчання, Хмарні технології, синергетичний підхід у навчанні тощо. Ці підходи є відносно новими у педагогіці і прогнозовано як при їх дослідженні, так і під час застосування повинні дати у майбутньому високу ефективність навчального процесу. Якщо проаналізувати та виділити спільні риси у цих підходах, то отримаємо в першу чергу засоби навчання, розроблені на основі ІКТ, до складу яких також входять програмно-методичні продукти, особливості розробки яких вимагають детальнішого аналізу.

У контексті STEM навчання, яке асоціює себе з підготовкою фахівців майбутнього і передбачає навчання за такими напрямками, як природничі науки, технології, інженерія

та математика, логічно говорити про неможливість підготовки висококваліфікованого інженера без засобів навчання, які відкриють йому доступ до вивчення сучасних наукових методів та пристроїв і без засобів навчання розроблених на основі ІКТ і які вмщують в собі програмно-методичні засоби, що орієнтовані на вивчення та використання наукових методів.

Зважаючи на це, ми виділили цілком логічну вимогу до розробки програмно-педагогічного забезпечення, яка полягає в необхідності при розробці ПЗ створення окремих модулів, які можуть забезпечити реалізацію тих чи інших наукових методів. Ці модулі згідно термінології розробників ПЗ називають «Класами», які мають власний графічний інтерфейс, що у загальному графічному інтерфейсі програми подається у вигляді окремого «Елемента керування». При взаємодії з графічним «Елементом керування» користувач, а в нашому випадку суб'єкт навчального процесу, зможе використовувати ті наукові методи дослідження, які розробник ПЗ передбачив у кодї відповідного «Класу». Прикладом реалізації даної вимоги може слугувати розроблений нами «Клас» з ім'ям – «Моделювання» в рамках програмного забезпечення «Кулька-01», що передбачає використання наукового методу, наприклад, «Математичне моделювання» для дослідження фізичних процесів. Вигляд панелі програми із зазначеним елементом керування показана на рис 1.

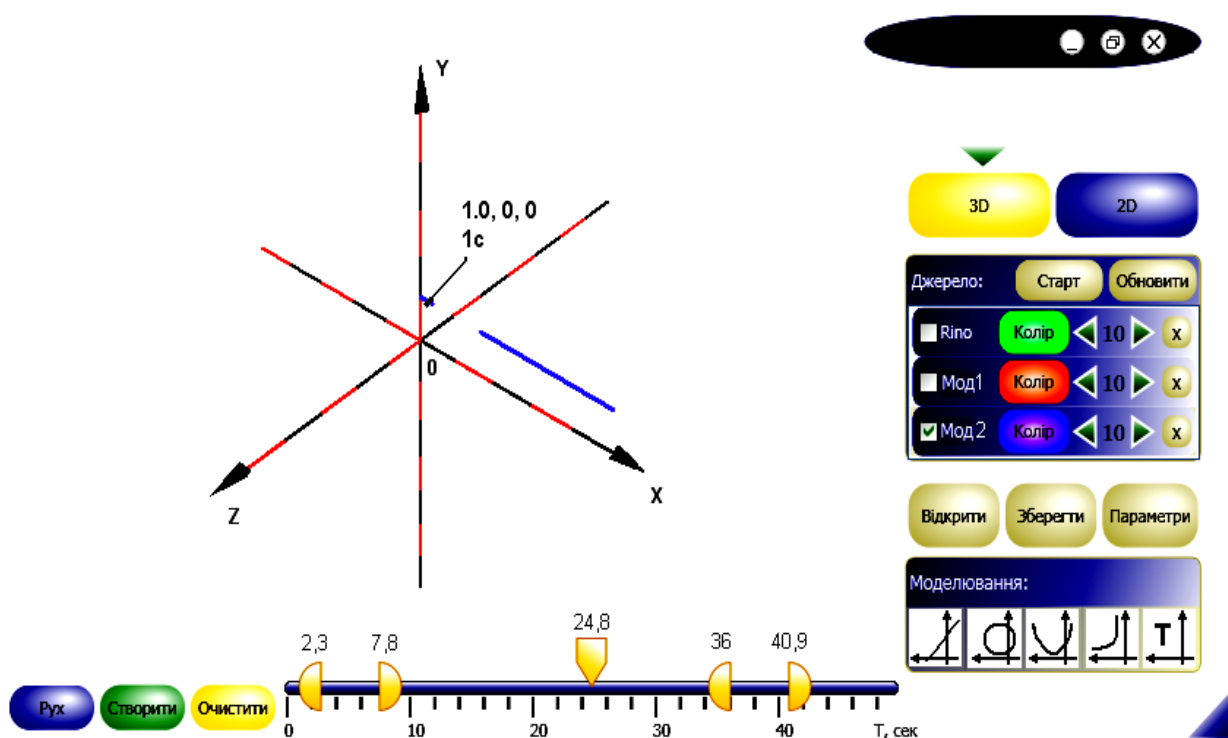


Рис. 1 Графічна панель програми «Кулька-01», яка слугує для візуалізації та дослідження параметрів руху досліджуваних тіл у навчальному фізичному експерименті

Ця графічна панель забезпечує візуалізацію та дослідження траєкторії і фізичних параметрів руху досліджуваних тіл під час навчального фізичного експерименту. Збільшене зображення зазначеного «Елемента керування» показано на рис 2. Кнопки, представлені на елементі керування, дозволяють відобразити в основній системі координат, поруч з експериментальними кривими, графіки таких фігур, як: пряма,

парабола, еліпс, гіпербола та крива, що задана біномом «Тейлора». При порівнянні отриманих реальних та штучних графіків, параметри штучно заданих кривих можуть вказувати на значення реальних фізичних величин, що описують рух та на вигляд аналітичної закономірності між фізичними параметрами і т. д.

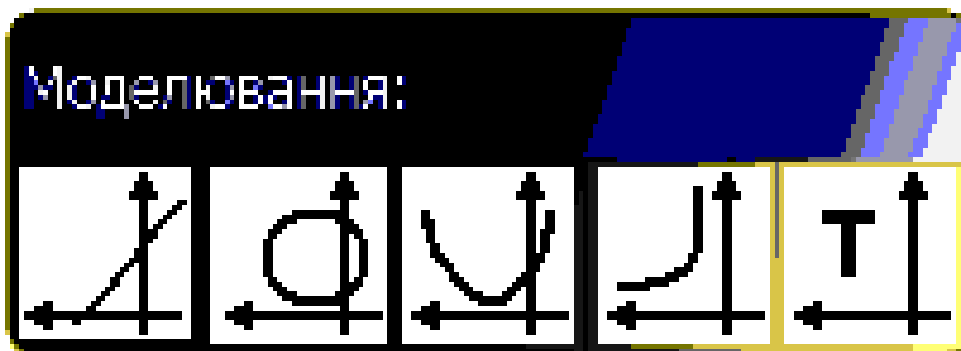


Рис. 2 Графічний вигляд елемента керування для реалізації методу математичного моделювання під час навчального фізичного експерименту

В контексті Хмарних технологій, які передбачають використання у навчальному процесі єдиного інформаційного простору, що реалізується засобами ІКТ, в тому числі і за допомогою програмно-педагогічних засобів, можна сформулювати ще одну вимогу до навчально-орієнтованого ПЗ, а саме у необхідності використання єдиного формату (правила) систематизації, збереження, відтворення, передачі інформації про експериментальні дані, отримані під час навчального фізичного експерименту. Іншими словами використання єдиного правила для упорядкування цифрових даних отриманих під час навчального експерименту, що дозволить нам обмінюватись цими даними і використовувати їх різними ПЗ (що створені різними розробниками) та по суті об'єднує увесь навчальний фізичний експеримент, що виконувався у різні часи в межах різних навчальних процесів у єдине інформаційне поле можливо навіть з єдиною спільною базою даних.

На сьогодні такого спільного формату представлення експериментальних даних, отриманих під час фізичного експерименту, не існує у межах України. Тому можливо в наступних публікаціях ми запропонуємо такий формат на основі «XML» - файлів, які зможуть бути прочитані не тільки спеціалізованим ПЗ, а і будь-яким Інтернет браузером.

Застосування у навчальному процесі синергетичного підходу передбачає самоорганізацію навчального процесу за умови наявності широкого спектру неоднорідних шляхів для досягнення навчальних цілей. Тому при цьому система, а в нашому випадку навчальний процес, має сама обирати той шлях, який для нього є найбільш вдалим і найбільш ефективним. На нашу думку, забезпечити навчальний процес умовами, що дозволять йому самоорганізуватися з урахуванням індивідуальних якостей суб'єктів навчання, можуть засоби ІКТ у яких передбачено широкі функціональні інформаційно-технічні та методичні можливості в межах конкретного навчального процесу.

Реалізація багатофункціональності програмно-педагогічних продуктів на нашу думку може бути здійснена внаслідок детального аналізу методики викладання фізики для конкретної теми чи розділу. Одночасно створюване ПЗ повинно мати по можливості

більше ознак та функцій, що пропонують сучасні інформаційні технології. Потрібно відмітити також, що робота по створенню ПЗ, яке зможе забезпечити синергетичний підхід у навчальному процесі є творчою і потребує креативності та фахової підготовки розробника.

Для реалізації багатофункціональності в межах програмного забезпечення «Кулька-01», ми розробили низку програмних «Класів» та відповідних «Елементів керування», що дозволи виконувати широкий спектр навчальних дослідів з механіки різного рівня складності та для підготовки до роботи з ними студентів, як суб'єктів навчального процесу. На рис. 3 показано «Елемент керування», що відповідає «Класу» під назвою «Шкала», який зв'язаний з таким фізичним параметром, як – час і дозволяє виявляти, досліджувати та візуалізувати різноманітні залежності між параметрами руху досліджуваних тіл у часі. Клас «Шкала» теж дозволяє користувачеві віртуально відтворювати з різним темпом, зупиняти, виділяти та прибирати окремі фрагменти реального експерименту.

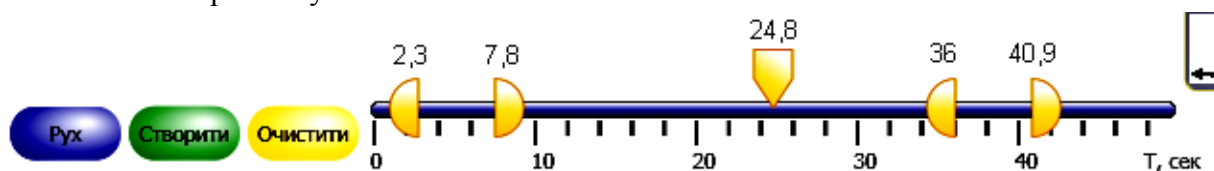


Рис. Графічне представлення класу «Шкала»

Створені подібні до розглянутих вище «Класи», які в межах ПЗ є самостійними об'єктами, можуть використовуватись окремо і переноситись до інших ПЗ, повністю зберігаючи при цьому усю свою функціональність, що дозволяє розглядати їх як повністю самодостатні віртуальні засоби навчання, до яких запроваджувалися усі сформульовані вимоги.

**Висновки.** Стрімкі темпи розвитку технологій відкривають нову віртуальну підмножину засобів навчання, які в поєднанні з існуючими засобами здатні реалізувати нові підходи до організації навчального процесу. Віртуальні засоби навчання потребують дослідження та нових розробок подібно до інших засобів навчання.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

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. 3. – 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.

**С.П. Величко., О.С. Ковалева, С.Г. Ковалев**

*Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка*  
**ТРЕБОВАНИЯ К СОЗДАНИЮ ПРОГРАММНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИХ РЕАЛИЗАЦИЯ НА ПРИМЕРЕ ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ УЧЕБНОГО КОМПЛЕКТА «ШАРИК-01»**

*В статье проанализированы требования к созданию средств ИКТ, используемых в учебном процессе по изучению общего курса физики, которые обусловлены возникновением новых направлений и подходов в методике физики, а также приведены возможные варианты*

реализации таких требований на примере процесса разработки учебного комплекта «Шарик-01». К таким требованиям кроме общепринятых (психолого-педагогических, санитарно-гигиенических, экологических, эргономических и т.д.) мы относим такие, которые связаны с существенными различиями именно программируемых средств, а именно: создание и реализация многомодульных ПО для обеспечения STEM обучения, облачных технологий в обучении, синергетического подхода в обучении, реализующих в учебном процессе многофункциональность соответствующего средства обучения.

**Ключевые слова:** программно-педагогическое обеспечение, учебный комплект, механика, требования, модульность программного обеспечения, многофункциональность средств обучения.

**S.P. Velichko., O.S. Kovaleva, S.G. Kovalev**

*Kirovograd State Pedagogical University Name Volodymer Vynnychenko*

**REQUIREMENTS FOR CREATION PROGRAM-PEDAGOGICAL SUPPORT AND IMPLEMENTATION AN EXAMPLE OF CREATION TRAINING KIT "BALL-01"**

*The paper analyzes the requirements for the establishment of ICT tools used in the educational process of studying the general course of physics, which are caused by the emergence of new trends and approaches in the methodology of physics, and given the possible implementation of these requirements on an example of the process of developing the educational kit "ball-01". These requirements in addition to the conventional (psychological, educational, sanitary hygienic, environmental, ergonomic, etc.) we attribute is associated with significant differences is programmable means, namely the creation and implementation of multi-module software for STEM education, cloud technologies in education, synergistic approach to learning, implementing educational process versatility proper means of training.*

**Keywords:** software and educational software, educational kit, mechanical requirements, software modularity, versatility training facilities.

**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 в навчальний процес вивчення фізики у середніх та вищих навчальних закладах.

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

*Коло наукових інтересів:* розробка засобів навчання для вивчення загального курсу фізики у ВНЗ на основі ІКТ.

УДК 37.072

**O.V. Volchanskyy**

*Kirovohrad State Volodymyr Vynnychenko Pedagogical University*

**PROBLEMS AND WAYS OF PROMOTING UNIVERSITY RESEARCH IN  
NATURAL SCIENCES (AMERICAN EXPERIENCE)**

*Study was conducted with the support of University Administration Support Program Funded by the Carnegie Corporation and implemented by IREX (International Research & Exchanges Board, Washington, USA)*

*The paper deals with the problem of organizing corporate research in the USA higher educational establishments. Despite the difference in experience and possibilities of organizing research in Ukraine and the USA, this problem has great theoretical and practical value for both countries. As an example, the author presents the experience of rather successful organizational structure of scientific research in natural studies in the University of North Texas (UNT, Denton, USA), where he conducted a short-term study with the support of University Administration Support Program Funded by the Carnegie Corporation and implemented by IREX (International Research & Exchanges Board, Washington, USA).*

*The University has achieved a high position in modern science and research largely due to the effective organization and successful development of its corporate relations with the federal and state granting organizations as well as with other universities and private corporations across the country and around the world. The article gives a detailed survey of the Office of Research and Economic Development organizational structure, surveys the functions of its main divisions. It is highly desirable that the experience of our foreign colleagues should interest their Ukrainian counterparts and help us reach necessary balance between the theory, which our native science is rich in, and its practical application.*

**Keywords:** *corporate research, financial support, "government – university" relations, corporate links between universities and industry.*

**The significance of the survey**

In the contemporary highly integrated and dynamically developing world new inventions are moving from university laboratories into the hands of consumers, via industry, faster and more efficiently than ever before. The positive experience of the developed countries has demonstrated that only a firm and lively linkage between a research / educational institution and industry / company can bring quick and plentiful financial revenues as well as overall societal benefits that should meet the ever-growing demand of a vast majority of the world's population.

**Setting the problem**

While the developed and most of the developing world is persistently advancing their research realizing that it can provide a powerful boost to their economies, Ukraine remains at the edge of this process, strongly kept in the tenets of its old stereotypes.

While the USA, an acknowledged leader in the University-Industry research, funds billions of dollars into creating new links of universities with other universities, local, national and international industries, Ukrainian government can boast of only a few million hryvnas given to universities in form of grants to support individual or small group projects. The same can be said about Ukrainian private funds.

University science is an important segment of the state science. According to the survey of July, 2014, the system of Ukrainian higher education can boast 68,9% of Doctors of Sciences and 72,6% of PhDs [1]. In this context it is very important to effectively use university science in promoting the development of the state economy, in creating the mechanisms of scientific studies effective support, as well as their results application.

Ukraine has already designed several innovative structures: 12 technoparks, 28 innovative business-incubators, 28 innovative centers. Nevertheless, realization of its scientific potential is currently not impressive. Science parks, even the best of them – "Kyiv Polytechnics" – demonstrate rather modest results [2].

The Cabinet of Ministers of Ukraine has approved the "Conception of the State Target Economic Program on Innovative Infrastructure Development". The goal of this Program is to create conditions for developing innovative infrastructure, providing support for scholars, innovators and industries [3]. It is also planned to work out the mechanisms to promote production and technological basis of scientific divisions and to implement the tools to encourage innovations. To achieve this, we need to amend laws in order to simplify and standardize the creation of various types of innovative structures. Credits and financial resources should be made accessible to such structures; technopolises and science cities should be designed. This is of utmost importance to the sphere of natural sciences, which traditionally require serious money.

In this situation one can find the experience of developing corporate research system in American universities rather useful. In the USA, like in most developed countries of the west, industry and academia have been collaborating for more than a century [4] with a strong institutional, legal and financial support of the Federal and State governments. Thus, in 1995 industry supported approximately 7% of total university research funding and up to 16% of research funding in the biotechnology field [5] while in 2007 the government's appropriations for Research and Development (R&D) activities totaled \$137 billion plus tax benefits that gave businesses an incentive to increase their R&D spending [7].

#### **The objective of the article**

The article under consideration is devoted to the problem of organizing corporate research in a US higher learning institution. Notwithstanding vastly different experiences and opportunities of its advancement in the US and Ukraine, the issue appears to be of a paramount importance in a theoretical as well as in a practical dimension for both countries.

#### **Presenting the main issues**

The main problems that get in the way of creating and developing corporate university-industry research in Ukraine are as follows:

1. Today in Ukraine there are no effective mechanisms of stimulating businesses to raise funds to finance research and development (tax and credit incentives, public contracts for the firms that should cooperate with universities. etc.).
2. Universities lack practical experience in the market research services, commercialization of research results, technology transfer, sufficient resource base.
3. There are no clear mechanisms of stimulating innovation activity in Ukraine, including real support of establishment and operation of parks, venture capital funds, technology transfer centers.

In the main part of the article, in the process of describing the structure of organizing the university research on the example of the University of North Texas (Denton, USA), we are going to address some of the above issues, as well.

A sample of surpassing this gap and solving the problem of science commercialization can be found within the University of North Texas, one of the leading American research centers with an annual budget of \$858 million, among which \$100 million are raised from state and private investors.

The University of North Texas, Denton, Texas, contains 163 buildings and 14 residence halls and has 36,000 current students enrolled in 97 bachelor's, 88 master's and 40 doctoral degree programs. The university awards more than 8,500 degrees a year. It prides itself on more than 300,000 alumni, many of whom are returning their bid to the University with generous donations and gifts the biggest of which in 2011 was \$22 million – a part of the total \$ 99 million University endowment that supported the considerable 2010-2011 budget of \$858 million. The University's 720 researchers, 894 teaching fellows and assistants fulfill the main functions of the public University – to give advanced knowledge to the students, to promote the national and world science and research, to boost the local and state industry, to leverage the life of the community.

It is ranked by the Carnegie Foundation as a *Research University in the High Research Activity Category*. UNT faculty produce groundbreaking research in a wide range of disciplines within the sciences and engineering, and make nationally recognized contributions in the arts and humanities. UNT also is home to many national centers and institutes, including the Net-Centric Software and Systems Center — an NSF Industry/University Cooperative Research Center; the Semiconductor Research Corporation, Center for Electronic Materials Processing and Integration; the Institute of Applied Science; the Center for Advanced Scientific Computing and Modeling (CASCaM); the Texas Center for Digital Knowledge; and the Center for the Study of Interdisciplinarity. UNT has developed many state-of-the-art research facilities, such as the Center for Advanced Research and Technology (CART), one of the nation's most extensive facilities for powerful materials characterization and analysis; a high-performance computational facility; and a clean room/nanofabrication research facility.

In addition, UNT is developing a research park (UNT Discovery Park) with technology incubator facilities on a 290-acre property near the main campus. The university is well integrated into the fabric of the city of Denton. UNT offers classes in downtown Dallas, just 35 miles away, and is developing a Design Research Center in the heart of the Dallas design district. The university boosts the Dallas-Fort Worth economy by more than \$1.3 billion each year, and UNT alumni impact the area's economy by more than \$10 billion annually. The University has achieved such a high position in modern science and research largely due to the effective organization and successful development of its corporate relations with the federal and state granting organizations as well as with other universities and private corporations across the country and around the world.

### ***The Organizational Structure of Research Offices***

This great mission is pursued through a complex structure of UNT research offices and centers. At the highest – all-university level - it is carried out by two offices: the Office of Research and Economic Development and the Advancement Office and a few other divisions



dedicated to search for donor money and collaboration with corporations. At the college level the research is concentrated in a set of College Centers. The Research Clusters rally researchers from different UNT colleges as well as invited researchers to work on some breakthrough issue of contemporary science.

**The Office of Research and Economic Development**

The Office of Research and Economic Development is headed by its Vice President. He is responsible for promoting the University’s mission in research, original scholarship, and artistic creativity; managing IPs and technology transfer; building and developing a research park (UNT Discovery Park); and fostering partnerships with government agencies, non-profit organizations, and industry.

He moves UNT into the ranks of Tier I institutions with high level of national and international recognitions through a set of actions:

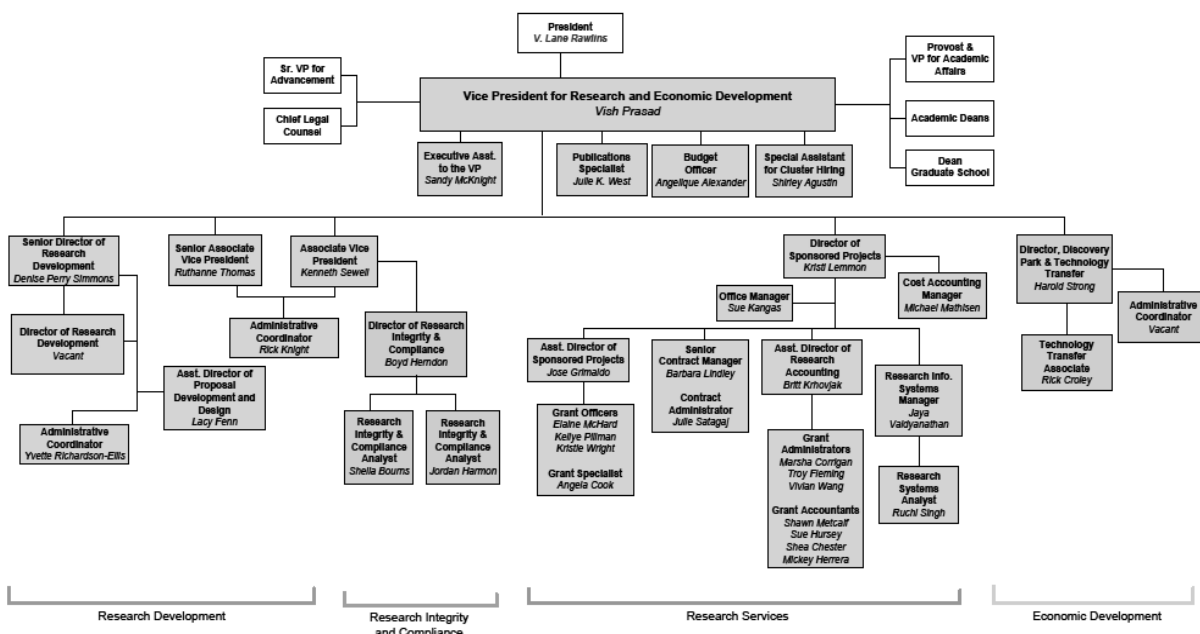
- hiring highly-accomplished senior and junior faculty,
- expansion of research infrastructure and funding,
- increase in philanthropic dollars for research,
- increase in number and quality of doctoral students
- developing Research Cluster Program [16].

These multiple tasks are pursued through four divisions of the Office of Research and Economic Development, each with its specific functions:

*Research Development*

- Assist faculty with proposal preparation
- Provide research training and seminars
- Build interdisciplinary teams
- Promote development of centers and institutes
- Develop research infrastructure
- Administer seed-funding, emergency grants, and small project grants

Table # 1. Organizational Chart: Office of Research and Economic Development



**Research Integrity and Compliance**

- Control integrity in the conduct of research
- Supervise adherence to Federal regulations and UNT policy and procedures
- Control export
- Submit guidelines to UNT persons conducting research
- Conduct trainings for all UNT persons conducting research [15].

**Research Services**

- Review, approve, and submit faculty proposals for extramural funding
- Process extramural awards
- Administer grants
- Administer research compliance and reporting activities
- Collect and report data on research activities

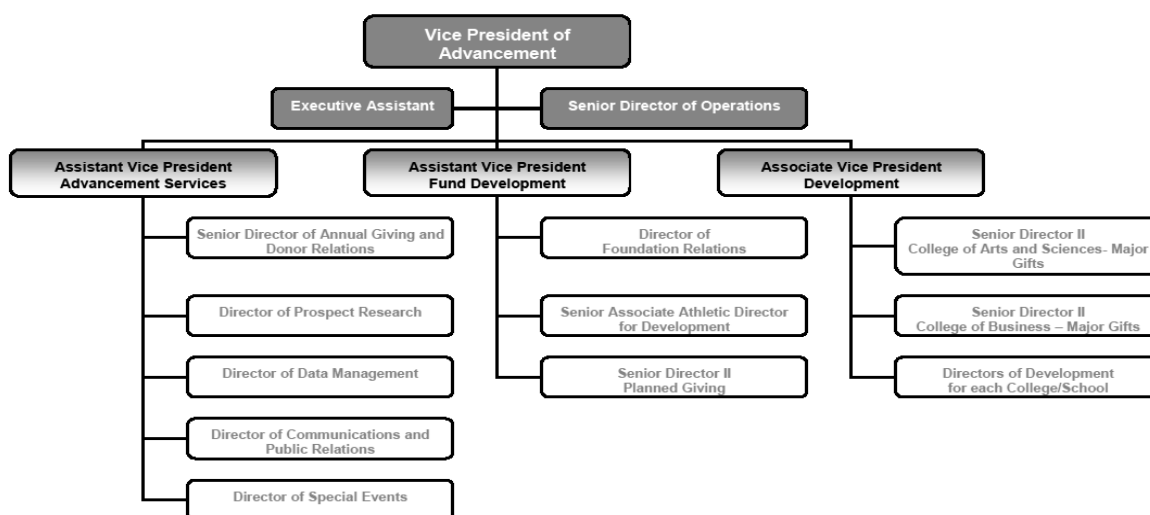
**Economic Development**

- Manage intellectual property
- Oversee patent and technology transfer process
- Promote commercialization through business incubators
- Coordinate interactions with local and regional government agencies and chambers for economic development
- Develop and manage UNT Discovery Park

**The Advancement Office**

The Vice President for University Advancement manages and oversees Advancement Operations and the offices of University Development, University Communications and Alumni Relations, as well as provides initiative, direction and oversight for the university's governmental relations activities.

Table # 2. Division of Advancement



**University Advancement**

- Carry out fundraising operations,
- Generate the external recognition, support and financial resources
- Expand the institution's private support
- Work with alumni, parents, donors and the community to broaden the resources

• University Advancement carries out its mission through the following operating units:

- Alumni Association
- Development
- University Communications [14].
- It works closely with the UNT Foundation and UNT Alumni Association [6].
- The University of North Texas Foundation, Inc.
- Accept, invest and/or manage private gifts, endowed funds and other assets
- Support and encourage philanthropic gifts to the University.

Corporate and Foundation Relations (CFR)

- Identify corporate and private foundations that offer funding for UNT projects
- Support research, education, diversity, health, community service, economic, environmental and arts initiatives at UNT (sent by Heather Rozell, Director, Foundation Relations)

#### ***Centers and Institutes: Organized Research and Service Units***

The research activities are also done in 68 UNT Centers and Institutes that mostly function within the Colleges as the bed seeds of college research. Centers usually consist of a 3-5 of faculty, often from within the same department or college, focusing on a specific and distinguishable theme, an area of intellectual (teaching and research) or service activity.

Centers are required to show, by review and approval of the college and Provost Office, how they are unique, and often, how they will become self-sustaining within five years. There is a wide range of funding models, and many if not most centers are not self-sustaining in 5 years. If they do not perform well, they are removed from the centers list.

Institutes are, in effect large Centers, consisting of between 5-25 affiliates or members, many could be from off campus or across the university. Some are created, not from centers, but after a grant award, such as the IUCRC (Industry-University Cooperative Research Centers, a program funded by the US government through the National Science Foundation that takes innovative new research relevant to a cross section of U.S. economic competitiveness (e.g., cloud computing) and creates a university-corporate partnership where research priorities are driven by companies and universities.

As part of the implementation of the research plan, UNT has created fifteen research clusters [13] which are collaborative, cross-disciplinary teams composed of leading researchers, faculty, students, and institutions. Clusters engage faculty from a wide range of disciplines—from fine arts, humanities, and education to sciences, engineering, and business. The clusters are focused on attracting nationally and internationally recognized scholars, mostly at senior level.

A CRADA Cooperative Research and Development Agreements is an example of Joint research and development projects, the goal of which is to rapidly commercialize a set of technologies. Not currently at UNT.

We do have 2 examples of Testing and standards. One is the NuconSteel example in Engineering (a fully integrated designer and manufacturer of total framing solutions addressing both commercial and residential markets.) [11]. The other is the PFI (Partnership for Innovation) which takes a technology and places it after a couple years of research into the product testing phase according to industry standards. Much of the industry standard setting is done by the US

National Institute for Standards and Technology (NIST) [10]. NIST offers some grants and partners with some universities to accomplish their goals.

### Concluding remarks

Thus, corporate research of an US University is financed through government-university liaison, University-Industry corporate linkages, numerous state and private grants and philanthropy. Governmental policies strongly affect the potential supply of research and technological inputs from universities. To a lesser degree, they also impinge on the demand for the services available from universities. But the decision to establish links ultimately rests with the firms themselves. Philanthropic sources often fund endeavors that no one else is ready to fund because they do not offer the right return-of-investment perspectives. An increasing share of this funding is going into life sciences.

The recent experience regarding the interaction between firms and universities is quite mixed. Though firms are more aware of the gains in competitiveness from innovation and are sensitive to the high returns from research and development, much of this outlay is by large companies. Meanwhile, in the interests of reducing costs, tapping a wider range of disciplines, canvassing a variety of technological options, and spurring multiple competing research initiatives, firms, whatever their size, are moving toward open innovation practices.

### REFERENCES

1. Наука в університетах. Неухильно виконувати прийняті закони. Виступ академіка НАН України М.Ю.Льченка на Парламентських слуханнях на тему "Про стан та законодавче забезпечення розвитку науки та науково-технічної сфери держави", 2 липня 2014 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : - <http://kpi.ua/ilchenko-science>.
2. Інноваційна інфраструктура 2017-2020. Аналітична стаття. [Електронний ресурс]. – Режим доступу [https://www.eduget.com/news/innovacijna\\_infrastruktura\\_2017-2020-355](https://www.eduget.com/news/innovacijna_infrastruktura_2017-2020-355).
3. «Про затвердження плану заходів з реалізації Концепції реформування державної політики в інноваційній сфері на 2015-2019 роки» - Розпорядження КМУ від 4 червня 2015 р. № 575-р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/575-2015-p>.
4. R.C.Miller. Developing University-Industry Relations / R.C.Miller.B.J. Le Boueuf – Published by Jossey-Bass, 989 MarketStreet, San Francisco, 2009. – 158 p.
5. D.E. Drew Stem the Tide. Reforming Science, Technology, Engineering, and Math Education in America. – The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 2011/ – 242 p.
6. Endow UNT [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://endow.unt.edu>.
7. Federal Support for Research and Development. Congress Of The United States, Congressional Budget Office 2007 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.cbo.gov/sites/default/files/cbofiles/ftpdocs/82xx/doc8221/06-18-research.pdf>.
8. Giving to UNT [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.unt.edu/development/giving.htm>.
9. Kuhlman G. A. Alliances for the Future : Cultivating a Cooperative Environment for Biotech Success [Електронний ресурс] / Gina A. Kuhlman. – Режим доступу : <http://www.law.berkeley.edu/journals/btlj/articles/vol11/Kuhlman.pdf>.
10. National Institute of Standards and Technology [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [www.nist.gov](http://www.nist.gov).
11. Nuconsteel : A Nucor Company [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.nuconsteel.com>.
12. Plasma Processes. New Center Links : Academics and industry for Research on Chips [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.unt.edu/untresearch/2010-2011/plasma-processes.htm>.
13. Research Clusters [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://research.unt.edu/clusters>.

14. UNT Office of the President [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.unt.edu/president/executivestaff/development.htm>.

15. UNT Research and Compliance [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://research.unt.edu/ors/compliance/compliance.htm>.

16. UNT Research clusters [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://research.unt.edu/clusters>.

#### Волчанський О.В.

#### *Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка* **ПРОБЛЕМИ І ШЛЯХИ РОЗВИТКУ ДОСЛІДЖЕНЬ З ПРИРОДНИЧИХ НАУК В УНІВЕРСИТЕТАХ (АМЕРИКАНСЬКИЙ ДОСВІД)**

*Стаття присвячена проблемі організації корпоративних досліджень у вищих навчальних закладах США. Незважаючи на відмінний досвід та можливості організації таких досліджень в Україні та Сполучених Штатах, ця проблема має велику теоретичну цінність та практичну значущість для обох держав. Як приклад наводиться досвід досить успішної організаційної структури наукових досліджень в Університеті Північного Техасу (УПТ, м. Дентон, США), де автор проводив короткострокове дослідження за Програмою підтримки адміністрування університетів (UASP), яка координується Радою міжнародних наукових досліджень та обмінів (IREX, Вашингтон, США).*

*В статті детально розписана організаційна структура офісу науково-економічного розвитку та функції основних його підрозділів. Хотілося б, щоб позитивний досвід закордонних колег зацікавив українських відповідальних осіб та допоміг нам створити ефективний баланс між теорією, якою багата наша вітчизняна наука, та її практичним застосуванням.*

**Ключові слова :** корпоративні дослідження, фінансова підтримка, відносини «уряд – університет», корпоративні зв'язки між університетами та промисловістю.

#### О.В. Волчанский

#### *Кіровоградский государственный педагогический университет имени Владимира Винниченко* **ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РАЗВИТИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ЕСТЕСТВЕННЫМ НАУКАМ В УНИВЕРСИТЕТЕ (АМЕРИКАНСКИЙ ОПЫТ)**

*Статья посвящена проблеме организации корпоративных исследований в высших учебных заведениях США. Несмотря на отличный опыт и возможности организации таких исследований в Украине и Соединенных Штатах, эта проблема имеет большую теоретическую ценность и практическую значимость для обоих государств. В качестве примера приводится опыт достаточно успешной организационной структуры научных исследований в Университете Северного Техаса (УСТ, г. Дентон, США), где автор проводил краткосрочное исследование по Программе поддержки администрирования университетов (UASP), которая координируется Советом международных научных исследований и обменов (IREX, Вашингтон, США).*

*В статье подробно расписана организационная структура офиса научно-экономического развития и функции основных его подразделений. Хотелось бы, чтобы положительный опыт зарубежных коллег заинтересовал украинских ответственных лиц и помог нам создать эффективный баланс между теорией, которой богата наша отечественная наука, и ее практическим применением.*

**Ключевые слова:** корпоративные исследования, финансовая поддержка, отношения «правительство - университет», корпоративные связи между университетами и промышленностью.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

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

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

УДК 53.07

**А.О. Гичко, С.П. Величко**

*Кіровоградський державний педагогічний університет  
імені Володимира Винниченка*

## **ЗАПРОВАДЖЕННЯ КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНИХ ЗАСОБІВ У ДОСЛІДЖЕННІ ОПТИЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ**

*У статті розглядаються основні принципи та засади, що покладені в основу удосконалення навчального комплексу, а саме розробки та поєднання програмного забезпечення з комплектом „Інтегральний фотометр ФІ-2” з метою дослідження оптичного випромінювання та підвищення рівня і якості пізнавальної діяльності у фізичному практикумі курсу загальної фізики ВНЗ.*

**Ключові слова:** експеримент, випромінювання, ЕОМ, ІКТ, фізика, технології, явища.

**Постановка проблеми.** Еволюція комп'ютерних технологій, що запроваджуються у навчально-виховному процесі дозволила успішно застосувати їх за різноманітними напрямками навчальної діяльності, яку проявляють учні чи студенти: використання довідниково-інформаційних та експериментальних систем із застосуванням комп'ютерної техніки для зберігання інформації, пошуку і часткової її інтерпретації, створення математичних моделей фізичних явищ; здійснення оперативного контролю навчального процесу з використанням комп'ютерних систем з подальшим збереженням результатів опитувань, можливістю їх обробки і кумулятивною оцінкою знань; поєднання комп'ютерів безпосередньо з вимірювальними приладами за допомогою спеціального інтерфейсу тощо. Сучасні електронні засоби й особливо комп'ютерні дозволяють гармонійно поєднувати дидактичні принципи навчання з науковістю матеріалу, повно й достатньо зрозуміло описувати експеримент і відтворювати досліджуване фізичне явище у довільному масштабі часу, проводити імітаційне моделювання явищ, недоступних для класичних методів спостереження. Для прикладу вивчення спектрального аналізу в курсі загальної фізики має важливе значення, оскільки на сьогоднішній день спектральний аналіз є потужним інструментом, який може широко використовуватися для різних цілей: для проведення якісного та кількісного хімічного аналізу різноманітних матеріалів; для дослідження енергетичних рівнів в атомах та речовинах та для вивчення багатьох фізичних моделей і законів у оптиці.

Таким чином, підготовка фахівців з фізики вимагає постійного удосконалення як змісту навчання, так і розробки відповідних засобів, що дозволять повною мірою забезпечити потреби як сучасного наукового, так і навчального фізичного експерименту.

Важливість зазначеної проблеми обумовлена тим, що вже на початковій стадії свого дослідження студент проводить аналіз стану вивчення спектрального аналізу і ряду тем з вивчення оптичних випромінювань, а також вивчає будову і роботу досить великого переліку обладнання, що забезпечує даний навчальний процес з курсу загальної фізики і прийти до висновку, що існує потреба у новому обладнанні, яке дозволяє вивчати оптичні

випромінювання у вищих навчальних закладах (ВНЗ) не тільки у відповідності до сучасних методичних вимог, а й на відповідному науково-теоретичному рівні, із широким запровадженням різних засобів навчання, включаючи засоби комп'ютерної техніки та засоби ІКТ. Останній аспект зазначеної проблеми особливо зараз виокремлюється, оскільки він проявляє декілька досить важливих функцій в організації та реалізації навчально-виховного курсу з фізики взагалі, і зокрема у підготовці майбутніх учителів фізики у педагогічних університетах, що пов'язані не лише з удосконаленням методики навчання фізики, а й у зв'язку із формуванням особистості майбутнього високо кваліфікованого фахівця, який реалізовує навчання у світі вимог синергетичного підходу до його організації у зв'язку з поєднанням реального і віртуального навчального експериментів.

**Мета статті:** розглянути основні методичні принципи та можливі варіанти ефективного застосування комплексу „Фотометр ФІ-2” та довести їх до застосування виконання фізичного практикуму з метою дослідження оптичних випромінювань у навчальному процесі з фізики у педагогічному університеті з урахуванням педагогічної синергетики.

**Виклад основного матеріалу.** Удосконалення інтегрованого фізичного практикуму на основі комплексу „Фотометр ФІ-2” для вивчення спектрального аналізу та оптичних випромінювань у курсі фізики вищого навчального закладу згідно сучасних методологічних уявлень визначається зокрема, необхідністю широкого впровадження ІКТ технологій у навчальний процес, що дозволяє підвищити і ефективність пізнавальної діяльності студентів за рахунок спрощення і автоматизації другорядних завдань, і акцентування уваги на важливих питаннях як змісту навчального матеріалу, так і методики виконання роботи завдяки використанню спеціалізованих програмних продуктів та систем, що орієнтовані на проведення високоефективного процесу навчання. Така наша гіпотеза і передбачення пов'язані, по-перше, із важливістю проблеми взагалі використання ІКТ у процесі навчання фізики, а по-друге, - бо фізика є експериментальною наукою, де досліди відіграють вирішальну роль, а по-третє, ще й обумовлено тим, що досить вагомим проявляється механізм абстрагування від проведення реального навчального експерименту, а відтак вагомість набуває віртуальний (комп'ютерний) експеримент.

Слід звернути увагу, що в сучасній фізичній галузі науки є ряд основних дослідів з геометричної та хвильової оптики, які дуже цінні для навчального процесу. Такі досліді лежать в основі фізичних теорій, вони мають велике пізнавальне й виховне значення, але складні у виконанні, потребують дорогоцінного обладнання і відповідно недоступні для відтворення в умовах не лише шкільного кабінету фізики, а у процесі навчання курсу фізики у вищому навчальному закладі, наявність персональних комп'ютерів дає змогу знайомити кожного студента зі схемами основних експериментів з оптики, послідовним їх виконанням, а також дозволяє одержати та проаналізувати якісні та кількісні результати. У даному випадку комп'ютер використовується як аналог експериментальної установки, яка керується за допомогою клавіатури. Окремі елементи чи частини об'єкта вивчення

виводяться на екран дисплея. Одночасно комп'ютерна графіка уможливило зобразити на екран дисплея графічні залежності й співвідношення чи зобразити ті процеси, які наочно не спостерігаються в експерименті, але їхня роль дуже важлива для розуміння механізму фізичних явищ з оптики, що вивчаються. [1]

ЕОМ дають можливість моделювати фізичні явища й процеси при вивченні розділу оптики. При цьому методи комп'ютерного моделювання і машинної графіки дають змогу створювати образи як реальні, так і абстрактних образів, візуально відображати їх на екрані монітора. До того ж комп'ютерне моделювання уможливило не тільки створення моделей у процесі вивчення конкретних явищ і процесів з фізики, зокрема, і оптики, але й активно працювати з ними, проводити експерименти, повторювати їх необхідну кількість разів, змінювати числові значення відповідних параметрів, вводити нові параметри, в цілому засоби ІКТ і комп'ютерної техніки сприяють проведенню серйозних досліджень й отриманню переконливих та аргументованих результатів. [2]

У процесі передбачуваного удосконалення «інтегрального фотометра ФІ-2», яке планується нами реалізувати у ході вивчення курсу загальної фізики у педагогічному університеті, передбачається його включення до єдиного навчального комплексу. За цих обставин нам потрібно орієнтуватися на сучасні тенденції приладобудування, оскільки студенти, що працюватимуть з такими зразками, повинні будуть на основі навчального експерименту формувати правильне уявлення про рівень та спосіб проведення сучасних наукових і навчальних досліджень. Відзначимо, що на теперішній момент обладнання, яке використовується при різноманітних дослідженнях, розроблене на основі комп'ютерних систем, а тому обладнання для навчального процесу та навчальні прилади теж повинні відповідати даному класу наукового обладнання і до того ж чітко і зрозуміло студентам показати сутність того нововведення, яке вирішується засобами ІКТ, та встановити конкретні досить вагомі результати. Одночасно з цим функціональні можливості приладу в сукупності з методичним та програмним забезпеченням повинні носити характер універсальності, що дозволить використовувати його в широкому діапазоні досліджень у суміжних фізичних процесах. Наприклад, механізм виділення оптичною системою частини оптичного спектру з метою для його реєстрації використовується для отримання монохроматичних потоків світла, а блок електричної реєстрації інтенсивності світлової енергії, що падає на фотоелемент, має можливість індивідуального використання для визначення інтегральних характеристик оптичних випромінювань різних діапазонів. Створення на базі спектрального приладу програмно керованого джерела дозволить використання приладу і для дослідження характеристик оптично не активних середовищ. [6]

На базі Наукового центру розробки засобів навчання, який працює на кафедрі фізики та методики її викладання КДПУ ім. В. Винниченка уже створений такий прилад – фотометр ФІ-2. Даний прилад показав себе досить зручним, надійним та необхідним при проведенні досліджень з вимірювання енергії світлового випромінювання, яке припадає на одиницю площі. Використання даного приладу у поєднанні з цифровими вимірювальними пристроями, на нашу думку, дасть змогу отримати достовірні та реальні результати, оцінити якісно і кількісно досліджувані явища, пов'язані з розподілом та



поширенням світлової енергії, що є досить важливим як для життя і діяльності людини, так і для фізичної наукової галузі, яка вивчається.

Фотометр інтегральний є перетворювачем «світловий потік - напруга» і може одночасно бути використаний для вимірювання потужності неперервного випромінювання He-Ne лазера ( $\lambda=0,63$  мкм), а також для вимірювання потужності некогерентного випромінювання джерел у видимій та ближній інфрачервоній ділянці спектра. Дякуючи наявності вузької діаграми спрямованості, прилад може бути використаний для вимірювання локальної яскравості віддалених просторових джерел, що суттєво розширює можливості використання цього приладу у фізичному практикумі.

Вихідна напруга фотометра пропорційна світловому потоку, який досягає поверхні фотодіода, аж до величин, при яких підсилювач «струм-напруга» насичується. Після досягнення рівня насичення вихідний сигнал відповідає струму насичення вихідного каскаду підсилювача, який, у свою чергу, залежить від напруги джерела живлення.

У приладі вмонтоване джерело живлення. Прилад не має елементів та функцій, що являють небезпеку для обслуговуючого персоналу.

У цілому фотометр ФІ-2 – це багатоцільовий навчальний прилад, котрий придатний для використання на уроках фізики, на факультативних заняттях і заняттях фізичного гуртка, а також у навчальних лабораторіях атомної фізики, на заняттях спецкурсу з упровадження навчального лазера у викладанні шкільного курсу фізики та в лабораторіях методики і техніки шкільного фізичного експерименту в педагогічних вищих навчальних закладах. [3]

Удосконалення „Фотометра ФІ-2” внаслідок поєднання його із засобами ІКТ передбачає гнучкість кінцевих результатів дослідження навіть у технічному аспекті, оскільки при дослідженні кінцевих параметрів та характеристик обладнання воно слугує причиною для формування низки додаткових можливостей в реалізації навчального процесу з вивчення спектрального аналізу. Так, наприклад, виконання не складного режиму регулювання напруги живлення фотореєструючої системи дозволить з однаковою ефективністю проводити дослідження як звичайних джерел світла, так і малопотужних джерел.

Отже, використання комп'ютерних програм, інтерфейс яких має можливість візуалізації графіків перебігу фізичних процесів, або використовувати електронні інструменти для аналізу експериментальної інформації, дозволяє ефективно реалізовувати такі програмні продукти і під час лекцій та в ході інших занять і навчальних заходів. Зокрема, створення програми (ППЗ) „Фотометр ФІ-2” передбачатиме можливість проведення досліджень та програмного аналізу спектрограм на лекціях завдяки додатковому під'єднанню до комп'ютера мультимедійної системи, що дозволить вивести зображення на великий екран чи мультимедійну дошку.

Відзначимо, що удосконалення фотометра для вивчення оптичного випромінювання відображає певну необхідність, яка відповідає потребам методики навчання фізики у ВНЗ і, безперечно, сприятиме поліпшенню фізичної освіти в університетах. Одночасно такий

комплект поліпшуватиме методику і техніку фізичного експерименту з оптики і суттєво активізуватиме та розширюватиме навчальну діяльність студентів.

Враховуючи, що підготовка фахівців за спеціальністю „фізика” вимагає формування необхідних практичних умінь і навичок у студентів, глибокого розуміння та індивідуального з’ясування кожним студентом сутності явищ і процесів, які досліджуються, відзначимо, що експериментальні завдання для виконання фізичного практикуму потребують осучаснення. Такий напрямок має бути поєднаний із використанням засобів ІКТ та спрямованим на науково-дослідні пошуки у галузі досліджень, які проводять відомі фахівці і науковці, наукові школи і кафедри за визначеним напрямком. Разом з тим слід враховувати і ту особливість методики навчання фізики, що в університетах технічного спрямування, курс загальної фізики, і зокрема вивчення оптичного випромінювання, для студентів інженерно-технічних спеціальностей характеризується потужною, розгалуженою системою міжпредметних зв’язків та великою кількістю технічно спрямованих дисциплін, що сприяє додатковому вивченню матеріалу про оптичні методи дослідження та приклади практичного спрямування спектрального аналізу.

**Висновки:** відтак, реалізація експериментальної складової підготовки фахівця з напрямку “Фізика” потребує розширення демонстраційних фізичних експериментів і ширшого впровадження ІКТ і поєднання їх із наявними лабораторними установками та урізноманітнення можливості створення сучасного навчального обладнання, а також розробки такої методики виконання фізичного практикуму, яка передбачає активізацію навчально пізнавальної діяльності студентів, урахування можливостей особистості студента в самоорганізаційній цілеспрямованій навчальній діяльності, виокремлення власної траєкторії навчання. Тому тематика фізичного практикуму потребує зміни у відповідності до сучасних тенденцій розвитку експериментального дослідження оптичного випромінювання, а також урахування сучасних наукових досягнень в приладобудуванні та в інноваційних технологіях навчання.[4]

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Величко С.П., Костенко Л.Д. Вивчення основ квантової фізики: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2002. – 274 с.
2. Величко С.П., Кузьменко О.С. Сучасні технології у фізичному експериментуванні з оптики: Навчальний посібник для вчителів. – Кіровоград: ПП „Центр оперативної поліграфії „Авангард”, 2009.-164 с.
3. Величко С.П. Сірик Е.П. Нове навчальне обладнання для спектральних дослідження. Посібник для студ. фіз.-мат. фак-тів пед. вищих навч. закладів. – 2-е вид., перероб. – Кіровоград: ТОВ „Імекс-ЛТД”, 2006. – 202 с.
4. Гуржій А.М., Величко С.П., Жук Ю.О. Фізичний експеримент у загальноосвітньому навчальному закладі (Організація та основи методики): Навч. посібник. – К., ІЗМН, 1999. – 303 с.
5. Неліпович В. В. Рідкі кристали та їх властивості. Факультативний спецкурс: Методичні рекомендації для вчителів фізики з питань вивчення структури і властивостей рідких кристалів / За ред. професора С.П. Величка – Кіровоград: ПП „Центр оперативної поліграфії „Авангард”, 2009. – 40 с.

6. Петриця А. Використання Програмно-методичного комплексу „Фізика-9” у процесі викладання фізики. Наукові записки. – Випуск 66. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. - 2006. – Частина 2. – С. 160 – 166.

**A.O. Gichko, S.P. Velychko**

*Kirovograd State Pedagogical University named of Volodymyr Vynnychenko*

**INTRODUCTION COMP'UTERNO-BASED APPLICATIONS IN THE STUDY OF OPTICAL RADIATION IN TEACHING PHYSICS**

*The article deals with the basic principles and principles underlying the improvement of educational kit, namely developing and combining software with a set of "integrated photometer FI-2" to study the optical emission and increase the level and quality of learning of the physical practicum course of General Physics university. Also considered combining ICT with existing laboratory facilities and diversification opportunities to create a modern educational equipment, and the development of this method practical physical implementation, which involves activation of teaching learning of students, the possibility of the individual student in self-organizing purposeful learning activity, singling out its own path of study.*

**Keywords:** *experiment, radiation, computers, ICT, physics, technology phenomenon.*

**А.А. Гичко, С.П. Величко**

*Кировоградский государственный педагогический университе имени Владимира Винниченка*

**ВНЕДРЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ СРЕДСТВ В ИССЛЕДОВАНИИ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ**

*В статье рассматриваются основные принципы и основы, которые положены в основу совершенствования учебного комплекта, а именно разработки и сочетание программного обеспечения с комплектом "Интегральный фотометр ФИ-2" с целью исследования оптического излучения и повышения уровня и качества познавательной деятельности в физическом практикуме курса общей физики вузов.*

**Ключевые слова:** *эксперимент, излучение, ЭВМ, ИКТ, физика, технологии, явления.*

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**Гичко Антон Олександрович** – аспірант I року навчання спеціальності: 13.00.02 - теорія та методика навчання (фізика), КДПУ ім. В. Винниченка.

*Коло наукових інтересів:* проблеми дидактики фізики та розробки і конструювання сучасного комп'ютерно-орієнтованого навчального середовища, підготовка висококваліфікованих фахівців освітньої галузі.

**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.

УДК 373.5.016:53

**М.В. Головко***Інститут педагогіки НАПН України***РОЗВИТОК КРИТЕРІАЛЬНОЇ БАЗИ ОЦІНЮВАННЯ ПІДРУЧНИКА  
ФІЗИКИ ДЛЯ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ**

*У статті актуалізується наукова проблема формування критеріальної бази оцінювання сучасного підручника фізики. Підручник визначається як дидактична система та педагогічне явище, потужний чинник впливу на якість фізичної освіти, відбиває основні тенденції розвитку її змісту та акумулює сучасні технології навчання. Обґрунтовано підходи, за якими якісний підручник фізики має не лише максимально повно реалізовувати зміст освіти, а й відповідати суспільним запитам та очікуванням учнів, учителів, батьків. Пріоритетною серед процедур забезпечення якості підручника визначено його оцінювання на основі сформованої критеріальної бази.*

*Аналізуються такі умови забезпечення якості шкільного підручника, як відкритість процедури оцінювання, формування фахового експертного середовища, посилення ролі вчителя у виборі підручника. Визначено, що особливістю критеріїв оцінювання підручника фізики має стати орієнтованість на оцінку рукопису як цілісної дидактичної системи, що забезпечує досягнення цілей шкільної фізичної освіти, формування та розвиток як предметних, так і ключових компетентностей учнів середньої школи.*

**Ключові слова:** *якість підручника фізики, зміст шкільної фізичної освіти, компетентнісний підхід, експертна оцінка, критерії оцінювання, експертне середовище.*

На сьогодні підручник фізики є хоча й не єдиним, але важливим засобом реалізації змісту шкільного курсу фізики, окресленого в Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти та деталізованого в навчальній програмі. Підручник як дидактична система та педагогічне явище є потужним чинником впливу на якість фізичної освіти, відбиваючи, з одного боку, основні тенденції розвитку її змісту, а з іншого – акумулюючи сучасні технології навчання. За результатами різнобічного аналізу змісту загальної середньої освіти, що здійснювався за участю науковців Інституту педагогіки НАПН України (режим доступу <http://naps.gov.ua/ua/activities/publications/>), були визначені основні проблеми його реалізації: перевантаження змісту фактологічним матеріалом інформативного характеру, невідповідальність обсягів навчального матеріалу відведеному навчальному часу, порушення наступності змісту, недостатня конкретизація державних вимог до рівня загальноосвітньої підготовки учнів та сформованості предметних компетентностей і визначення їх внеску у формування природничо-наукової компетентності учнів, недостатня якість шкільних підручників [10].

З огляду на це, пріоритетним питанням є створення якісного підручника фізики, який не лише максимально повно реалізує зміст освіти, а й відповідає суспільним запитам та очікуванням учнів, учителів, батьків. Серед процедур забезпечення якості підручника важливе місце займає його оцінювання, для реалізації якого необхідна сформована критеріальна база.

У науковій літературі достатньо повно розроблені підходи щодо формування системи вимог до підручника. О.І. Ляшенко конкретизує їх відносно основних функцій підручника: інформаційної (відповідність змісту навчальній програмі, науковість викладу,

висвітлення сучасного стану розвитку науки і техніки); розвивальної (відповідність віковим пізнавальним можливостям учнів, мотивація до логічного та критичного мислення); формуючої (орієнтованість на формування вмінь застосовувати знання, заохочення до самостійної діяльності, поглиблення предметної компетентності); виховної (акцентування уваги учнів на ціннісних орієнтаціях і культуротворчих аспектах людської діяльності); управлінської (забезпечення можливості учневі та вчителю організувати навчальну діяльність відповідно до цілей навчання, урізноманітнення методів і форм навчання, організація контролю). Відповідно, вчений виокремлює такі критерії, як науковість, формування світогляду в учнів, розвивальний ефект навчального матеріалу та його виховний потенціал, дидактична досконалість, методичне забезпечення видання, ергономічні показники підручника [7].

Н.Л. Сосницька відносить до системи об'єктивної оцінки змісту фізичної освіти та підручника фізики такі науково-методичні критерії: відповідності принципам діалектики, методології і філософії; науковості, системності викладу і логічної точності навчального матеріалу; акцентування головного завдання навчання; експериментальної обґрунтованості знань; ясності і точності фізичних уявлень і понять; диференціації та компактності інформації; доступності й наочності викладу; закріплення інформації; розвитку вмінь; активізації мислення і проблемного викладу [11, с. 9 - 12].

Засекіна Т.М. наголошує, що сучасний підручник має стати засобом формування предметної компетентності [5]. В. І. Доротюк в основу системи вимог підручника для профільної школи покладає його профорієнтаційну функцію та виокремлює критерії варіативності, різнорівневості, індивідуальності [3]. О.Е. Жосан виділяє три основні групи вимог до підручника: вимоги до змісту (систематизованість та логічність викладу, доступність, мотивація та стимулювання самостійної роботи учнів); вимоги до структури підручника (наявність основних структурних елементів та їх співвідношення); вимоги до навчально-методичного апарату підручника (забезпечення активної пізнавальної діяльності учня, формування загальнонавчальних компетентностей учнів) [4].

Серед зазначених досліджень особливості підручника фізики розглядаються лише Н.Л. Сосницькою, хоча вони є адаптивними й для інших предметів, зокрема, освітньої галузі «Природознавство». Інші автори визначають вимоги та критерії до підручників безвідносно предметного поля. Відповідно в статті ставляться завдання проаналізувати особливості розвитку системи вимог до підручника фізики та окреслити напрями удосконалення критеріальної бази сучасного підручникотворення.

Як зазначає О.І. Ляшенко, оцінювання підручників є необхідною та важливою складовою процесу створення підручника, оскільки спрямовується не лише на апробацію, а й сприяє підвищенні його наукової і дидактичної цінності [7]. Оцінювання може здійснюватися у різних формах, зокрема, із залученням фахових експертів, вчителів, учнів, батьків, громадськості. Проаналізуємо так зване сертифікаційне оцінювання (за О.І. Ляшенком), що реалізується Міністерством освіти і науки України та передбачає експертизу і надання відповідного грифу.

Його витоки сягають періоду Української народної республіки (1917 – 1920 рр.) та отримують розвиток у період становлення трудової політехнічної школи (початок 1930-х рр.), коли унормовуються процедури оцінювання якості навчальної книги, розробляються

вимоги до підручника фізики [2]. Наступним етапом розвитку системи оцінювання шкільного підручника стали часи демократичних перетворень (друга половина 1990-х рр.). Такі історико-дидактичні особливості цього процесу дають можливість зробити висновок щодо соціокультурного наповнення феномену підручника.

Наприклад, у 1986 році на тлі демократичних процесів в СРСР Міністерством освіти було оголошено конкурс на шкільні підручники. Були розроблені загальні вимоги до підручників. Із фізики конкурс було оголошено на підручники для IX, X класу (обсяг до 15 авт. аркушів) та XI класу (обсяг до 17 авт. аркушів). Передбачалася можливість організації конкурсів союзними республіками за погодженням з Міністерством освіти СРСР, проте на практиці вона не була реалізована.

Були чітко виокремлені вимоги до шкільних підручників як одного з головних джерел знань та організації самостійної роботи учнів. Вимога науковості та ідейності змісту стосувалася систематичного викладу навчального матеріалу у цілковитій відповідності з навчальними програмами, логічності та послідовності викладу, системності із забезпеченням внутрішньо предметних та між предметних зв'язків. Зміст підручника орієнтувався на формування наукового світогляду та готовності до праці, моральності. Вивчення основних наукових ідей, теорій, законів, понять мало органічно поєднуватися з їх практичним використанням. Доступність змісту мала забезпечуватися використанням ясної, точної, лаконічної мови, зрозумілої для учнів відповідно до їх вікових можливостей, рівня загального розвитку, здібностей та інтересів. Виразність мови підручника мала підсилювати емоційний вплив та стимулювати інтерес до вивчення предмету [9].

Було виокремлено такі основні групи вимог, як вимоги до змісту, методичного апарату, технічного виконання. Вони склали основу розроблення критеріїв оцінювання перших вітчизняних підручників для загальноосвітніх навчальних закладів упродовж 1990-х рр. Проблема формування критеріальної бази оцінювання підручника фізики отримала подальший розвиток на початку 2000-х років у зв'язку із запровадженням 12-ти річної школи, затвердженням Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти першого покоління та необхідністю створення нового навчально-методичного забезпечення загальної середньої освіти (2004 р.).

Так, у положенні про конкурс підручників 2004 р. запроваджувалася експертиза рукописів установами Національної академії наук, Академії педагогічних наук, науково-педагогічними працівниками вищих навчальних закладів, незалежними експертами. Вимоги до підручника були розподілені на три групи: вимоги до змісту підручника; вимоги до структури підручника; вимоги до навчально-методичного апарату підручника.

Основним нормативним документом, що регламентує особливості формування змісту навчання шкільних предметів та загальні вимоги щодо його засвоєння, визначається Державний стандарт базової та повної загальної середньої освіти. Відповідно першочерговим критерієм визначається відповідність змісту підручника фізики державному стандарту та навчальній програмі. Посилюються вимоги науковості та доступності, що було реалізовано через залучення до експертизи наукових установ Національної академії наук та Академії педагогічних наук.

У 2006 році затверджується нова редакція положення про конкурс навчальної літератури, яким передбачалися практичні кроки з формування експертного середовища. Зокрема, створення банку експертів, до якого включаються провідні фахівці з різних предметних галузей та наукових і освітніх установ.

Запроваджувалася експертиза за трьома групами критеріїв: наукові, психолого-педагогічні та методичні. Фахівцями Національної академії педагогічних наук України були розроблені критерії відповідності підручника психолого-педагогічним вимогам: забезпечення підручником мотивації вивчення предмета; доступність змісту підручника для учнів даного віку; реалізація дидактичної функції підручника; реалізація розвивальної функції підручника; реалізація виховної функції підручника; досконалість методичного апарату. За цими критеріями здійснювалося оцінювання й підручників фізики для 7-9 класів основної школи, що створювалися за державним стандартом першого покоління. Було реалізовано ідею, згідно якої перемога на першому етапі конкурсу (підручник з фізики для 7 класу) забезпечувала можливість подальшої роботи над підручниками для 8-9 класів без оголошення додаткового конкурсу. Такий підхід мав забезпечити створення цілісної дидактичної системи навчання фізики в основній школі, реалізації системного підходу у формуванні змісту базового курсу фізики, методичного апарату та механізмів реалізації основних дидактичних функцій підручника.

Із затвердженням державного освітнього стандарту другого покоління (2011 р.) та створенням навчальної програми базового, логічно завершеного курсу фізики 7-9 класу, розпочалася підготовка до забезпечення підручниками основної школи. За результатами системного аналізу змісту загальної середньої освіти, виконаного науковцями Національної академії педагогічних наук України, серед першочергових кроків у напрямі модернізації системи шкільної освіти було визначено необхідність реалізації у підручниках нового покоління особистісно орієнтованого, компетентнісного та діяльнісного підходів, забезпечення втілення ідеї варіативності, узгодженості змісту навчального матеріалу з вимогами державного стандарту та навчальних програм [10].

Важливою особливістю оцінювання якості підручників фізики для сьомого класу за стандартом другого покоління було запровадження практики вибору електронної версії рукопису учителями фізики, що сприяло суттєвому підвищенню об'єктивності конкурсу. Цьогорічний конкурс підручника фізики для 8 класу проходить за удосконаленою процедурою. Зокрема, на першому етапі експертизу електронних версій рукописів здійснювали фахівці (представники науково-дослідних установ НАН та НАПН України, вищих навчальних закладів, методисти та вчителі фізики). Після доопрацювання рукописів згідно зауважень експертів та надання відповідного грифу, підручник допускався до участі у наступному етапі, який передбачав вибір учителями загальноосвітніх навчальних закладів. Саме за їх заявками буде формуватися розподіл замовлення на друк підручників.

Інститутом педагогіки НАПН України спільно з Міністерством освіти і науки були розроблені єдині психолого-педагогічні критерії для експертної оцінки параметрів проекту підручника: відповідність проекту підручника навчальній програмі (критерії повноти та вичерпної реалізації предметного змісту, відповідності обсягу кількості навчальних годин, логічної послідовності та систематизованості викладу; відповідність

проекту підручника цілям і завданням освіти та сучасній освітній парадигмі (критерії реалізації ідей особистісно орієнтованого, компетентнісного та діяльнісного підходів); аналіз структурних компонентів проекту підручника (критерії відповідності тексту та ілюстрацій підручника основним психолого-педагогічним вимогам); повнота реалізації можливостей методичного апарату в забезпеченні організації навчально-пізнавальної діяльності учнів (критерії ефективності апарату засвоєння знань, доцільності використання пам'яток та алгоритмів, зразків виконання завдань, наявності засобів мотивації, стимулювання пізнавального інтересу, розвитку інтелектуальної, творчої, діяльності учнів, наявності засобів організації різних видів діяльності і комунікації між учасниками освітнього процесу, завдань для організації групової, навчально-дослідної та проектної діяльності учнів, наявності засобів диференціації, індивідуалізації та персоналізації навчальної діяльності учнів відповідно до їхніх пізнавальних можливостей); доцільність і ефективність апарату орієнтування в підручнику (критерії наявності компонентів апарату орієнтування, раціональності рубрикацій); забезпечення виховної, розвивальної та здоров'язбережувальної функцій (формування патріотизму, готовності до ефективної міжкультурної взаємодії, наявність елементів полікультурного виховання, виховання характеру, сприяння розвитку особистості, навчання раціональному природокористуванню та безпечних норм життєдіяльності); відповідність гендерному підходу в освіті (паритетність представлення осіб обох статей) [6].

Особливістю критеріїв є їх спрямованість на оцінювання рукопису як цілісної дидактичної системи, що забезпечує досягнення цілей шкільної фізичної освіти, формування та розвиток не тільки традиційних предметних, а, в першу чергу, ключових компетентностей учнів середньої школи.

Важливим кроком до підвищення кості процедури експертизи, зокрема, та підручника фізики, в цілому, стало започаткування Інститутом педагогіки спільно з Міністерством освіти і науки практики семінарів-інструктажів експертів навчальної літератури та ініціювання формування експертного середовища як основи об'єктивної та системної експертизи шкільного підручника.

Уперше за період виділення вітчизняної системи освіти були розроблені методичні рекомендації щодо особливостей експертизи підручників з конкретних предметів, зокрема, й з фізики. Сучасний підручник фізики, створений на засадах компетентнісного підходу, позиціонується як я провідний засіб засвоєння основних компонентів змісту навчання: досвіду пізнавальної діяльності (фіксується в формі результатів діяльності, тобто, знань), досвіду здійснення відомих способів діяльності (уміння діяти), досвіду творчої діяльності (уміння приймати нестандартні рішення в проблемних ситуаціях) та досвіду емоційно-ціннісних ставлень (особистісні орієнтації).

Формування умінь передбачає набуття учнями досвіду здійснення пізнавальної діяльності шляхом застосування відповідних способів діяльності по відношенню до реальних об'єктів. Тому методичний апарат підручника має організовувати відповідну діяльність учнів, яка забезпечує формування предметної компетентності. Тобто, система завдань в підручнику створюється на відтворення умінь, навичок та способів діяльності, що складають мінімальний перелік предметних компетенцій.



Найбільш складними з точки зору методології проектування змісту підручника є забезпечення набуття учнем досвіду творчої діяльності, що реалізується через уміння прийняття нестандартних рішень, а також досвіду емоційно-ціннісних ставлень. Перший складник реалізується креативною спрямованістю змісту, наприклад, через полінауковий підхід у викладі навчального матеріалу, що передбачає ознайомлення з різними точками зору на тлумачення фізичного явища чи процесу, яке вивчається. При цьому формується потенціальна готовність учня вибрати ту чи іншу точку зору або формулювати власну.

Емоційно-ціннісні ставлення реалізуються через відповідні форми подання навчального матеріалу в підручнику, що передбачають необхідність оцінок та суджень. Важливим є виявлення особистісної орієнтації та відповідних емоційних якостей, що виражаються в уміннях виражати своє сприйняття об'єктів вивчення, власну точку зору.

Основними функціями підручника з фізики для основної школи визначено: допомогу учням у розумінні явищ навколишнього світу та усвідомлення свого місця в ньому, спрямування на облаштування гармонійних стосунків з природою та соціумом; розвиток вмотивованої потреби та здатності постійної самоосвітньої навчально-пізнавальної діяльності, саморозвитку та навчання впродовж життя; розвиток критичного мислення учнів, що виражається, зокрема, в уміннях: самостійно перевіряти й оцінювати інформацію, визначати навчальну проблему, враховувати альтернативні точки зору, синтезувати здобуті знання, робити висновки, приймати оптимальні рішення; навчання учнів елементам управління власною навчально-пізнавальною діяльністю (визначати цілі, вибудовувати індивідуальну програму особистісного розвитку, визначати способи та послідовність дій для досягнення поставленої мети, обирати відповідні меті стратегії діяльності, здійснювати, рефлексувати та оцінювати відповідність досягнутих результатів запланованим); сприяння розвитку ключових компетентностей, зокрема природничо-наукової, як цілісної системи знань, здібностей, умінь і ціннісних ставлень, набутих учнями під час вивчення учнями предметів природничого циклу.

Акцентується увага на таких критеріях оцінювання проекту підручника фізики для 8 класу: науковість викладеного змісту, доцільність використання моделей та аналогій для пояснення фізичних явищ і процесів; доступність і послідовність введення, пояснення й вживання нових термінів та їх кількість; вичерпність наведених пояснень, зразків оформлення, типових прикладів розв'язування фізичних задач, вказівки щодо формування експериментальних навичок; емоційність викладу, актуалізація життєвого досвіду учнів, опис цікавих фактів, реальних життєвих ситуацій, наукових пошуків, прикладів застосування знань у практичній діяльності; вираженість співвідношення дидактичних одиниць для одноразового засвоєння та пізнавальних можливостей учнів, обсягу параграфів підручника та кількості навчальних годин, визначених програмою; структурованість, систематичність, послідовність викладу навчального матеріалу, раціональний розподіл тексту на основний і додатковий; досконалість апарату орієнтування (рубрикація, сигнали-символи, покажчики), наявність інформаційних матеріалів або вказівок щодо організації роботи учня з підручником; доцільність використання ілюстративного матеріалу [1].

Серед подальших перспектив розвитку системи оцінювання якості сучасного підручника фізики є науково-обґрунтоване вдосконалення його критеріальної бази

відповідно до зростання суспільних вимог, забезпечення максимальної об'єктивності та відкритості, посилення ролі вчителя у виборі підручника.

Реалізація підходу, за яким оцінюється дидактичний комплекс (навчальна книга як основний компонент (ядро) навчально-методичного комплексу в органічному поєднанні з технологією навчання, яку вона реалізує). При цьому основними показниками оцінювання визначаються об'єктивність (мінімізація суб'єктивного впливу на результати експертизи), валідність (відповідність одержаного результату цілям і вимогам оцінювання), надійність (стабільність одержання результатів незалежно від підбору експертів та інших факторів за стандартизованих процедур оцінювання) [8].

Однією з важливих умов забезпечення якості підручника фізики є посилення персональної відповідальності експертів шкільного підручника, системна та цілеспрямована підготовка фахівців до здійснення кваліфікованого оцінювання, формування експертного середовища навчальної літератури для середньої загальноосвітньої школи.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Головка М.В. Експертиза шкільного підручника: коментарі й рекомендації експертам. Фізика [Текст] / М.В. Головка, Т.М. Засекіна, Л.В. Непорожня // Експертиза шкільних підручників: інструктивно-методичні матеріали для експертизи електронних версій проектів підручників для учнів 8 класу загальноосвітніх навчальних закладів [посібник] / за заг. ред. О.М. Топузова, Н. Б. Вяткіної. – К. : Педагогічна думка, 2016. – С. 99-102.
2. Головка, М. В. Розвиток системи вимог до шкільного підручника в історії вітчизняної дидактики фізики [Текст] / М.В. Головка // Проблеми сучасного підручника.- 2012.- Вип. 12.- С. 71 – 82.
3. Доротюк, В. І. Вимоги до підручників для профільної школи [Текст] / В.І. Доротюк // Проблеми сучасного підручника.- 2014.- Вип. 14.- С. 189-197.
4. Жосан, О.Е. Вимоги до підручника для профільної школи [Електронний ресурс] / О.Е. Жосан.- Режим доступу: [www/http://Cmsps.edukit.kr.ua/files/downloads/44.doc](http://www/Cmsps.edukit.kr.ua/files/downloads/44.doc).
5. Засекіна, Т.М. Підручник з фізики як засіб формування предметної компетентності учнів [Текст] / Т.М. Засекіна // Проблеми сучасного підручника.- 2014.- Вип. 14.- С. 257-265.
6. Інструктивно-методичні матеріали для проведення експертизи електронних версій проектів підручників, поданих на конкурсний відбір проектів підручників для учнів 8 класу загальноосвітніх навчальних закладів [Електронний ресурс].- Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/konkurs-pidruchnikiv-2016/materiali-dlya-ekspertiv.html>.
7. Ляшенко, О.І. Вимоги до підручника та критерії його оцінювання [Текст] / О.І. Ляшенко // Підручник XXI століття.- 2003.- №1-4. — С. 60-65.
8. Ляшенко, О.І. Вимоги до оцінювання сучасного підручника [Презентація] [Електронний ресурс] / О.І. Ляшенко.- Режим доступу: <http://undip.org.ua/ep/files/>.
9. О конкурсе на создание школьных учебников [Текст] // Учительская газета.- 1986.- № 14.- С. 4
10. Про зміст загальної середньої освіти: Науково-аналітична доповідь [Текст] / За заг. ред. В.Г. Кременя.- К.: НАПН України, 2015.- 118 с.
11. Сосницька, Н.Л. Фізика як навчальний предмет у середній загальноосвітній школі України: історико-методологічні і дидактичні аспекти : монографія [Текст] / Н.Л. Сосницька. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2005. – 399 с.

**Golovko M.V.**

*Institute of Pedagogy of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine*  
**DEVELOPMENT OF CRITERION BASIS OF EVALUATION OF PHYSICS  
TEXTBOOK FOR GENERAL SCHOOL**

*The article updates a scientific problem of forming the criterion basis of evaluation of modern physics textbook. A textbook is determined as a didactic system and pedagogical phenomenon is the powerful factor of influence on quality of physical education, reflects the main trends of its content and accumulates modern educational technologies.*

*Approaches for which qualitative physics textbook is not only the most fully implement the content of education, but also meet social needs and expectations of students, teachers and parents.*

*It is defined among procedures of providing of quality of textbook its assessment on the existing criterion basis. Such terms of providing of quality of school textbook are analyzed, as an openness of the procedure of evaluation, forming of professional expert environment, strengthening of the role of teachers in the selection of textbook.*

*Determined that the feature of physics textbook evaluation criteria should be the guidance on the assessment of the manuscript as a whole didactic system that achieves the goals of school physical education, formation and development of both subject and key competences of secondary school students.*

*The modern physics textbook, created on the basis of competence approach, is positioned as the leading means mastering the basic components of learning content: experience of cognitive activity, experience of realization of the known methods of activity, experience of creative activity and experience of the emotionally-valued relations (personality orientations).*

*The features of the development of criteria for textbooks in various stages of secondary education are examined and the perspective directions of this process are defined.*

*The attention is focused on the feasibility of developing skillfully oriented new generation of textbooks that ensure embodiment of variability, consistency of content of educational material with the requirements of state educational standards and curriculum, and implementing activity-competency approach in teaching subjects.*

**Key words:** *quality physics textbook, the content of school physical education, competence approach, expert evaluation, evaluation criteria, experts.*

**Н.В. Головко**

*Институт педагогики НАПН Украины*

### **РАЗВИТИЕ КРИТЕРИАЛЬНОЙ БАЗЫ ОЦЕНИВАНИЯ УЧЕБНИКА ФИЗИКИ ДЛЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ**

*В статье актуализируется научная проблема формирования критериальной базы оценки современного учебника физики. Учебник определяется как дидактическая система и педагогическое явление, мощный фактором влияния на качество физического образования, отражает основные тенденции развития его содержания и аккумулирует современные технологии обучения. Обґрунтовано підходи, за якими якісний підручник фізики має не лише максимально повно реалізовувати зміст освіти, а й відповідати суспільним запитам та очікуванням учнів, учителів, батьків. Обоснованы подходы, согласно которых качественный учебник физики должен не только максимально полно реализовывать содержание образования, но и отвечать общественным запросам и ожиданиям учеников, учителей, родителей. Пріоритетною серед процедур забезпечення якості підручника визначено його оцінювання на основі сформованої критериальної бази. Приоритетной среди процедур обеспечения качества учебника определена его оценивание на основе сформированной критериальной базы.*

*Анализуются такие условия обеспечения качества школьного учебника, как открытость процедуры оценивания, формирование фахового експертного середовища, посилення формування професійної експертної середовища. Определенно, что особенностью собливістю критеріїв оцінювання підручника фізики має стати орієнтування на оцінку рукопису як цілісної дидактичної системи, що забезпечує досягнення цілей шкільної фізичної освіти, формування та розвиток як предметних, так і ключових компетентностей учнів середньої школи. критериев оценивания учебника физики должна стать ориентация на оценку рукописи как целостной дидактической системы, обеспечивающей достижение целей школьного физического образования, формирование и развитие как предметных, так и ключевых компетентностей учащихся средней школы.*

**Ключевые слова:** *качество учебника физики, содержание школьного физического образования, компетентностный подход, экспертная оценка, критерии оценивания, экспертная среда.*

### **ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**Головко Микола Васильович** – кандидат педагогічних наук, доцент, старший науковий співробітник, заступник директора Інституту педагогіки НАПН України з наукової роботи.

*Коло наукових інтересів:* історія вітчизняної дидактики фізики, модернізація змісту шкільної фізичної освіти.

УДК 531(0758)

А.О. Губанова

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка***МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ З ФІЗИКИ У  
ФОРМІ ТЬЮТОРІАЛА**

*В статті описаний метод проведення підсумкових занять з фізики зі студентами ВНЗ у формі тьюторіала, який впроваджений в систему дистанційної освіти Відкритим університетом Великобританії і є її обов'язковою очною складовою. На прикладі вивчення електродинаміки наведена методична розробка тьюторіала з теми: «Диференціювання скалярних та векторних полів». Проаналізовані основні етапи тьюторіала, показана доцільність впровадження такої форми у навчання студентів з метою досягнення необхідної фахової компетенції. Описаний комплекс методик та підходів до навчання, орієнтований на потреби кожного студента: використання найбільш активних методів навчання; розвиваючий підхід; андрагогічний підхід; наближення навчання до практичної діяльності студента; використання проблемних методів навчання з залученням «робочої» ситуації «Кейс-стаді». Продемонстровані основні переваги тьюторіала: збільшення часу спілкування тьютора з кожним студентом групи – індивідуальний підхід; можливість об'єктивного оцінювання отриманих студентами знань та набуття ними фахових навичок.*

**Ключові слова.** *Тьюторіал, самостійна робота, методична розробка презентація, електродинаміка, векторний оператор, диференціювання.*

Сучасна професійно-педагогічна діяльність може бути охарактеризована через професійні завдання педагога: «бачити» того, хто навчається в освітньому процесі, будувати освітній процес, орієнтований на досягнення цілей конкретної ступені освіти. Викладання кожної дисципліни в ВНЗ базується на знаннях студентів, здобутих у середній школі, індивідуальних навичках самостійної роботи (уміння користуватися перевагами сучасного навчального середовища: Інтернет, спеціальні навчальні програми в електронному варіанті, спеціальна та науково популярна література, відео фрагменти, тощо) [1]. Використання в педагогічних цілях сучасного освітнього середовища, раціональне використання навчального часу, відведеного на вивчення конкретної теми (в тому числі і годин, які передбачені навчальними планами ВНЗ, як години для індивідуальної та самостійної роботи студентів) створює можливості для впровадження такої форми навчальних занять як тьюторіал.

Тьюторіал – одна з основних компонент навчального процесу при дистанційній формі навчання, у якій використовується комплекс методик та підходів до навчання, орієнтований на потреби студентів. Така компонента набуває важливого значення при денній формі навчання, з огляду на зменшення чисельності аудиторних навчальних годин, що відводяться на вивчення курсів, згідно затвердженим навчальним планам. Необхідність підвищення ефективності використання часу практичних занять обумовлює впровадження нових форм проведення практичних занять.

При дистанційній формі навчання тьютор, закріплений за групою студентів, поєднує в собі якості викладача, консультанта і менеджера навчального процесу. Він проводить тьюторіали, перевіряє поточні контрольні завдання, оцінює їх, постійно

консультує студентів групи, організує роботу в Інтернет-конференції групи, керує форумом у мережі Інтернет, проведенням недільної школи [2].

Для підвищення ефективності навчання у дистанційній технології використовується комплекс методик та підходів до навчання, орієнтований на потреби студентів кожної групи. Головні елементів навчання:

- Використання найбільш активних методів навчання, які надають можливість економного використання часу студентів (групові дискусії, ділові ігри, «мозковий штурм», робота з інтерактивними навчальними матеріалами):

- Розвиваючий підхід – допомога у виявленні унікальних здібностей студента, формування власної цілісної картини поглядів на матеріал, що вивчається, через узагальнені концепції, які можуть бути придатними у широкому діапазоні ситуацій;

- Андрагогічний підхід – системне використання особливостей навчання дорослих людей, які вже мають життєвий досвід. самі обирають, що їм вивчати та можуть забезпечити самоконтроль за процесом навчання;

- Наближення навчання до практичної діяльності студента – навчання на базі робочої ситуації, залучення в навчальний процес практичного досвіду студентів;

- Використання проблемних методів навчання з залученням «робочої» ситуації «Кейс-стаді»;

- Навчання на протязі всього життя.

При денній формі навчання тьюторіал доцільно використати як підсумкове заняття, під час якого студенти поглиблюють свої знання одного з розділів курсу. Підготовка до тьюторіалу полягає в вивченні (або повторенні) навчального матеріалу однієї, або декількох тем курсу. Для керівництва самостійною роботою викладач розробляє спеціальні методичні посібники та рекомендує студентам відповідні підручники. Тьюторіал триває, як мінімум, 4 навчальні години.

Далі подано методичну розробку для проведення тьюторіала зі студентами фізико-математичного факультету університету з курсу «Електродинаміка». Тема: «Диференціювання скалярних та векторних полів».

Для підготовки студентів до тьюторіалу викладач складає список питань, з якими студенти ознайомлені під час попередніх занять.

Для запропонованого нижче тьюторіалу цей список є наступним:

- Скалярний та векторний добуток двох векторів.
- Оператор «Набла»
- Напруженість та потенціал електричного поля, зв'язок між ними
- Поняття скалярного та векторного поля. Електричне поле у вакуумі.
- Функція декількох змінних. Поняття часткової похідної. Повний диференціал.

Для підготовки студентам вказана література [4,5].

Основні етапи заняття:

1. **Теоретична частина** включає в себе відповіді тьютора на запитання студентів, повторення та запис на ілюстративному плакаті основних теоретичних відомостей (означень, математичних співвідношень, визначень фізичних величин, формулювання фізичних законів);

2. **Практична частина** - студенти розбиваються на групи по 4 - 5 осіб. Кожна група отримує одне завдання. Завдання, розрізняються за рівнем складності. Група розв'язує завдання і готує презентацію розв'язку. Презентація проводиться у формі доповіді, що супроводжується відповідями на запитання слухачів. Відповідає доповідач та студенти його підгрупи:

3. **Презентації** - в презентації викладається теорія, яка застосована для розв'язку, подається обґрунтування методу розв'язку;

4. **Аналіз презентацій** - підведення підсумків та визначення питань, необхідних для повторення як теми розділу, так і попереднього матеріалу.

5. **Підведення підсумків заняття.** Аналіз виконаної роботи, оцінювання роботи кожного студента за 12 бальною шкалою оцінювання [3]. Визначення питань на подальше самостійне опрацювання.

Для прикладу, наведу зміст тьюторіала, що рекомендований для студентів другого курсу фізико-математичного факультету з теми: «Диференціювання скалярних та векторних полів»

**1. Теоретична частина**

Зміст теоретичної частини виголошує тьютор. Всі формули він записує на плакаті, який добре видно усім учасникам тьюторіала.

**Скалярний добуток двох векторів** - математична операція над двома векторами, результатом якої є скаляр. Цю скалярну величину можна виразити як  $\vec{a} * \vec{b} = |\vec{a}| * |\vec{b}| * \cos \alpha$ .

Та, якщо:  $\vec{a} = \{a_x; a_y; a_z\}$  та  $\vec{b} = \{b_x; b_y; b_z\}$ , то скалярний добуток будемо обчислювати за формулою  $\vec{a} * \vec{b} = a_x * b_x + a_y * b_y + a_z * b_z$ .

**Векторним добутком вектора  $\vec{a}$  на вектор  $\vec{b}$**  називається вектор  $\vec{c}$ , довжина якого чисельно дорівнює площі паралелограма побудованого на векторах  $\vec{a}$  і  $\vec{b}$ , а напрямок перпендикулярний до площини, в якій лежать ці вектори і його напрямок визначається за правилом свердлики (правого гвинта). Практичне застосування правила свердлики зводиться до наступних дій: рукоятку свердлика треба розмістити паралельно першому вектору, повернути рукоятку до другого вектора у напрямку меншого кута від  $\vec{a}$  до  $\vec{b}$ , тоді напрямок векторного добутку визначиться як напрямок руху вістря свердлика (Рис. 1).

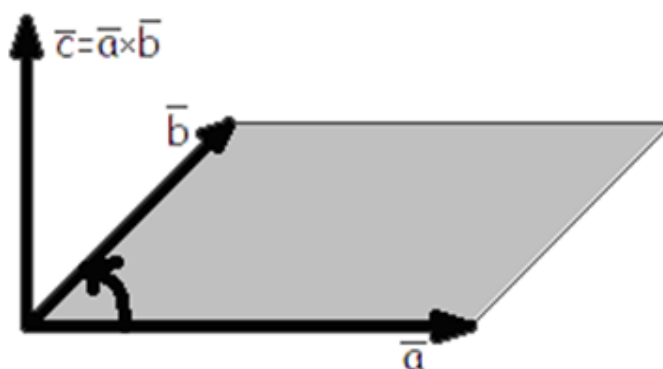


Рис.1. Правило знаходження векторного добутку двох векторів

Довжина вектора, який є результатом векторного добутку, визначається  $|\vec{c}| = |\vec{a} \times \vec{b}| = |a| \cdot |b| \cdot \sin \alpha$ . Якщо  $\vec{a} = \{a_x; a_y; a_z\}$  та  $\vec{b} = \{b_x; b_y; b_z\}$ , то проєкції векторного добутку на осі координат визначимо за допомогою визначника:

$$[\vec{a} \times \vec{b}] = \begin{pmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \end{pmatrix} = (a_y b_z - a_z b_y) \vec{i} - (a_x b_z - a_z b_x) \vec{j} + (a_x b_y - a_y b_x) \vec{k}$$

$$[\vec{a} \times \vec{b}] = \{a_y b_z - a_z b_y; a_x b_z - a_z b_x; a_x b_y - a_y b_x\}$$

**Скалярне поле.** Під поняттям «скалярне поле» будемо розуміти таку математичну модель, згідно якої встановлена відповідність між радіус-вектором кожної точки простору і скалярною фізичною величиною (температурою (T), густиною електричного заряду (ρ), потенціалом електричного поля (φ)).

**Векторне поле.** Під поняттям «векторне поле» будемо розуміти таку математичну модель, згідно якої встановлена відповідність між координатами кожної точки простору і вектором, який характеризує фізичну величину. У курсі електродинаміки прикладами векторних величин є напруженість електричного поля ( $\vec{E}$ ), радіус-вектор ( $\vec{r}$ ), сила ( $\vec{F}$ ), швидкість ( $\vec{v}$ ), Початок вектора, (крім радіус вектора, для якого початок завжди співпадає з початком координат), співпадає з визначеною точкою простору.

**Оператора «набла».** Поняття *градієнта скалярної функції*. Поняття *дивергенції та ротора векторної функції*.

Векторний оператор «набла» вводиться для визначення математичної операції, за допомогою якої можливе визначення співвідношення між величинами, що характеризують електричне поле, та змін у просторі фізичних величин, заданих у вигляді скалярного та векторного полів. При використанні декартової системи координат XOYZ

вводиться векторний оператор у вигляді вектора:  $\vec{\nabla} = \frac{\partial}{\partial x} \vec{i} + \frac{\partial}{\partial y} \vec{j} + \frac{\partial}{\partial z} \vec{k}$ , (1) з формальними

проєкціями на осі координат  $\vec{\nabla} = \left\{ \frac{\partial}{\partial x}; \frac{\partial}{\partial y}; \frac{\partial}{\partial z} \right\}$ , кожна проєкція такого векторного

оператора визначається частковою похідною по відповідній координаті.

Результат дії векторного оператора на скалярну функцію T(x,y,z) носить назву *градієнт* (правило (2)).

Векторний оператор на векторну функцію  $\vec{A}(A_x; A_y; A_z)$ , може діяти двома способами: як скалярний добуток (правило(3)), результатом такої дії є *дивергенція*; як векторний добуток, (правило (4)), результатом якого є *ротор*.

$$\text{а) градієнт } \text{grad}T = (\vec{\nabla} T) = \left( \frac{\partial}{\partial x} \vec{i} + \frac{\partial}{\partial y} \vec{j} + \frac{\partial}{\partial z} \vec{k} \right) T = \frac{\partial T}{\partial x} \vec{i} + \frac{\partial T}{\partial y} \vec{j} + \frac{\partial T}{\partial z} \vec{k}, \quad (2)$$

$$\text{б) дивергенція } \text{div} \vec{A} = \vec{\nabla} \vec{A} = \frac{\partial A_x}{\partial x} + \frac{\partial A_y}{\partial y} + \frac{\partial A_z}{\partial z}; \quad (3)$$

$$\text{в) ротор } \text{rot}\vec{A} = \begin{pmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ A_x & A_y & A_z \end{pmatrix} = \left( \frac{\partial A_z}{\partial y} - \frac{\partial A_y}{\partial z} \right) \vec{i} + \left( \frac{\partial A_x}{\partial z} - \frac{\partial A_z}{\partial x} \right) \vec{j} + \left( \frac{\partial A_y}{\partial x} - \frac{\partial A_x}{\partial y} \right) \vec{k} \quad (4)$$

Якщо координати вектора  $\vec{A} = (A_x; A_y; A_z)$  залежать тільки від відповідних координат  $(x; y; z)$ , то всі похідні в одержаному виразі (4) рівні нулю. Для цього випадку  $\text{rot}\vec{A}$  рівний нулю.

$$\text{rot}\vec{A} = \begin{pmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ A_x & A_y & A_z \end{pmatrix} = 0 \quad (5)$$

Таким чином результат векторної дії оператора  $\vec{\nabla}$  на вектор  $\vec{A}$  відмінний від нуля тільки тоді, коли зміни будь-якої координати вектора залежить від іншої координати  $A_x = A_x(y, z); A_y = A_y(z, x); A_z = A_z(x, y);$

Прикладом такої залежності є сила Лоренца, яка визначається векторним добутком  $\vec{F} = q[\vec{v} \times \vec{B}]$ ,  $\vec{F} = q(F_x \vec{i} + F_y \vec{j} + F_z \vec{k}) = q[(v_y B_z - B_y v_z) \vec{i} + (v_z B_x - B_z v_x) \vec{j} + (v_x B_y - B_x v_y) \vec{k}]$  (6)

**2. Практична частина.** В практичну частину включено три завдання.

Студенти групи розділяються, за власним бажанням на три підгрупи, кожна з яких отримує одне завдання.

Завдання практичної частини складені у порядку зростання складності для виконання. Зміст завдань показує зв'язок між електродинамічними фізичними величинами, отриманими за допомогою використання оператора «набла». Кожне завдання виконує окрема підгрупа студентів самостійно, і готує за його розв'язком презентацію з застосуванням мультимедійних засобів, або плакату. Доповідає презентацію один студент з підгрупи.

**3. Презентація.** Після виконання завдань кожна з підгруп студентів презентує свій результат роботи.

Запитання студентів виписуються на окремому плакаті (або частині дошки), студенти разом з тьютором відповідають на ці питання.

*Для вектора  $\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$ , знайти дивергенцію та ротор.*

$$\text{div}\vec{r} = (\vec{\nabla} * \vec{r}) = \frac{\partial}{\partial x} x + \frac{\partial}{\partial y} y + \frac{\partial}{\partial z} z = 1 + 1 + 1 = 3. \quad (7)$$

$$\text{rot}\vec{r} = [\vec{\nabla} \times \vec{r}] = \begin{pmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ x & y & z \end{pmatrix} = 0 \quad (8)$$



Для скалярної величини  $\left(\frac{1}{r}\right)$  знайти градієнт

$$\text{grad}\left(\frac{1}{r}\right) = \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{1}{r}\right)\vec{i} + \frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{1}{r}\right)\vec{j} + \frac{\partial}{\partial z}\left(\frac{1}{r}\right)\vec{k} \quad (9)$$

$$\text{Знайдемо часткову похідну } \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{1}{r}\right) = -\frac{1}{2} \frac{2x}{(x^2 + y^2 + z^2)\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}} \vec{i} = -\frac{x\vec{i}}{r^3} \quad (10)$$

Часткові похідні по  $y$  та  $z$  мають такий саме вигляд, як і для  $x$  (10)

Підставивши три часткові похідні у рівняння (9), отримаємо відповідь:

$$\text{grad}\left(\frac{1}{r}\right) = -\left(\frac{x\vec{i}}{r^3} + \frac{y\vec{j}}{r^3} + \frac{z\vec{k}}{r^3}\right) = -\frac{\vec{r}}{r^3} \quad (11)$$

Перевірити співвідношення  $\vec{E} = -\vec{\nabla}\varphi$  (12) для нерухомого точкового заряду.

Використати відомі з курсу загальної фізики вирази для потенціалу  $\varphi = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r} = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r}$

(13) та модуля напруженості  $E = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$  (14) електричного поля точкового заряду, при умові. Що він розташований у початку координат.

Позначивши  $\frac{q}{4\pi\epsilon_0} = C$ , у виразі (13), з використанням (12) отримаємо:

$$\vec{E} = -\vec{\nabla}\varphi = -\vec{\nabla}\left(C * \frac{1}{r}\right) = -C\left(\vec{\nabla} \frac{1}{r}\right) = C \frac{\vec{r}}{r^3} \quad (15)$$

Подамо радіус-вектор у вигляді  $\vec{r} = |\vec{r}|\vec{n}$ , отримаємо::

$$\vec{E} = C \frac{\vec{r}}{r^3} = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \frac{\vec{r}}{r^3} = \frac{q\vec{r}\vec{n}}{4\pi\epsilon_0 r^3} = \frac{q\vec{n}}{4\pi\epsilon_0 r^2} \quad (16)$$

Вектор  $\vec{n}$  – одиничний вектор вздовж радіус-вектора. Напруженість поля точкового заряду (у випадку позитивного заряду) направлена вздовж радіус-вектора  $\vec{r}$ .

**4. Аналіз презентацій.** Оцінювання роботи студентів на тьюторіалі відбувається за загальною кількістю балів, які набрав студент за заняття згідно з критеріями, що відповідають фаховій компетенції [3].

**5. Підведення підсумків заняття.** Під час заняття студенти навчилися проводити операції з векторним оператором «набла». Самостійно виконали практичні вправи. Провели презентації своїх власних розв'язків. Тьютор вказує на те, що набуті знання створюють основу для вивчення наступних тем курсу, зокрема вивчення системи рівнянь Максвелла.

В якості завдання для перевірки навичок тьютор пропонує знайти  $\text{grad}|\vec{r}|$  вказуючи, що модуль радіус-вектора – скалярна величина.

### Висновки.

1. Структура заняття у формі тьюторіала, завдяки збільшенню часу на спілкування з студентами, дозволяє чітко засвоїти основні теоретичні положення вивченої частини курсу.

2. Самостійна робота студентів під час тьюторіалу приваблює тим, що тьютор весь час спілкується з невеликою групою студентів, вказуючи на ті моменти розв'язку завдання, які, можливо, були випущені, або яким було приділено недостатньо уваги під час лекційних та практичних занять. В цьому випадку кожен студент розраховує на необхідну саме для нього кількість часу

3. Підготовка презентації та її виголошення сприяє розвитку розмовної практики студента, виробляє навички чіткого висловлення власної думки.

4. Для усіх учасників заняття нові терміни та положення теорії звучать велику кількість разів, що допомагає їх засвоєнню. Написані на плакатах положення теорії вивченого курсу дають також важливе зорове сприйняття.

5. Для викладача форма занять – тьюторіал забезпечує найбільш об'єктивне оцінювання знань студентів.

6. Під час заняття студенти розвивають такі фахові компетенції: теоретичну (фахову) підготовку; комунікативність; навички самостійної роботи; креативність; навички підготовки презентацій та користування мультимедійними пристроями.

7. Студенти відчувають емоційне навантаження, відчуття задоволення від навчання.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атаманчук П.С. Педагог-фізик ХХІ века. Основы формирования профессиональной компетентности / П.С. Атаманчук, К.Г. Никифоров, А.А. Губанова, Н.Л. Мыслинская. – Калуга - Каменец-Подольский.: Издательство КГУ им. К.Э. Циолковского, 2014. – 268 с.

2. Губанова А.О, «Проблема визнання документів про освіту при дистанційній формі навчання. Шляхи розвитку дистанційного навчання в Україні» / А.О.Губанова, Ц.А.Криськов // Збірник матеріалів третьої міжнародної конференції «Інтернет - освіта – наука - 2002». – Вінниця Вінниця УНІВЕРСУМ, 2002. – Том 1. – С.116 - 119.

3. Атаманчук П.С. Наукова школа «Теоретико-технологічні аспекти об'єктивізації контролю навчальної діяльності» / П.С. Атаманчук, О.М. Ніколаєв // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2015. – Випуск 21. – С. 58-63.

4. Р.Фейнман. Фейнмановские лекции по физике. Электричество и магнетизм / Р.Фейнман, Р.Лейтон, М.Сендс. – М.: Мир, 1965. – т.5. – 295 с.

5. Бугаєнко Г.О. Курс теоретичної фізики. Електродинаміка та теорія відносності / Г.О. Бугаєнко, М.Є. Фонкич. – К. : Радянська школа. – 1965. – 419 с.

**Gubanova Antonina Alexandrovna**

*Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University*

#### **METHODOLOGY OF TEACHING PHYSICS IN THE FORM OF A TUTORIAL**

*The article presents the substantiation of expediency of the introduction of the tutorial, as an effective practical training for students of day form of education. Tutorial lasts at least 4 hours astronomy, so it can be done at the expense of the hours allocated for individual and independent work of students. This form of training is borrowed from distance learning. The main approaches underpinning technologies for the tutorial are presents.*

*The Methodical development of the tutorial on "Differentiation of scalar and vector fields" for physical and mathematical students of 2 courses of University is present.*

*The theoretical part of the course consists of following topics: Scalar and vector product of two vectors, the Operator "Nabla", the Tension and the potential of the electric field, the relation between them, Concept of scalar and vector fields, the electric field in the vacuum, Function of several variables. The of partial derivative notion, total differential.*

*The main advantages of carrying out occupations in the form of tutorial: a tutorial, due to the increase in time to communicate with students, allows you to clearly grasp the basic theoretical provisions of the studied part of the course; independent work of students during the tutorial involves the fact that tutor communicates all the time with a small group of students, indicating the chances of solving the problem, which may have been issued, or which has been given little attention during the lectures and practical exercises. In this case, every student counts, on necessary it was for him a long time to complete, preparation of a presentation and its cast contributes to the development of practice the student develops skills clear expression of own thoughts; for all participants the new terms and conditions the theory of sound many times, which helps with their absorption. Written on the posters of the theories studied in the course also provide important visual perception; teacher form classes – tutorial provides the most objective assessment of student learning; during the lesson the students are encouraged to develop professional competence: theoretical (vocational) training; communication skills; independent work skills; creativity; skills in preparing presentations and use of multimedia devices; students experiencing emotional stress, the feeling of satisfaction from learning.*

**Key words** *Tyutorial, independent work, presentation of,elektrodinamika, vectorial operator, differentiation*

**А.А. Губанова**

*Каменец-Подольский национальный университет имени Ивана Огиенко*

**МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ФИЗИКЕ В ФОРМЕ  
ТЮТОРИАЛА**

*В статье приведено обоснование целесообразности использования практических занятий со студентами дневной формы обучения в формате тьюториала.*

*За счет его длительности (как минимум, 4 астрономических часа) в тьюториал включено 5 основных этапов. 1. Доклад тьютора, в котором приводятся основные концепции курса, применяемые в изученной теме или нескольких темах курса. Во время доклада используются иллюстративные материалы, которые остаются записанными на доске или плакатах. 2. Практическая часть - студенты самостоятельно выполняют задания. Полученные решения оформляют в форме презентации. 3. Проведение презентаций. 4. Обсуждение презентаций. 5. Подведение итогов.*

*Приведена детальная разработка содержательной части тьюториала по теме « Дифференцирование скалярных и векторных полей». Сделаны выводы, включающие преимущества рассмотренной формы практического занятия.*

**Ключевые слова:** *тьюторал, самостоятельная работа, электродинамика, дифференцирование, скалярное и векторное поля, оценка знаний.*

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**Губанова Антоніна Олександрівна** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.

*Коло наукових інтересів:* фізика твердого тіла, проблеми методики навчання фізики.

УДК 53(077)

С.А. Лукашевич, Т.П. Желонкина, Ю.В. Никитюк

*Гомельський державний університет імені Франціска Скорини***МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ В  
ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ**

*У статті розглядаються методичні основи проблемного навчання, які впроваджуються в даний час при вивченні фізики для підвищення інтересу до даної науки та підвищення якості знань учнів. Однією з методик проблемного навчання є створення проблемних ситуацій спрямованих на активність учнів у навчальній діяльності.*

**Ключові слова:** методика, проблемне навчання, проблемна ситуація, розвивальне навчання.

Теория проблемного обучения достаточно хорошо разработана. Этой проблемой занимались многие психологи и педагоги, такие как М.И. Махмутов, И.Я. Лернер, А.М. Матюшкин, Н.М. Зверева, Р.И. Малафеев и другие. Исследования в этой области показали, что проблемное обучение будит и формирует интерес к учению, развивает инициативу ученика в познании, способствует пониманию внутренней сущности явлений и процессов, формирует умение видеть проблему. Сущность проблемного обучения состоит в создании учителем цепи проблемных ситуаций и управлении деятельностью учащихся по самостоятельному решению учебных проблем. Важнейшими понятиями в проблемном обучении являются проблемная ситуация и учебная проблема. Сущность проблемной ситуации заключается в противоречии между известными школьнику сведениями и новыми фактами, явлениями, для понимания и объяснения которых прежних знаний недостаточно.

Действия ученика при создании учителем проблемной ситуации проходят в следующей логической последовательности: 1) анализ проблемной ситуации; 2) формулировка (постановка) проблемы или осознание и принятие формулировки учителя; 3) решение проблемы: выдвижение предположений; обоснование гипотезы; доказательство гипотезы (теоретическое или экспериментальное); 4) проверка правильности решения [1].

Независимо от выбора метода изложения материала и организации учебного процесса, в основе при проблемном обучении лежит последовательное и целенаправленное создание проблемных ситуаций, мобилизующих внимание и активность учащихся. Форма представления проблемных ситуаций – это задачи и вопросы. Вместе с тем, если в традиционном обучении эти средства применяются для закрепления учебного материала и приобретения навыков, то в проблемном обучении они служат предпосылкой для познания.

Проблемные ситуации обычно классифицируются по различным критериям: по направленности на поиск новых знаний или способов действия, на выявление возможности применения известных знаний и способов в новых условиях; по уровню проблемности, в зависимости от того, насколько остро выражены противоречия; по

дисциплинам и предметам, в которых допустимо применение тех или иных проблемных ситуаций и так далее.

Наиболее функциональной и распространенной является разделение проблемных ситуаций по характеру содержательной стороны противоречий, которые, по мнению М.И. Махмутова, являются общими для всех учебных предметов: 1) недостаточность прежних знаний учащихся для объяснения нового факта, прежних умений для решения новой задачи; 2) необходимость использовать ранее усвоенные знания и (или) умения, навыки в принципиально новых практических условиях; 3) наличие противоречия между теоретически возможным путем решения задачи и практической неосуществимости выбранного способа; 4) наличие противоречия между практически достигнутым результатом выполнения учебного задания и отсутствием у учащихся знаний для его теоретического обоснования.

В современной теории проблемного обучения выделяется десять дидактических способов создания проблемных ситуаций: 1) побуждение учащихся к теоретическому объяснению явлений, фактов, внешнего несоответствия между ними; 2) использование ситуаций, возникающих при выполнении учащимися учебных задач, а также в процессе их обычной жизнедеятельности, то есть тех проблемных ситуаций, которые возникают на практике; 3) поиск новых путей практического применения учащимися того ли иного изучаемого явления, факта, элемента знаний, навыка или умения; 4) побуждение учащихся к анализу фактов и явлений действительности, порождающих противоречия между житейскими (бытовыми) представлениями и научными понятиями о них; 5) выдвижение предположений (гипотез), формулировка выводов и их опытная проверка; 6) побуждение учащихся к сравнению, сопоставлению и противопоставлению фактов, явлений, теорий, порождающих проблемные ситуации; 7) побуждение учащихся к предварительному обобщению новых фактов на основе имеющихся знаний, что способствует иллюстрации недостаточности последних для объяснения всех особенностей обобщаемых фактов; 8) ознакомление учащихся с фактами, приведенными в истории науки к постановке научных проблем; 9) организация межпредметных связей с целью расширить диапазон возможных проблемных ситуаций; 10) варьирование, переформулировка задач и вопросов.

Для достижения максимальной эффективности учебного процесса постановка проблемных задач должна осуществляться с учетом основных логических и дидактических правил: отделения неизвестного от известного, локализации (ограничения) неизвестного, наличия в формулировке проблемы неопределенности, определения возможных условий для успешного решения и т.д. Необходимо учитывать психологические особенности усвоения материала, уровень подготовки учащихся, их мотивационные критерии. В связи с этим, можно сформулировать следующие правила создания проблемных ситуаций.

*Во-первых*, проблемные ситуации обязательно должны содержать посильное познавательное затруднение. Решение задачи, не содержащей познавательного затруднения, способствует только репродуктивному мышлению и не позволяет достигать целей, которые ставит перед собой проблемное обучение. С другой стороны, проблемная ситуация, имеющая чрезмерную для учеников сложность, не имеет существенных

положительных последствий для их развития, в перспективе снижает их самостоятельность и приводит к демотивации учащихся.

*Во-вторых*, хотя проблемная ситуация и имеет абстрактную ценность – для развития творческих способностей учащихся, но наилучшим вариантом является совмещение с материальным развитием: усвоением новых знаний, умений, навыков. С одной стороны, это служит непосредственно образовательным целям, а с другой стороны и благоприятствует мотивации учащихся, которые осознают, что их усилия в итоге получили определенное выражение, более осязаемое, нежели повышение творческого потенциала.

*И в-третьих*, проблемная ситуация должна вызывать интерес учащихся своей необычностью, неожиданностью, нестандартностью. Такие положительные эмоции, как удивление, интерес служат благоприятным подспорьем для обучения. Одним из самых доступных и действенных методов достижения этого эффекта служит максимальное акцентирование противоречий: как действительных, так и кажущихся или даже специально организованных преподавателем с целью большей эффективности проблемной ситуации.

Можно выделить следующие основные задачи, которые ставит перед преподавателем проблемное обучение: информативное обеспечение; направление исследования; изменение содержания и (или) структуры учебного материала; поощрение познавательной активности учащихся.

Под *информативным обеспечением* понимается, конечно, не предоставление знаний в готовом виде. Во-первых, речь идет о постановке проблемных ситуаций, в ходе которых учащимся дается тот самый минимум информации, который необходим для возникновения противоречия (или также – в зависимости от способа создания проблемной ситуации -- несущественная информация, призванная завуалировать методы, подходящие для решения проблемной задачи). А во-вторых, речь идет об информации, требуемой для успешного решения проблемной задачи, которая на данном этапе выходит за рамки зоны ближайшего развития учащегося. Поиск всей остальной информации осуществляется учащимися самостоятельно или при помощи педагога, но все же в рамках поиска, а не усвоения.

*Направление исследования* – характеризует положение педагога при проблемном обучении.

Задача по *изменению содержания и структуры учебного материала* стоит не только перед конкретным педагогом, а перед всей образовательной системой. По сравнению с традиционной концепцией обучения при проблемном в силу объективных причин может быть изучен меньший объем конкретного материала, и оно требует существенного изменения структуры учебного материала с целью придания ему характера проблемности.

*Поощрения познавательной активности учащихся.* В классификации дидактических технологий по основному направлению модернизации традиционной системы проблемное обучение отнесено к «педагогическим технологиям на основе активизации и интенсификации деятельности учащихся», следовательно, необходимость активности учащегося в процессе обучения осознавалась в педагогике еще изначально.

Достигалась она различными методами, основанными, на внешней мотивации. В современной дидактике признается приоритет интеллектуальной активности, происходящей от внутренней мотивации учащихся, от осознанной потребности в усвоении знаний и умений, что обеспечивает большую эффективность учебного процесса. Познавательная активность может присутствовать и до начала конкретного процесса обучения, однако ее уровень не является абсолютным: он может как повышаться, так и понижаться. Задачей образовательной технологии при этом является воспитание, поддержание и повышение познавательной активности, что может быть достигнуто путем целенаправленных педагогических воздействий на учащихся.

Что касается проблемного обучения, то в его рамках познавательная активность учащихся превращается, с одной стороны, в одну из важнейших целей и, с другой стороны, в один из необходимых элементов педагогического процесса, без которого сам процесс проблемного обучения немыслим.

При проблемном обучении мышление учащихся активизируется путем создания проблемных ситуаций, формирования постоянного познавательного интереса, освоения учащимися навыков работы с неизвестным, проблемами и противоречиями, что в итоге при правильном подходе формирует основу личности, естественным образом закрепляется в ее характеристиках.

Чтобы деятельность учеников сохраняла поисковый, самостоятельный характер, педагог должен так организовать учебный процесс, чтобы он решал возникающие задачи вместе с ними, осуществлял совместный поиск, который опирается не на разделение функций между учителем и учеником, а на распределение между ними последовательных этапов решения учебной задачи, то есть приобретает характер совместно-распределенной деятельности. Степень и формы участия в этом случае определяются фактическими возможностями ученика, по мере расширения которых учитель должен передавать ученику все более и более обширные функции.

Для эффективного управления процессом усвоения знаний учитель должен последовательно проводить в жизнь соответствующий алгоритм, корректируя его с учетом фактических результатов усвоения знаний. Организация проблемного обучения требует от педагога умения анализировать реальный ход процесса и на этой основе строить прогноз его дальнейшего развертывания, изменяя в соответствии с ним условия учебной задачи. В таких условиях педагог должен обладать способностями рефлексии и оперативным мышлением.

В процессе решения задачи учениками педагог должен своевременно выявлять и устранять обстоятельства, которые тормозят ход мыслительной деятельности, не оказывая на развитие учащихся благоприятного воздействия. Таких обстоятельств может быть несколько. Это и *фиксация* ученика на том или ином способе действия, когда ученик пытается применить один или несколько хорошо усвоенных им алгоритмов для решения разнотипных задач. Это и *неумение учащихся выделять существенные аспекты в проблемной задаче*, абстрагируясь от вводящих в заблуждение деталей. С другой стороны, педагог должен помнить, что такими обстоятельствами могут быть не только связаны с учащимися, но и исходить от него – чрезмерное вмешательство и помощь учителя способствует снижению активности и самостоятельности учащихся. Самую большую

трудность для педагога, ориентированного, прежде всего, на традиционные методы обучения, может представлять *воспитание активности учащихся и развитие их творческих способностей*. Это требует от него тонкого ощущения психологии учеников.

Приведем методику проблемного обучения при изучении темы «Световые явления», которую мы использовали на уроках физики в 8 классе СШ № 27 г. Гомеля.

**Проблемные вопросы:** они должны быть сложными настолько, чтобы вызвать затруднение учащихся, и в то же время посильными для самостоятельного нахождения ответа. Например, *может ли человек бежать быстрее своей тени? Как можно изменять оптическую плотность среды? Что бы увидели мы вокруг, если бы все предметы стали отражать свет не диффузно, а зеркально? При каком условии плоское зеркало может дать действительное изображение?* Рассмотрим более подробно последний вопрос. Учащиеся знают, что изображение в плоском зеркале всегда мнимое, возникает противоречие. Начинается поиск решения. Учащиеся должны догадаться, что если на зеркало направить сходящийся пучок света, то получится действительное изображение.

**Задачи:** если познавательная задача содержит новые для учащихся понятия, факты, способы действия, то она проблемна по содержанию. С помощью задачи можно поставить учебную проблему перед изучением нового материала с целью возбуждения интереса. Например, перед самостоятельным изучением темы «Зеркальное и рассеянное отражение» мы предлагаем такую задачу: *зеркало способно отражать 90% световой энергии, но снег тоже отражает около 80% световой энергии. Почему же мы не видим своего отражения на снегу?*

Большую проблемность содержат в себе задачи на доказательство. Например, мы рекомендуем такие задачи: *докажите, что изображение в плоском зеркале находится на таком же расстоянии от него, на каком перед ним находится источник света*. Или доказать закон отражения света.

**Задания:** являются проблемными, если они нацеливают ученика на действия, вызывающие появление познавательной потребности в новых знаниях и способах, без которых задание не может быть выполнено. Примером такого задания является следующее: *расположив спичку между глазом и книжным текстом, закройте ею какое-нибудь слово. Попробуйте затем сделать то же самое, держа спичку на расстоянии 1-2 см от глаза. В этом случае текст будет виден «сквозь спичку». Почему?* Это задание вызывает потребность в изучении темы «Распространение света».

**Проблемные задания:** практического характера своим содержанием уже вызывают интерес учащихся, вовлекают в активную познавательную деятельность, т.е. создают проблемную ситуацию. Например, мы предлагаем такое задание. *Имеются собирающая и рассеивающая линзы. Каким образом, не измеряя фокусных расстояний, можно сравнить оптические силы линз? Сравните.* Учащиеся на данном этапе знают, какие бывают линзы, что такое фокус, фокусное расстояние. Они также знают, что оптическая сила линзы обратно пропорциональна её фокусному расстоянию. Поэтому возникает затруднение: как же сравнить оптические силы линз, не измеряя фокусного расстояния. Ребята должны глубже разобраться в величине оптической силы. Понять, что она характеризует преломляющую способность линзы и догадаться сложить эти две линзы так, чтобы совпадали их главные оптические оси. Затем попытаться получить



изображение от удаленного источника. Если изображение получается, то оптическая сила собирающей линзы больше. Если оптическая сила рассеивающей линзы больше, то изображение не получится.

**Наглядность:** использование физических экспериментов. Наблюдение новых, подчас неожиданных эффектов возбуждает познавательную активность учащихся, вызывает острое желание разобраться в сути явления.

Методика включения эксперимента в канву урока может быть самой различной. Его можно успешно использовать и перед изучением нового материала. Например, мы рекомендуем *построение изображения предмета в плоском зеркале. Проводим демонстрацию проблемного опыта со стеклом и свечами. Проблема в том, что можно ли без построения изображения предмета в плоском зеркале указать место изображения, его величину и определить, какое получается изображение?*

Эксперимент можно использовать и для изучения нового материала. Например, при изучении темы «Недостатки зрения» мы предлагаем продемонстрировать установку, имитирующую ход лучей в нормальном глазу человека. Затем привлечь учащихся к выполнению опытов по устранению близорукости и дальнозоркости.

Эксперимент можно использовать при закреплении изученного материала. Например, целесообразно продемонстрировать опыт, показывающий, что *двояковыпуклая линза не всегда является собирающей, а двояковогнутая - рассеивающей.*

Не только на уроках возможно в полной мере учитывать индивидуальные особенности учеников. Поэтому необходимо подчеркнуть большую роль **проблемных домашних заданий**: 1) *исследовательские* (исследуйте, зависит ли фокусное расстояние собирающей линзы от среды, в которую она помещена (воздух, вода); 2) *конструкторские* (сконструируйте оптическую систему, которая увеличивает предметы, находящиеся у её левого конца, и уменьшает предметы, расположенные у её правого конца); 3) *рационализаторские* (усовершенствуйте перископ таким образом, чтобы он позволял глядеть за собой).

Проблемные домашние задания открывают более широкие возможности развития одаренных и интересующихся физикой учеников. Этим ребятам наряду с общими заданиями дают ещё *индивидуальные*. Например: *определить фокусное расстояние двояковогнутой линзы или определить фокусное расстояние вогнутого зеркала и, исследовать, как зависит характер изображения предмета от расстояния до зеркала.*

Но проблемные задания полезны не только для «сильных» и «средних» учеников. Почти в любом классе имеются учащиеся, не проявляющие интереса к физике. Для этих учеников могут быть также очень полезны *несложные индивидуальные проблемные задания*. Например, мы рекомендуем такое задание: *изготовьте ледяную линзу и определите её фокусное расстояние*[3].

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Возрастные и индивидуальные особенности младших подростков./ Под ред. Д.Б. Эльконина и Т.В. Драгуновой. - М.:Просвещение.-1988,214с
2. Кульбицкий Д.И. Методы обучения физики в средней школе/Д.И. Кульбицкий.- Минск,2007
3. Теория и методика обучения физики в школе. Общие вопросы.\ Под ред. С.Е. Каменецкая, Н.С. Пурышева. М.: Академия, 2000.

S.A. Lukashovich, T.P. Zhelonkina, Y.V. Nikitjuk

Gomel State University

**METHODO-LOGICAL FOUNDATIONS OF PROBLEM-BASED LEARNING IN  
TEACHING PHYSICS IN HIGH SCHOOL**

*The article deals with methodological basis of problem-based learning, which are implemented at the present time in the study of physics to increase interest in the science and improving the quality of students' knowledge. One of the methods of problem-based learning is the creation of problem situations are aimed at students' activity in learning.*

**Keywords:** methodology, problem teaching, problem situation, developing training.

*В статті розглядаються методическі основи проблемного обучения, котрі внедряються в нинішнє час при изученні фізики для підвищення інтереса к данній науке и підвищення качества знаній учащихся. Одной из методик проблемного обучения является создание проблемных ситуаций направленных на активність учащихся в учебной деятельности.*

**Ключевые слова:** методика, проблемное обучение, проблемная ситуация, развивающее обучение.

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

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

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

**Никитюк Юрий Валерьевич** – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры радиофизики, проректор по воспитательной работе УО «Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины».

*Научные интересы:* проблемы методики обучения физике.

УДК 53 (077)

**Т.П. Желонкина, С.А. Лукашевич, Е.Б. Шершнев**

*Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины*

**СТРУКТУРА УРОКА ФИЗИКИ КАК ЦЕЛОСТНАЯ СИСТЕМА**

*У статті розглядаються основні дидактичні прийоми і методи побудови уроків фізики. Основною метою діяльності вчителя є застосування різних прийомів для активізації пізнавальної діяльності учнів і підвищення інтересу до вивчення фізичних явищ.*

**Ключові слова:** урок, дидактика фізики, методичний прийом, пізнавальна діяльність, логічне мислення.

Урок как педагогическая система имеет свой состав и свою структуру [1]. Он состоит из разных частей, компонентов и элементов (вводной части, организационного момента, опроса, объяснения, средств, приемов и способов решения задач урока и т.п.), которые связаны и взаимодействуют в определенной последовательности. Состав урока, его отдельные элементы могут рассматриваться по-разному: как этапы урока, учебные ситуации, звенья учебного процесса и пр. Структура урока рассматривается, вообще говоря, на трех уровнях: дидактическом, логико-психологическом и методическом. Поскольку нас интересует (в рамках методики преподавания физики) структура современного урока физики, ограничим себя рассмотрением структуры урока на методическом уровне. Уроки разных типов и видов имеют, безусловно, различную

структуру; даже уроки одного и того же вида, решающие одни и те же дидактические задачи, использующие один и тот же учебный материал, могут иметь совершенно различный состав и структуру.

Рассмотрим более подробно структуру одного из самых типичных уроков физики -- урока изучения нового материала и методическую работу учителя физики, связанную с подготовкой подобного урока.

Основные компоненты общей структуры урока изучения нового материала (и одновременно основные этапы урока) приведены на схеме 1.

Схема 1



1. Актуализация прежних знаний и способов деятельности учащихся предполагает воспроизведение и применение ранее усвоенных знаний (в любой форме), стимулирование познавательной деятельности школьников, их мотивацию и контроль со стороны учителя.

2. Формирование новых знаний и способов деятельности учащихся - центральный этап урока изучения нового материала. Методика организации изучения нового материала предполагает отбор и структурирование учебного материала (определение логики и последовательности введения новых элементов знания), определение средств и методов обучения, форм организации учебного процесса.

3. Применение новых знаний, включающее повторение и закрепление вновь изученного материала, организуется учителем в любой целесообразной для данного урока форме, с использованием любых дидактических средств обучения.

4. Домашнее задание -- обязательный компонент урока физики. Изучение физики невозможно без самостоятельной домашней работы учащихся.

Прежде всего возникает вопрос: обязательна ли предложенная последовательность названных компонентов структуры? Всегда этапы урока соответствуют рассмотренной структуре? Разумеется, нет. Этапы урока учитель организует, сообразуясь с самыми разными факторами (цели урока, содержание учебного материала, уровень умственного развития школьников, и т.д.), которые в итоге и определяют последовательность учебных ситуаций. Так, домашнее задание совершенно не обязательно давать в конце урока. Иначе говоря, домашнее задание учитель дает в любой удобный для него момент урока.

Актуализация знаний, так же как и применение их, может перемежаться с изучением нового материала, если учитель считает подобную организацию урока целесообразной. Более того, в структуре урока изучения нового материала может «выпасть» какой-либо компонент или даже несколько. Большинство уроков изучения нового материала содержат все вышеназванные компоненты. Итак, в чем же состоит работа учителя физики в процессе подготовки и проведения урока изучения нового материала? Остановимся последовательно на каждом этапе урока.

1. Многие учителя полагают, что актуализация - это то же самое, что и опрос, типичный для традиционной, «старой» структуры урока. Но это далеко не так. Значение самого слова «актуализация» говорит о том, что надо сделать знания актуальными, нужными для данного урока, т.е. «освежить» прежние знания и способы деятельности в памяти. Более того, актуализация предполагает и психологическую подготовку ученика: возбудить интерес к изучаемой теме, создать эмоциональный настрой и т.д. Учителю на этом этапе урока необходимо также оценить степень готовности класса и отдельных учеников к восприятию нового материала.

Какими же способами, с помощью каких методических приемов можно организовать актуализацию? Рекомендуются ограничить период актуализации знаний 5-10 минутами и проводить ее в форме фронтального опроса. Насколько правомерно игнорирование устного опроса? Или, быть может, он все-таки необходим, но организовывать его нужно как-то иначе, более современно?

Как подсчитал В.Ф. Шаталов, учащиеся разговаривают в течение школьного дня в среднем две минуты. Для того чтобы овладеть любым учебным предметом, в том числе и физикой, необходимо овладеть языком этого предмета. Лишь только ответы на вопросы учителя или краткие высказывания недостаточны для формирования и развития у учащихся языка физики. Надо школьников учить «говорить». Проведение устного опроса – один из путей развития речи ребенка.

Итак, опрос необходим, но организовывать его надо так, чтобы учащиеся всего класса были вовлечены в работу, чтобы происходила именно актуализация знаний всех учеников. Опыт организации современных уроков физики дает возможность использовать целый спектр приемов подобной работы. Это реферирование и дополнение ответов товарищей, коллективная оценка с обоснованием полноты ответа, подготовка вопросов со стороны класса по ходу выступления отвечающего ученика и многое другое. Дело учителя определять дозу тех или иных способов актуализации знаний.

В процессе организации устного индивидуального или фронтального опроса учитель физики применяет самые разнообразные средства обучения и методические приемы. Широко используется работа с учебником (текстом, справочными материалами, заданиями и вопросами, графиками и рисунками), работа с раздаточными дидактическими материалами и пр. Одним из способов актуализации знаний учащихся на уроках физики традиционно является решение задач. В процессе анализа и обсуждения физических задач учитель проверяет усвоение учащимися знаний и их подготовленность к изучению нового материала. Учителя физики используют кратковременные практические работы, в процессе проведения которых осуществляется актуализация прежних знаний. Возможны и иные способы актуализации, в том числе и письменные работы учащихся, важно лишь, чтобы данный этап урока соответствовал своей цели -- актуализации знаний и способов деятельности школьников.

2. Второй компонент структуры урока изучения нового материала -- формирование новых знаний и умений учащихся -- является важнейшим, ключевым моментом урока. Данный этап урока требует от школьников большого умственного напряжения. Они должны воспринять новый материал и осознать его, зафиксировать для себя самое главное

и важное, увидеть взаимосвязь и логику между отдельными элементами знания, понять роль опытов и демонстраций, используемых учителем, и т.д. В зависимости от методов, применяемых учителем в процессе объяснения, учащиеся могут привлекаться к самостоятельному поиску и решению творческих проблем.

Прежде всего учитель определяет основные элементы знаний, которые должны быть усвоены школьниками. Это могут быть факты, понятия, физические величины, законы, знания о способах действия и пр., но в любом случае на уроке изучения нового материала их будет не более двух-трех. В этом состоит первый методический шаг в подготовке учителя. Для введения основных новых элементов знаний учитель в процессе объяснения использует демонстрационные опыты, математические выкладки, сравнения и аналогии, иллюстрирующие учебный материал, исторические справки и многие другие средства обучения. Для того чтобы помочь школьникам отделить главное от второстепенного, увидеть взаимосвязь между главными элементами знания, главными и второстепенными, учебный материал должен быть четко структурирован. Разработка логики, структуры учебного материала -- второй шаг в подготовительной работе учителя, связанной с содержанием нового учебного материала. Соответственно логике «разворачивания» учебного материала учитель определяет систему методов и средств, а следовательно, и учебных ситуаций, которые будут организованы на данном этапе урока.

Следующая задача, которая должна стоять перед учителем физики, заключается в том, чтобы разработать наглядный образ вновь изученного материала. К сожалению, многие учителя об этом не заботятся. В VII—VIII классах школьники часто уходят с урока физики с тетрадью, в которой кроме даты и темы урока ничего не записано (на тех уроках, где нет решения задач). Задиктовывание формулировок или каких-либо важных положений не меняет сути дела. И формулировка, и другие утверждения есть в учебнике физики, и повторная запись их малоэффективна. В старших классах данная проблема не стоит так остро. Прежде всего, математическая логика в ряде случаев может соответствовать логике введения нового материала (понятия, закона, физической Величины др.) и создавать наглядный образ. Кроме того, уровень развития мышления старших школьников гораздо выше, чем в подростковом возрасте. У учителя появляется возможность использовать обобщающие схемы и таблицы; информация, поданная в обобщенном, структурированном виде, и представляет собой подобный образ. Следует также иметь в виду, что структура учебного материала, разработанная учителем «для себя» в виде плана, схемы и пр., как правило, не может быть экстраполирована на детское восприятие образа. Необходима самостоятельная разработка этого образа, который затем будет представлен на классной доске и зафиксирован в школьных тетрадях.

Использование «наглядных образов» позволяет сделать объяснение материала более наглядным, более понятным. Общеизвестно, что восприятие учащимися нового материала, сопровождающееся наглядными иллюстрациями, существенно повышает эффективность учебного процесса. Кроме того, подобного рода образы, раскрывающие логику и структуру процесса учебного познания, способствуют систематизации знания.

Третий компонент структуры урока изучения нового материала - формирование умений и навыков, т.е. отработка и применение вновь полученных знаний и способов деятельности. На данном этапе урока учитель обсуждает изученный материал, работает с текстом учебника, решает качественные и вычислительные задачи, проводит кратковременные практические работы и т.д. Может также на данном этапе проводиться обобщение и систематизация как нового материала, так и изученного ранее. Методы, приемы, средства обучения, которые учитель физики использует для организации различных учебных ситуаций на данном этапе, очень разнообразны и зависят прежде всего от мастерства самого учителя.

4. Домашнее задание -- четвертый компонент методической структуры урока. Домашнее задание, домашняя самостоятельная работа учащихся является необходимой частью учебно-воспитательного процесса. Однако когда речь идет об обучении физике, т.е. об учащихся VII-XI классов, аргументы в пользу необходимости самостоятельной работы учащихся в процессе выполнения домашнего задания с очевидностью превалируют. Наиболее существенные из них - воспитательные: некоторые общеучебные умения должны превратиться в личностные качества школьника. Например: воспитание самостоятельности и ответственности, умение преодолевать трудности, распределять время, планировать свою деятельность и пр. Кроме того, учитель должен предоставить возможность школьникам додумать, разобраться во вновь изученном материале, принимая во внимание различную скорость восприятия нового разными учениками.

Практика работы школы показывает, что домашние задания, которые предлагают учащимся большинство учителей физики, носят стереотипно-шаблонный характер — перечень параграфов и упражнений или задач.

Процесс обучения физике становится существенно более эффективным, когда учитель обдумывает не только объем, но и характер домашнего задания. Любое домашнее задание обязательно должно быть мотивировано, учитывать интересы учащихся, их индивидуальные особенности. Можно сформулировать несколько правил, которые должен учитывать учитель при планировании домашнего задания. Среди них: а) домашние задания должны быть разнообразны по форме и характеру предполагаемой деятельности школьников;

б) домашние задания должны быть максимально дифференцированы; в) необходимо обязательно контролировать выполнение домашнего задания (самыми разнообразными способами, с оценкой или без нее и т.д.).

Иными словами, подготовка, организация, планирование домашнего задания -- самостоятельный компонент структуры и этапа урока физики [2].

Какими же могут быть эти разнообразные формы домашнего задания? Рассмотрим, например, как можно организовать работу учащихся с текстом параграфа учебника, который практически всегда задается учащимся на дом на уроке изучения нового материала. Вместо сухого указания «параграф номер...» учитель может предложить школьникам: 1) подготовить пересказ текста; 2) составить план ответа; 3) подготовить рассказ (о физической величине, понятии, законе) в соответствии с «обобщенным планом»; 4) подготовить рассказ о самом главном в параграфе за 2-3 минуты; 5) выучить

наизусть (определение, формулу, вывод и т.д.); 6) ответить на вопросы после параграфа; 7) подготовить вопросы для своих товарищей по тексту; 8) разобрать самостоятельно фрагмент параграфа (или полностью); 9) разработать структурно-логическую схему учебного материала; 10) составить самостоятельно задачу на рассмотренную в тексте ситуацию или формулу и т.д.

Однако в процессе обучения физике возможны нетрадиционные структуры изучения нового материала. Кроме названной выше лекции изучение нового материала может быть организовано учителем в ходе практической или лабораторной работы, на уроке решения задач, в процессе самостоятельной исследовательской работы и пр. Очевидно, что структура урока в подобных случаях несколько меняется.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ерунова, Л.И. Урок физики и его структура при комплексном решении задач обучения / Л.И. Ерунова. – М.: Просвещение, 1988. – 158с.
2. Теория и методика обучения физике в школе. Общие вопросы; под ред. С.Е. Каменецкого и Н.С. Пурышевой. - М.: Академия, 2000. – 368с.

**S.A. Lukashovich, T.P. Zhelonkina, E.B. Shershnev**

*Gomel State University*

### THE STRUCTURE OF A LESSON OF PHYSICS AS AN INTEGRAL SYSTEM

*The article deals with basic didactic techniques and methods construct physics lessons. The main objective of the teacher is to use various receptions for activization of informative activity of students and increasing interest in the study of physical phenomena.*

**Keywords:** *lesson, didactics of physics, teaching idea, educational activity, logical thinking.*

*В статье рассматриваются основные дидактические приемы и методы построения уроков физики. Основной целью деятельности учителя является применение различных приемов для активизации познавательной деятельности учащихся и повышение интереса к изучению физических явлений.*

**Ключевые слова:** *урок, дидактика физики, методический прием, познавательная деятельность, логическое мышление.*

### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

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

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

**Шершнев Евгений Борисович** – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой общей физики УО «Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины».

*Научные интересы:* проблемы методики обучения физике.

УДК 378.147

**О.В. Задорожна, Ю.Г. Ковальов***Кіровоградська льотна академія Національного авіаційного університету***ОСВІТНЯ РОБОТОТЕХНІКА У НАВЧАННІ ФІЗИКИ**

*Стаття присвячена розгляду питань використання робототехніки на заняттях з фізики у середніх навчальних закладах та вищих закладах освіти, зокрема авіаційного профілю. Проаналізовано стан розвитку робототехніки у Кіровоградській області та по Україні. Розглянуто приклади проектів з використанням роботизованої моделі сортувального пристрою на базі Lego Mindstorms.*

**Ключові слова:** *робототехніка, фізика, оператори складних систем управління, Lego Mindstorms.*

**Актуальність дослідження.** Нові парадигми вищої та середньої освіти спрямовані на адаптацію молоді до інноваційних підходів у наукових дослідженнях та сучасних науково-технічних відкриттів й суспільних потреб.

На сьогоднішній день чи не найперше місце у галузях промисловості займає робототехніка. У словнику Вебстера (Websters English Dictionary) робот визначається як «автономний апарат або пристрій, який здійснює різні дії, властиві людині, і виконує їх начебто під контролем людського розуму».

Винайдені роботи-хірурги (Росія), роботи-офіціанти, вчителі та швейцари (Японія), безпілотний автомобіль Stenly (Стенфордський університет, США), роботи-міношукачі Packbot EOD (Компанія iRobot), роботи-пилососи Roomba, домашній робот-помічник Aido та багато інших [1]. В авіації дуже активно розробляються безпілотні літальні апарати (наприклад, Boeing Phantom Eye, Kaman K-MAX та інші).

Відповідно до сфери застосування робототехніки, її поділяють на наступні види [2]: 1) будівельну (призначені для будівництва споруд різного типу; є здебільшого гібридними та працюють в межах системи керування); 2) промислову (інтелектуальні машини, що використовуються в легкій та важкій промисловості; є автоматизованими (верстати, промислові машини тощо) або використовують систему керування (інтелектуальні машини, що використовуються при видобутку сировини, для розробки свердловин тощо)); 3) побутову (роботи, які допомагають по господарству, виконують розважальну функцію, є помічниками для людей з фізичними вадами; такі машини зазвичай є мобільними, керування ними здійснюється за допомогою маніпуляторів або вербальним шляхом); 4) авіаційну (використання автоматизованих технічних систем в галузі літакобудування, при розробці двигунів, систем управління літальними апаратами тощо); 5) екстремальну (об'єднує у собі військову, космічну та підводну робототехніку; розробки в цій галузі впливають на рівень країни серед інших в світовому масштабі).

Доречним буде виділити окремим пунктом ще й робототехніку, яка має освітню мету, тобто застосовується у школах та ВНЗ для розвитку у учнів вмінь програмування та сприяє інтеграції знань з фундаментальних дисциплін.



Окремо доречно відмітити напрям досліджень у сфері створення штучного інтелекту сучасних роботів, що передбачає створення ефективних алгоритмів машинного зору, а також математичних моделей розпізнавання різноманітних образів.

Аналізуючи літературу з дослідження створення штучного інтелекту [2, 3], можна виділити наступні його ознаки: 1) передача зображення та звуку оператору; 2) самостійне розпізнавання на зображенні (або серед звуків) тих чи інших об'єктів – можливість відрізнити людину від тварини, оцінювати ризик ситуації тощо; 3) відповідна реакція робота на зображення (звук), тобто виконання певних логічних дій, що можуть змінюватися під впливом зовнішніх факторів, що відповідає імітації поведінки людини. Це може стати у нагоді при необхідності виконання роботи в некомфортних для людини умовах (копальні, каналізація, екологічно небезпечні території тощо). Актуальність розвитку таких систем в Україні пов'язана з можливістю використання роботів для видобутку сировини та ресурсів, які наразі не є налагодженими у країні; 4) уміння здобувати та накопичувати знання, класифікувати та оцінювати їх, співвідносити нові знання з минулим досвідом; 5) доповнювати отримані знання за допомогою логічних висновків, планувати свою діяльність; 6) спілкуватись людською мовою.

Враховуючи такі потужні можливості робототехніки та її швидкий розвиток й втілення у повсякденне життя, доцільно вже зараз надавати учням та курсантам можливість працювати з найпростішими роботизованими моделями, вчитися програмувати, аналізувати й узагальнювати ситуацію, застосовувати свої знання у конкретних проектах.

**Аналіз досліджень.** Теоретичним обґрунтуванням впровадження освітньої робототехніки у процес навчання фізики майбутніх учителів фізики займаються О.І. Ляшенко, О.С. Мартинюк та інші.

У Росії впровадження освітньої робототехніки у курс фізики можна прослідкувати за допомогою наукових розробок Л.Г. Беліовської [4], М.Г. Єршова, С.М. В'язова, О.Ю. Калягіної [5] та інших методистів.

Найбільш розповсюдженим у використанні в середніх навчальних закладах є конструктор Lego Mindstorms, у ВНЗ застосовують також конструктор на платформі Arduino.

Досвід використання робототехніки на базі конструктора Lego Mindstorms у Кіровоградській області невеликий. Зокрема, з таким конструктором працюють учні Новопраського НВО під керівництвом Л.О. Мітленко; учні Добровеличківської спеціалізованої ЗОШ-інтернат I-III ст. на чолі з вчителем інформатики Ю.О. Калашником; учні НВО «Багатопрофільний ліцей – фізико-математична школа – ЗОШ I-III ст. №18» під керівництвом О.В. Мажари, вчителя фізики та інформатики.

Причиною такої малої кількості навчальних закладів у нашій області, які працюють з подібними конструкторами, є їхня висока вартість. Але не дивлячись на це, освітній ефект від використання таких засобів навчання досить помітний, оскільки дозволяє учням вивчати не тільки одну дисципліну «Фізика», але й накопичувати знання з таких

предметів як інформатика, математика, логіка, англійська мова та з інших дисциплін, в залежності від тематики проєктів, в яких використовується даний конструктор.

Важливо також відмітити, що створення спільних проєктів на базі Lego Mindstorms сприяє розвитку у школярів їхніх комунікативних здібностей, навичок взаємодії, інженерного мислення, самостійності при прийнятті рішень, творчості. Учні краще розуміють принципи дії різних механізмів, коли вони що-небудь самостійно створюють або винаходять. На уроках фізики такий конструктор можна використовувати з метою демонстрації фізичних процесів (рівномірний рух, поступальний рух, зубчасті та ремінні передачі тощо), виконання лабораторних робіт та дослідних проєктів [6, 7].

В ЗОШ принципи конструювання на базі робототехніки можуть вивчатися також і в окремих гуртках. Досить активно працюють секції робототехніки МАН (наприклад, відділення технічних наук Волинського відділення МАН, яке організує також літню наукову школу «Основи мікроелектроніки та робототехніки», проводить олімпіади з робототехніки на базі Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки та ігри-змагання роботів Сумо).

У ВНЗ робототехніка почала з'являтися досить недавно у вигляді студентських наукових лабораторій (наприклад, Кіровоградська льотна академія НАУ, наукова лабораторія «Робототехніка») та курсів (наприклад, курс «Основи Електроніки та Робототехніки» у Відкритому міжнародному університеті розвитку людини «Україна»). Відкрилися і окремі спеціальності з даного напрямку (наприклад, факультет інформатики та обчислювальної техніки НТУУ Київського політехнічного інституту, спеціальність 7/8.05020102 Комп'ютеризовані та робототехнічні системи).

Впровадження робототехніки у навчальний процес можна також здійснювати за допомогою он-лайн навчання на базі різних інститутів, університетів чи освітніх проєктів (наприклад, освітній проєкт «Лекториум» за посиланням <https://www.lektorium.tv/mooc2/26302>), а також відеолекцій (наприклад, від Івана Шихата-Саркісова [8]).

Але на даний момент не достатньо повно досліджено проблему методики використання робототехніки в авіаційних ВНЗ.

**Мета статті.** Розглянути можливості робототехніки на заняттях з фізики як інструменту для розвитку інтелектуальних здібностей курсантів авіаційних ВНЗ, які не тільки підвищують рівень навчання фізики, але й закладають основи для розвитку професійно необхідних умінь та навичок.

**Виклад основного матеріалу.** Найбільш розповсюдженим у використанні в школах є конструктор Lego Mindstorms, в який входить мікропроцесор або брік (рис.1), різні порти, мотори (для здійснення прямолінійних рухів та повороту робота з різною потужністю) та датчики: ультразвуковий (точність розпізнавання до 1 см); датчик кольору (розпізнавання до 8 кольорів); дотику (розпізнає натискання та звільнення від натискання, удар); датчик-гіроскоп. Цікавим є те, що даний конструктор має математичний блок, який дозволяє віднімати, ділити, множити та брати модуль від результату, а також обчислювати експоненту, створювати власні математичні функції у додаткових (Advanced) опціях.

## Програмований EV3 брік

- Чотири виходи (для моторів)
- Чотири входи (для датчиків)
- USB, Bluetooth чи Wi-Fi з'єднання
- Покращений LCD екран
- 16 MB флеш-пам'яті
- 64 MB оперативної пам'яті
- Порт для SD карток: 32 GB
- Різноманітні вбудовані функції
- 1,000 операцій на секунду
- Підсвітка кнопок мікропроцесору
- Звуки



Рис.1. Програмований блок EV3

Для створення активно діючого робота необхідно володіти знаннями з математики та навичками здійснення математичних операцій.

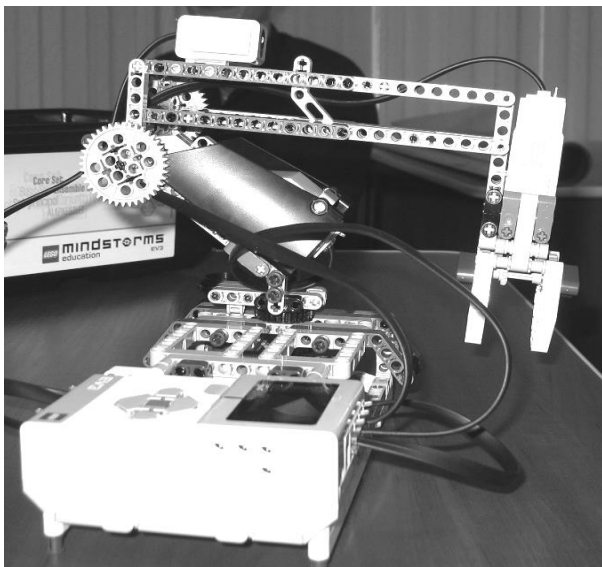


Рис.2. Клешня-манипулятор

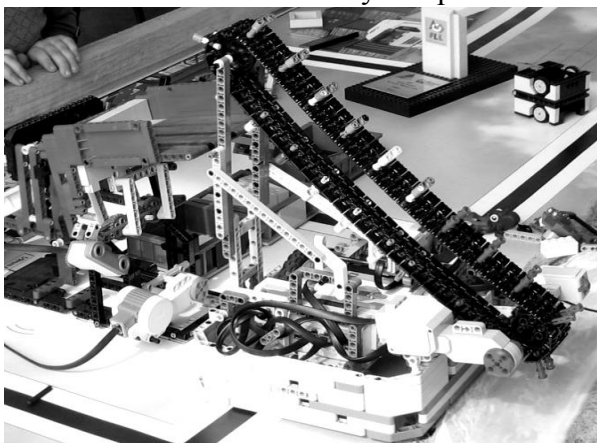


Рис.3. Конвейерная стрічка

Наприклад, для програмування проходження певної відстані роботом, необхідно провести наступні розрахунки. По-перше, потрібно визначити довжину кола  $L$ , яким є ободок колеса:  $L = \pi D$  – це і буде відстань, яку пройде робот за 1 оберт колеса. Тоді кут повороту мотору  $\alpha$  (у градусах) обрахується за формулою:  $\alpha = 360^\circ / (\pi D)$ . Дане значення вводиться у програмований блок мотору, який здійснює даний поворот і відповідно якому рухається робот. Також за допомогою геометрії розраховується і повороти робота на  $360^\circ$ . Наведені приклади досить легкі у математичних обрахунках і є елементарними математичними операціями, але це дозволяє розвивати логіку мислення учнів (студентів) та їхню творчість.

При конструюванні складних роботів із штучним інтелектом, математиці треба буде розв'язати одну з головних завдань робототехніки майбутнього. Її вигляд буде визначатися не тільки конструкціями механічних приводів і платформ, але і конструкцією диференціальних рівнянь.

Досвід роботи з конструктором Lego Mindstorms курсанти КЛА НАУ отримали у зазначених навчальних закладах міста Кіровограда та області, а також представили свої роботи на IT-фестивалі, проведеному 12.04.2016 р. у КЛА НАУ, та на XXXVI Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих учених і курсантів «Авіація і космонавтика: стан, досягнення і перспективи», присвяченій Всесвітньому Дню авіації і космонавтики.

Одним з проєктів було вирішення проблеми сортування багажу в аеропортах, оскільки правильне сортування та розміщення багажу в літаку впливають на його центрування та відповідно на стійкість літака у польоті та його безпеку.

Сортування може здійснюватися як вручну, так і за допомогою автоматизованих пристроїв або конвеєрів. Під час роботи над проєктами було розроблено і втілено дві моделі роботизованої системи сортування: 1) за допомогою маніпулятора-клевні; 2) за допомогою конвеєрної стрічки.

Модель 1. Переміщення вантажу здійснюється за допомогою клеєні-маніпулятора (рис.2). Попередньо маркований вантаж (кольорова наклейка) розпізнається датчиком кольору і переміщується по запрограмованому маршруту.

Модель 2. Система передбачає дві складові: сортувальний тунель і конвеєрна стрічка на колісній базі (рис.3). Робот-конвеєр після натискання датчику дотику переміщується до сортувального тунелю, після чого запускається конвеєрна стрічка. Ультразвуковий датчик сортувального тунелю виявляє це, і запускає роботу серво-мотора сортувального тунелю, який розділяє вантаж на три категорії: великогабаритний, середньогабаритний, невеликий.

Також можливе поєднання цих двох моделей для сортування по групі ознак. У Lego Mindstorms EV3 процесор здійснює свою роботу на платформі EV3, яка базується на новій прошивці на базі ОС Linux. У роботі були використані наступні датчики: 1) датчик дотику: розпізнає команди у вигляді ударів, поштовхів, дотиків або їх відсутності. Також можна задати послідовність дії, які будуть активовані єдиним або декількома натисканнями; 2) датчик кольору для розпізнавання семи кольорів і визначення їх відсутності, який ідентифікує кольору і при яскравому сонячному освітленні і в умовах сутінків; 3) ультразвуковий датчик, який може вимірювати відстані до об'єктів в межах 1 – 250 см. Робот може в повній темряві виявити перешкоду, визначити відстань до нього і змінити напрямок свого руху [4].

**Висновки.** Впровадження освітньої робототехніки в навчальний процес є проміжною ланкою, адаптацією молоді до майбутнього інноваційного суспільства, до якого призведе четверта інформаційно-технологічна революція.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Шевченко А.І. Світові тенденції та практичні досягнення у проблемі штучного інтелекту [Текст]/ А.І. Шевченко // Стан та перспективи розвитку інформатики в Україні. – К.: Наукова думка, 2010. – С. 561 – 572.
2. Сайт «Науковий блог НаУ «Острозька Академія». Штучний інтелект як наука та технологія створення інтелектуальних роботів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://naub.oa.edu.ua/2013/shtuchnyj-intelekt-yak-nauka-ta-tehnolohiya-stvorennya-intelektualnyh>
3. Нікольський, Ю. В. Системи штучного інтелекту [Текст] / Ю.В.Нікольський. – Л.: Магнолія, 2010.

4. Белиовская Л.Г. Роботизированные лабораторные работы по физике: Пропедевтический курс физики / Л.Г. Белиовская, А.Е. Белиовский. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 164 с.
5. Вязовов С.М. Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3: учебно-практическое пособие / С.М. Вязовов, О.Ю. Калягина, К.А. Слезин. – М.: Издательство «Перо», 2014.
6. Мажара О.В. Презентація «Використання робототехніки на уроках фізики» [Електронний ресурс] / О.В.Мажара. – Режим доступу: <https://sway.com/WzkbnPVol6kbKqQS>
7. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Mindstorms\\_\(серия\\_LEGO\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Mindstorms_(серия_LEGO)). – Mindstorms (серия LEGO).
8. Сайт «Blog.imena.ua». Чотири корисні відео-лекції про роботів [Електронний ресурс] / І. Шихат-Саркисов. – Режим доступу: <http://www.imena.ua/blog/robots-lections/>

**Oksana Zadorozhna, Yuriy Kovalyov**

*Kirovohrad Flight Academy of the National Aviation University*

### EDUCATION ROBOTICS IN TEACHING PHYSICS

*In this article, the issues of using robotics in the physics lessons at the secondary schools and higher education institutions, in the above privacy of aviation profile are discussed. In this work, the urgency of these issues is indicated and consist in a high rate of growth of robotics in industry and in the other social spheres of man. Different examples of modern robots used in industry, home and other spheres of human activity are given. In this article, the issues of artificial intelligence: its symptoms and the necessary knowledge to create it are discussed also. The use of Lego Mindstorms designer in Ukraine, in the above privacy in the Kirovograd region is analysed. In this article, the positive aspects of the using educational Lego on the lessons of physics are indicated. The basic educational secondary schools and higher education institutions, which use an educational robotics are revealed. The examples of projects of students from the Kirovograd Flight Academy of NAU using a robotic device model screening luggage at airports on the basis of Lego Mindstorms are considered. Sensors of specified constructor such as touch sensor, colour sensor, ultrasonic sensor and its possibilities are described.*

**Keywords:** *robotics, physics, operators of complex control systems, Lego Mindstorms.*

**Задорожная Оксана, Юрий Ковалёв**

*Кировоградская летная академия Национального авиационного университета*

### ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКИ

*Статья посвящена рассмотрению вопросов использования робототехники на занятиях по физике в средних учебных заведениях и высших, в частности авиационного профиля. Проанализировано состояние развития робототехники в Кировоградской области и по Украине в целом. Рассмотрено примеры проектов с использованием роботизированной модели сортировочного устройства на базе Lego Mindstorms.*

**Ключевые слова:** *робототехника, физика, операторы сложных систем управления, Lego Mindstorms.*

### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Задорожна Оксана Володимирівна** – кандидат педагогічних наук, Кіровоградська льотна академія НАУ, старший викладач кафедри фізико-математичних дисциплін КЛІА НАУ.

*Коло наукових інтересів:* створення та використання педагогічних програмних засобів навчання фізики.

**Юрій Григорович Ковальов** – кандидат технічних наук, Кіровоградська льотна академія НАУ, доцент кафедри фізико-математичних дисциплін КЛІА НАУ.

*Коло наукових інтересів:* професійна спрямованість навчання при викладанні фізики.

УДК 537.611+539.3

**В.М. Здешиц**

*Криворізький педагогічний інститут  
ДВНЗ “Криворізький національний університет”*

## **МАГНІТНИЙ ПРИСКОРЮВАЧ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ НАУКОВО- ДОСЛІДНИХ РОБІТ З ФІЗИКАМИ-МАГІСТРАМИ**

*На прикладі розробленого магнітного прискорювача обґрунтовується можливість навчання фізиків-магістрів – майбутніх педагогів, співробітників науково-дослідних інститутів – методам вирішення наукових задач.*

*Метою статті є опис результатів розробки розгінного пристрою, що забезпечує демонстрацію фізичних явищ і їх взаємний зв'язок в області кінематики, динаміки, електромагнетизму.*

*Ідея роботи полягає у використанні потужності сучасних постійних магнітів для створення мініатюрного магнітного прискорювача. Цей інструмент стає основою для постановки студентам різнопланових наукових завдань, що покращує якість їх фахової підготовки з фізичних дисциплін та надає можливість коректного доведення законів фізики школярам.*

**Ключові слова:** *магніт, пружні хвилі, електрорушійна сила, фахова підготовка фізика-педагога.*

В процесі підготовки фізика-педагога фізичні теорії висловлюються лектором, як правило, в закінченому вигляді. Їх експериментальному обґрунтуванню приділяється мало уваги. Причини різні: це і нестача часу для викладу подробиць експерименту, відсутність необхідних приладів, багатогранність, різноплановість завдань, що вирішуються в ході постановки експерименту, і невідповідність в зв'язку з цим слухачів до сприйняття незнайомого матеріалу, інженерних термінів тощо. Посилання в підручниках на фізичний експеримент, лекційні демонстрації даються частіше всього лише для ілюстрації, підтвердження непорушності основ фізичної теорії, що вивчається.

Лабораторні роботи не збільшують доказову базу теоретичних міркувань. Текст лабораторних робіт є набором інструкцій для отримання “експериментальних підтверджень” висновків теорії. Жоден студент виконуючи, наприклад, лабораторну роботу, в якій зіштовхуються дві однакові кулі, не зміг реально підтвердити справедливості закону збереження імпульсу або отримати в іншій лабораторній роботі величину прискорення вільного падіння  $9,81 \text{ м/с}^2$ . Причини невідповідності отриманих в експериментах даних очікуваним залишаються до кінця студентами не з'ясованими. У результаті до кінця свого навчання студенти не володіють методом фізичних доказів, що враховує всі нюанси явища. Наслідком цього є відірваність отриманих знань від реального світу, невміння використовувати отримані знання практично, нерозвиненість наукового мислення.

Загальноприйнятий критерій оцінки знань учнів і успішності роботи шкільного вчителя: якщо учень уміє відтворювати теорію, вирішувати фізичні завдання і перемагає на олімпіадах або успішно складає вступні іспити до вузу, значить, вчитель підготував хорошого учня - застарілий, його давно пора модифікувати.

Яскравим прикладом сказаному є результати виконання розробленої для фізиків-магістрів науково-дослідної роботи [1] “Визначення коефіцієнта поглинання світлового випромінювання в речовині”. Як їм повинно бути відомо, втрати інтенсивності світла, при його розповсюдженні в прозорому середовищі, описуються законом Бугера. Очікується, що при збільшенні товщини речовини, світловий потік від точкового джерела експоненціально зменшуватиметься. При установці скляних пластин між джерелом світла і фотоелементом цей закон дійсно підтверджується. Проте заміна скла на відповідний шар води приводить до несподіваних для студентів результатів: із збільшенням товщини води інтенсивність світла, падаючого на плоский фотокатод фотоелемента, збільшується, досягає максимуму, а потім тільки зменшується. У наявності неспівпадання прогнозів теорії і реальності, пояснити яке студенти не можуть, присвятивши навчанню 15 років свого життя.

Подібному пошуку істини присвячена також робота [2], де акцентується увага на неприпустимості нехтування тими або іншими супутніми чинниками при розв’язанні конкретної фізичної задачі. У цій роботі на прикладі падіння кульки в повітрі показана наскільки великою може бути величина невідповідності результату рішення задачі (часу падіння) в традиційній постановці його реальному значенню.

Інші дослідники [3, 4] також звертають увагу на обмеженість теоретичних моделей і неспроможність деяких поширених тверджень. Так, в роботі [4] приводяться експериментальні дані перевірки закону Кулона. При цьому досліджується процес заряджання кульок однаковим по величині зарядом, без урахування результатів якого здійснити умови багатьох відомих завдань по фізиці не представляється можливим. Окрім цього в цій роботі експериментально визначаються умови тяжіння двох кульок, заряджених однойменними зарядами. Цей результат прямо суперечить відомому формулюванню закону Кулона в електростатиці.

Ці факти підтверджують переконаність в тому, що “ми розвиваємо обізнаність учнів в теорії і завданнях, але не учимо їх методу фізичного доказу” [3]. Для вирішення цієї проблеми необхідний відповідний інструментарій доступний будь-якому викладачеві.

Метою статті є опис результатів розробки розгінного пристрою, що забезпечує демонстрацію фізичних явищ і їх взаємний зв’язок в області кінематики, динаміки, електромагнетизму.

Ідея роботи полягає у використанні потужності сучасних постійних магнітів для створення мініатюрного магнітного прискорювача. Цей інструмент стає основою для постановки студентам різнопланових наукових завдань, що покращує якість їх фахової підготовки з фізичних дисциплін та надає можливість коректного доведення законів фізики школярам.

Для того, щоб продемонструвати необхідність обліку усіх факторів при вирішенні найпростішої шкільної задачі, необхідно мати відповідний інструментарій, якого немає в школі. Тому актуальною є розробка пристроїв, що дозволяють точно задавати, наприклад, кінематичні параметри на старті і точно відтворювати їх. Такого роду пристроєм може служити прискорювач, основним елементом якого є магніт (рис. 1). Залежність величини сили притягання  $F$  кульки до магніту від зазору  $r$  між ними квадратична:  $F = 0,1r^2 - 0,9r + 3$ .

Величина достовірності апроксимації  $R^2 = 0,978$ .

Якщо відпустити залізну кульку, що знаходиться на стартовій позиції, то вона розгониться полем магніту й зіштовхнеться з ним, викликаючи пружну хвилю. Циліндровий магніт і кулька одного діаметру. Вони укладені в X-подібний жолоб і тому точковий удар кульки відбувається завжди по центру магніту. З іншого торця магніту встановлюється п'єзодатчик, який і реєструє надходження на нього хвиль стискання й розрідження. П'єзодатчик, який використовувався в дослідях, є циліндрична таблетка товщиною  $l = 3$  мм із сегнетоелектричної кераміки (титанат барія), на торцях якої при її пружній деформації виникає різниця потенціалів з амплітудою, пропорційною величині деформації. Додаючи магніти, збільшують базу вимірювання  $L$ . Переміщуючи стартову колодку змінюють силу удару кульки, яка є стабільною на потязі всього досліду при незмінній відстані кульки до торця магніту.

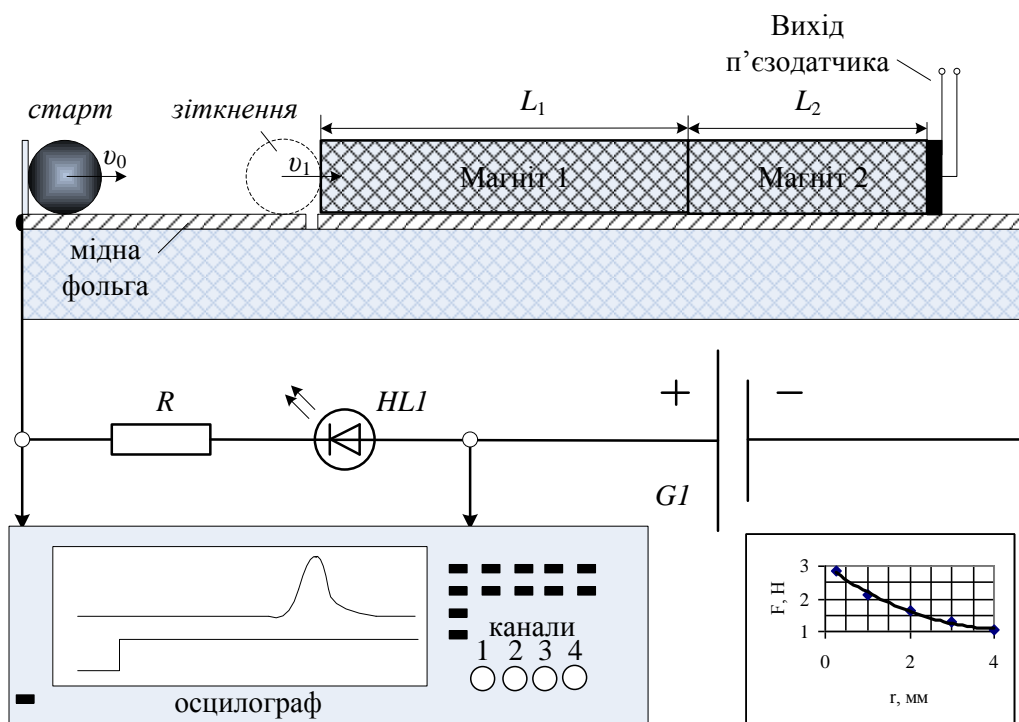


Рис.1. Схема дослідницької установки

Для реєстрації моменту зіткнення кульки з магнітом жолоб покритий мідною фольгою, яка розрізається перед торцем магніту. На дві частини фольги подається різниця потенціалів біля 3 В. При контакті кульки й магніту електричне коло замикається, про що сигналізує світлодіод HL1. Всі ці процеси реєструються й спостерігаються на екрані осцилографа.

За формулою 
$$v = \frac{L}{\Delta t}, \tag{1}$$

де  $\Delta t$  - проміжок часу між часом надходженням електричного сигналу, обумовленого контактом кульки і магніту, і сигналу п'єзодатчика, обчислюють швидкість звукової хвилі.

За формулою 
$$E = \rho v^2 \tag{2}$$
  
обчислюють модуль Юнга матеріалу стрижня.



Так, наприклад, при розповсюдженні пружної хвилі в тілі магніту зі сплаву неодима, заліза і бору діаметром 10 мм і довжиною 40 мм (рис. 2) час її приходу на пьезодатчик складає 16 мкс, тобто швидкість хвилі становить 2500 м/с, а модуль Юнга  $E = 100 \cdot 10^9$  Па (при  $\rho_1 = 2600$  кг/м).

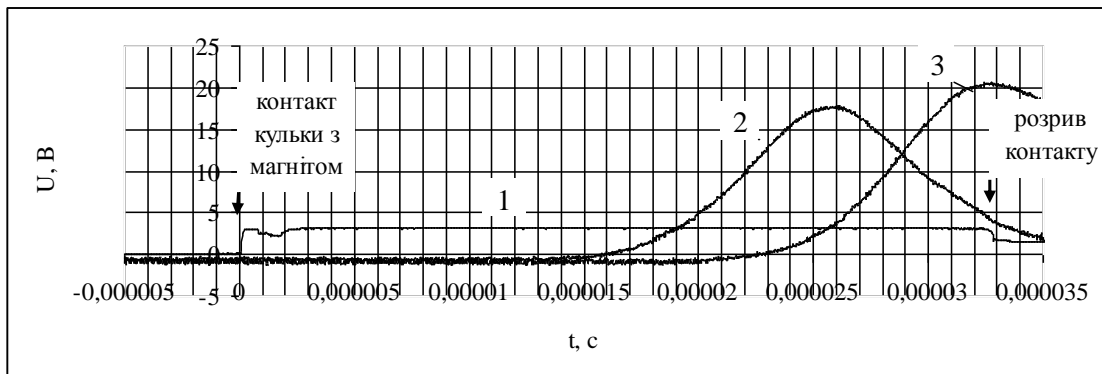


Рис. 2. Осцилографічний запис сигналів з електричної схеми реєстрації (1) та пьезодатчика (2 – магніт завдовжки 40 мм, 3 – магніт завдовжки 70 мм)

Час замикання кулькою електричного кола склав 32,5 мкс, що дозволяє також обрахувати швидкість пружної хвилі контактним методом. Ця швидкість склала величину  $v = 2L / \Delta t = 2462$  м/с, що вказує на неприйнятність використання контактного методу для вимірювання часових інтервалів при взаємодії двох тіл.

При збільшенні довжини магніту до 70 мм час розповсюдження пружної хвилі по магніту також збільшується. Отже, вимагає від студентів теоретичного пояснення отриманих експериментальних результатів вчитель розвиває їх наукове мислення, паралельно надає інформацію щодо параметрів реальних тіл.

Якщо замінити магніт №2 в постановці досліду (рис. 1) на стержень, зроблений з іншого матеріалу, то можна отримати швидкість розповсюдження звукових хвиль і в цьому матеріалі. Деформація (і сигнал з п'єзодатчика) виникають у той момент, коли звукова хвиля, що розповсюджується від удару, досягає торця стержня. Оскільки імпеданс сегнетоелектрика близький до імпедансу металів, то відбиття пружної хвилі на межі метал – п'єзодатчик мале і хвиля стискання розповсюджується до відкритого торця п'єзодатчика товщиною  $l$ , після чого по системі датчик – стержень у зворотному напрямку розповсюджується хвиля розрідження, тобто виникають коливання (рис. 3).

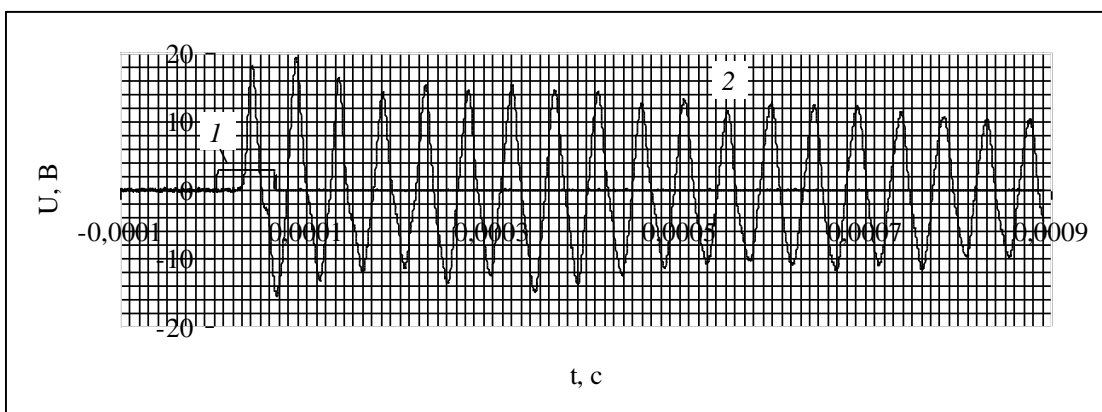


Рис. 3. Осцилографічний запис сигналів з електричної схеми реєстрації (1) та пьезодатчика (2) (залізний стержень завдовжки 120 мм)

Період коливання  $T$  визначає час повернення пружної хвилі на п'єзодатчик після проходження шляху  $2L$ . Таким способом визначена швидкість хвилі в сталі, алюмінію, ебоніті (табл. 1), величини яких узгоджуються з результатами, отриманими іншими методами [5,6].

З осцилограм також визначено коефіцієнт загасання амплітуди пружної хвилі в стержні із сталі ( $\alpha = 0,175 \text{ м}^{-1}$ ), алюмінію ( $\alpha = 0,154 \text{ м}^{-1}$ ), ебоніту ( $\alpha = 1,21 \text{ м}^{-1}$ ).

Таблиця 1

Результати вимірювання швидкості хвилі в стержнях

Матеріал	$L, \text{ м}$	$T, \text{ мкс}$	$v, \text{ м/с}$	$\rho, \text{ кг/м}^3$	$E, \text{ ГПа}$	$E_T, \text{ ГПа}$
Сталь	0,12	46.40±0.13	5237±15	7800	213,9±1,2	195-206
Алюміній	0,12	49,0±0,8	4962±80	2700	66,4±2,1	63-73
Ебоніт	0,12	147,2	1651	1200	3,27	2-3

Під час експериментів зі сталевими циліндричними стержнями також виявилось, що контактний електричний метод дає завищену величину часу контакту  $\Delta t$  порівняно з часом пробігу пружної хвилі  $T$  на 13,5 – 22,75 мкс. Тому в подальшому цей метод визначення швидкості проходження пружної хвилі по стержню не використовувався.



Рис. 4. Схема дослідження

Намотавши на магніт котушку з тонкого мідного дроту і підключивши її до другого каналу осцилографа, можна на цій установці прослідкувати одночасно за рухом пружної (звукової) хвилі (рис. 4) та оцінити магнітомеханічний ефект, опис якого можна знайти в [7], по осцилограмам (рис. 5).

Період синусоїдального сигналу п'єзодатчика, викликаного впливом на нього пружної хвилі, дорівнює 21,64 мкс. Це означає, що при довжині магніту  $L = 50 \text{ мм}$  швидкість пружної (звукової) хвилі становить величину 4760 м/с. Зміщення частинок намагніченої речовини під час проходження пружної хвилі призводить, як видно з графіка 2 (рис. 5), до виникнення ЕРС індукції в котушці, намотаною на циліндричний магніт діаметром 10 мм. Період коливань величини ЕРС також становить 21,64 мкс, що доводить, що причиною виникнення ЕРС є пружна хвиля.

Амплітуда ЕРС складає величину 0,05 В, що дає можливість за законом Фарадея

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}, \tag{3}$$

оцінити величину зміни магнітної індукції в тілі магніту, викликану пружною деформацією, за чверть періоду. Виходячи з того, що магнітний потік  $\Phi = BS$ , зміна

$$\Delta B \approx \frac{\varepsilon T}{4NS} = \frac{\varepsilon T}{\pi d^2 N} = \frac{0,05 \cdot 21,64 \cdot 10^{-6}}{\pi \cdot 10^{-4} \cdot 400} = 10 \text{ мкТл.} \tag{4}$$

Отже, для магніту з власним магнітним полем 0,1 Тл, наведена частина поля складає 0,01%. З урахуванням того, що п'єзодатчик чутливістю 0,01 пКл/Па і електричною ємністю 275 пФ створює різницю потенціалів близько 30 В, можна зв'язати тиск в пружній хвилі із зміною магнітного поля: тиск в  $5 \cdot 10^5$  Па приводить до зміни магнітної індукції на 10 мкТл.

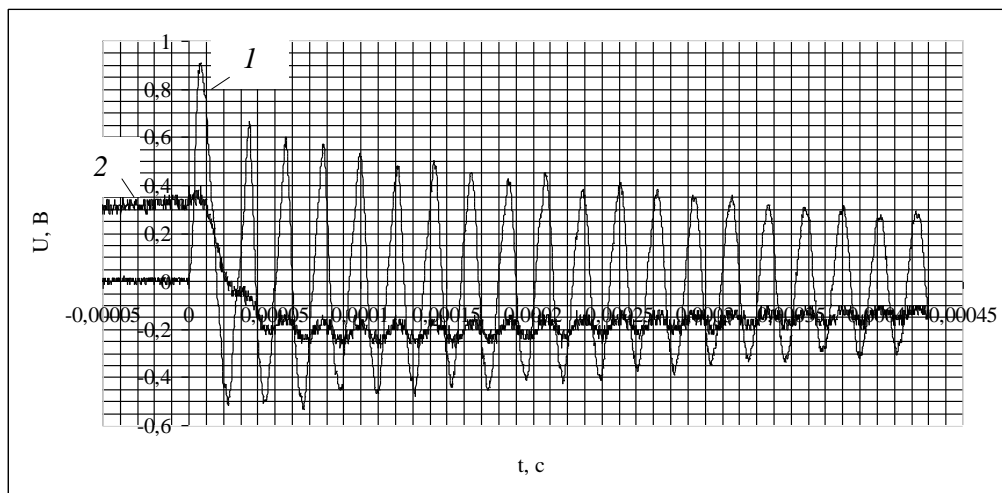


Рис. 5. Осцилографічний запис сигналів п'єзодатчика - 1 (зменшено в 30 разів) і котушки (2), намотаної на циліндричний магніт

Для виключення впливу магнітного поля кульки на результати експериментів треба замінити металеву кульку на скляну. Тоді осцилограма магнітомеханічного ефекту буде мати більш виразний вигляд.

Ця робота доводить, що не тільки рух магніту скрізь замкнутий контур, не тільки зміна магнітного потоку приводить до виникнення ЕРС індукції в котушці, але і в випадку проходження пружної хвилі по тілу нерухомого магніту в котушці виникає ЕРС індукції. Цей висновок дозволяє наповнити відомі постановки демонстраційних експериментів новим змістом.

Магнітний прискорювач можна використати і для перевірки кінематичних рівнянь. Кулька на стартовій позиції встановлюється завжди в одну й ту ж позицію. Тому сила удару завжди є величиною сталою. Ця стабільність характеристик дозволяє вирішувати ряд задач. Наприклад, провести перевірку закону збереження імпульсу, енергії та законів кінематики. На рис. 6 наведено схему вимірювання швидкості  $v_2$  крайньої в ряду кульки.

Якщо відпустити залізну кульку, що знаходиться на стартовій позиції, то вона розгониться полем магніту й зіштовхнеться з ним, викликаючи пружну хвилю. При цьому кулька замикає електричне коло і це є сигналом запуску для осцилографа. За законом збереження імпульс передається крайній кульці, що знаходиться праворуч, й та починає рухатися. Відбувається розрив електричного кола, який на екрані осцилографа дає точку відліку для визначення як часу руху пружної хвилі (звуку) в тілі магніту та кульках, так і

часу руху крайньої кульки до фінішного контакту (стартова і фінішна точки електричне з'єднані). Отже, ця установка дозволяє з високої точністю визначити швидкість руху кульки по горизонтальному жолобу. Величину цієї швидкості можна занести в паспорт установки й використовувати її для подальших розрахунків.

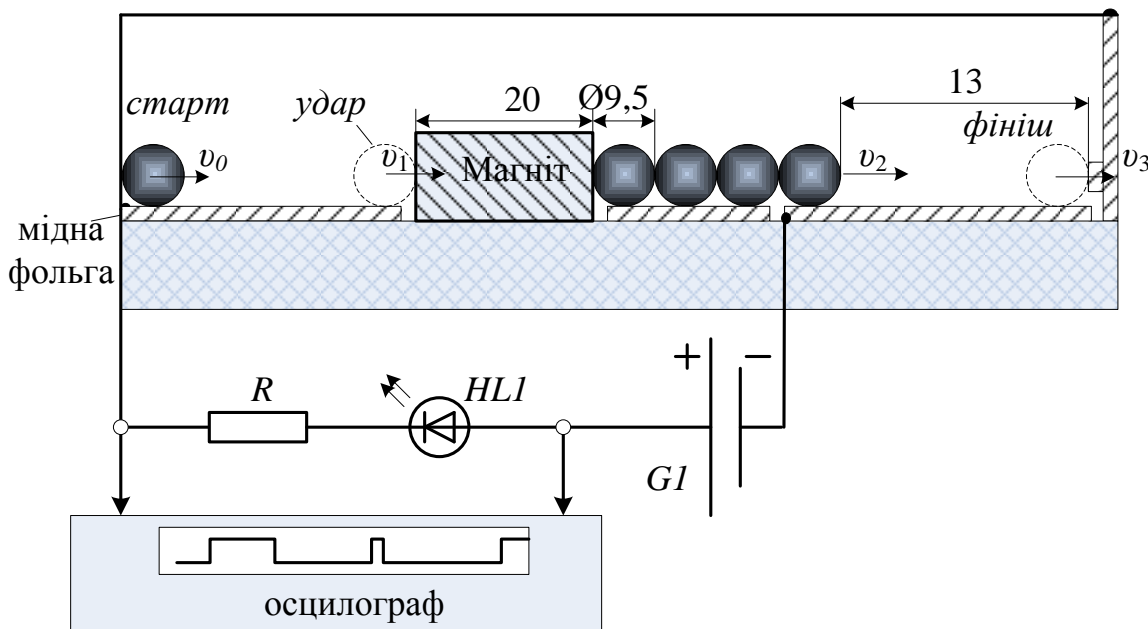


Рис. 6. Схема вимірювання швидкості кульки

Тепер, знаючи горизонтальну швидкість кульки  $v_0^{zop} = v_2$ , можна експериментально перевірити розв'язок відомої кінематичної задачі [8]: на якій відстані від основи вежі впаде на землю кулька, яка вилетіла горизонтально зі швидкістю  $v_0^{zop}$  на висоті  $H$ ? Для цього знімаємо фінішну колодку, яка є перешкодою на шляху руху кульки (рис. 7), та встановлюємо магнітний прискорювач на стол горизонтально за допомогою рівнеміра.

В наближенні матеріальної точки шлях  $S$ , який пройде кулька по горизонталі до моменту її падіння, буде дорівнювати

$$S = v_0^{zop} \sqrt{\frac{2H}{g}}. \tag{5}$$

Після проведення дослідів з'ясується, що кулька не рухається по розрахунковій траєкторії. У наших розрахунках траєкторії руху кульки використовувалася модель матеріальної точки, а не абсолютно твердого тіла, чим, власне, і є кулька. Тому слід чекати зміни траєкторії руху кульки, оскільки вона володіє, на відміну від матеріальної точки, моментом інерції. Необхідно з'ясувати до яких змін це приведе. Окрім цього не врахований опір повітря. Чи можна цим нехтувати? Отже, проста на перший погляд демонстрація дозволяє перейти до теми обертального руху твердого тіла, руху тіла в газах і рідинах тощо.

Другий приклад використання магнітного прискорювача полягає в наданні експериментального доказу виконання закону збереження імпульсу.

Для цього металеві кульки замінюються скляними. При послідовно виконаних пусках магнітного прискорювача можна легко упевнитися, що кульки послідовно падають зі стола в одну точку (лузу) на підлозі. Це доводить, що імпульс, який передається від кульки до кульки є однаковим.

### Висновки

1. Розроблено магнітний прискорювач, який є багатофункціональним інструментом для дослідження та доведення законів з різних галузей фізики.

2. Обґрунтовано постановку кінематичних дослідів з використанням магнітного прискорювача.

3. Доведено можливість визначення за допомогою магнітного прискорювача швидкості звукової хвилі в твердих матеріалах.

4. Вперше експериментально доведено, що тиск в пружній хвилі в  $5 \cdot 10^5$  Па приводить до зміни магнітної індукції поля магніту на 10 мкТл.

### Перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження.

Розроблений пристрій, окрім використання в навчальному процесі, буде корисний фахівцям, що працюють в області створення машин ударної дії, застосування ударних технологій в машинобудуванні, будівельній галузі, приладобудуванні, гірничодобувній промисловості. Тому потрібно ще провести дослідження динамічних процесів при подовжніх ударах у стрижньових системах неоднорідної структури, із змінною подовжньою жорсткістю, формуванні і розповсюдженні хвиль деформацій, перетворення хвиль на межах стрижньової системи тощо.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Експериментально-дослідні роботи з дисципліни “Сучасні методи експериментальних досліджень у фізиці”: методичний посібник для самостійної роботи студентів магістратури / укл. В. М. Здешиц. – Кривий Ріг: ДВНЗ «КНУ» Криворізький педагогічний інститут, 2014. — 72 с.

2. Здешиц В.М. Формування поняття істинності в науці при підготовці вчителя фізики/ В.М.Здешиц // Педагогічний альманах: [зб. наук. пр.].– Херсон: Вид. від. ПРІПОПК, 2011. – Вип. 9 – С.81-88.

3. Майер В.В. Электричество: учебные экспериментальные доказательства. // В. В. Майер, Р. В. Майер. — М.: Физматлит, 2006. — 232 с.

4. Саранин В.А. Теоретические и экспериментальные исследования взаимодействия двух проводящих заряженных шаров / В.А. Саранин, В.В. Майер / УФН. – 2010.- Том 180, №10. – с. 109-117.

5. Грінченко В. Т. Основи акустики / В.Т. Грінченко, І.В. Вовк, В.Т. Маципура. / Київ: Наукова думка, 2007. — 640 с.

6. Гофман Ю. В. Законы, формулы, задачи по физике. Справочник. Киев Наукова думка, — 1977г. 576 с.

7. Сивухин Д. В. Общий курс физики. Механика : учебное пособие для физических специальностей вузов. М. – Т.1. – Издательство: Физматлит, 2005 г.

8. Физика. Задачник. 10—11 кл.: пособие для общеобразоват. учреждений / А. П. Рымкевич. — 10-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2006. — 188.

Zdeshchyts Valery

Krivorozhskiy national institute

**MAGNETIC ACCELERATING FOR THE LEADTHROUGH OF RESEARCH WORKS WITH PHYSICISTS-MASTER'S DEGREES**

*With the developed magnetic accelerator as an example, the paper substantiates possibility of teaching the seeking master's degree physicists methods of solving scientific problems. To accelerate the marbles in a miniature accelerating device a strong permanent magnet was used. The device provides demonstration of numerous physical phenomena and their mutual connection in the fields of kinematics, dynamics, and electromagnetism. Using the magnetic accelerator, students can be tasked with solving scientific problems from various branches of physics. It enhances the quality of professional training for those seeking the master's degree. The magnetic accelerator facilitates correct explanation of physics laws to schoolchildren.*

*The paper describes the structure of magnetic accelerator, its principle of operation, and also its functionalities. The paper offers instructions regarding statement of scientific research problems for those seeking master's degree, as well as results of researching physical phenomena via the developed device. So, we determined dependence of the force of marble's attraction to magnet on the clearance size between them, and measured the velocity of sound wave as it was distributed along rods of steel, aluminum, ebonite, and neodymium-iron-boron alloy. Based on the measured velocity, Young's modules for these materials were determined.*

*Besides, it is experimentally proven for the first time that pressure of an elastic wave of  $5 \cdot 10^5$  Pa leads to alteration of  $10 \mu\text{T}$  in magnetic induction of magnet's field.*

*The developed device also allows high precision determination of velocity of a marble's movement along a horizontal chute. This velocity is included into passport of the device and is used for calculations that follow. The paper gives example of an experimental verification of solving a known kinematic problem, as well as experimental proof justifying the laws of conservation of energy and impulse.*

*Beyond application in educational process, the developed device will be of use for specialists, working in the field of building impact machines, applying shock technologies, in machine building, construction industry, device engineering, and mining industry.*

**Keywords:** educational process, magnetic accelerator, velocity of sound wave.

**В.М. Здещиц**

*Криворожский педагогический институт ДВНЗ "Криворожский национальный университет"*

**МАГНИТНЫЙ УСКОРИТЕЛЬ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ПО ФИЗИКЕ-МАГИСТРАМИ**

*На примере разработанного магнитного ускорителя обосновывается возможность обучения физиков-магистров - будущих педагогов, сотрудников научно-исследовательских институтов, - методам решения научных задач.*

*Целью статьи является описание результатов разработки разгонного устройства, которое обеспечивает демонстрацию физических явлений и их взаимную связь в области кинематики, динамики, электромагнетизма.*

*Идея работы заключается в использовании мощности современных постоянных магнитов для создания миниатюрного магнитного ускорителя. Этот инструмент становится основой для постановки студентам разноплановых научных заданий, что улучшает качество их профессиональной подготовки с физических дисциплин и предоставляет возможность корректного обоснования законов физики школьникам.*

**Ключевые слова:** магнит, упругие волны, электродвижущая сила, профессиональная подготовка физика-педагога

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**Здещиц Валерій Максимович** – доктор технічних наук, доцент, професор кафедри фізики та методики її навчання Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ “Криворізький національний університет”

*Коло наукових інтересів:* розробка сучасних засобів навчання фізики.

УДК: 371.31

**І.В. Коробова**

*Херсонський державний університет*

## **ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА СФОРМОВАНОСТІ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ**

*У статті запропоновані критерії, що найбільш повно охоплюють різні аспекти методичної компетентності учителя фізики (когнітивний, функціональний, діяльнісний, рефлексивний); показники, які дають змогу визначити їх кількісно. Обґрунтовано, що кожен критерій має бути узгоджений з відповідним компонентом компетентності: когнітивний – з пізнавальним досвідом, функціональний – з функціональним досвідом, діяльнісний – з досвідом цілісної методичної діяльності, рефлексивний – з досвідом сенсоутворення та емоційно-чуттєвого ставлення.*

*Запропоновано виділити наступні рівні сформованості методичної компетентності учителя фізики: низький – методична обізнаність; середній – функціонально-методична грамотність; достатній – методичний професіоналізм; високий – методична майстерність. Стверджується, що на рівні професійного навчання доцільно використовувати лише перші три, оскільки методична майстерність набувається з роками педагогічної праці.*

*Подано характеристику етапів педагогічного експерименту. Наведено результати експерименту з виявлення ефективності методичної системи формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики на засадах індивідуального підходу.*

**Ключові слова:** *когнітивний, функціональний, діяльнісний, рефлексивний критерії; показники; рівні методичної компетентності учителя.*

На сучасному етапі розвитку української професійної освіти актуальним є компетентнісний підхід, впровадження якого у процес підготовки майбутніх учителів фізики передбачає необхідність розробки і впровадження методичної системи формування методичної компетентності (МК) майбутніх учителів фізики та експериментальної перевірки її ефективності.

Під час планування педагогічного експерименту ми спиралися на теоретичні засади проведення експериментальних досліджень в педагогіці і психології (М.І. Грабарь, К.О. Краснянська [1], А. Д. Наследов [4], А.С. Філіпенко [7]); математична обробка достовірності результатів здійснювалася з урахуванням рекомендацій щодо вибору статистичних критеріїв, розроблених О.В. Сидоренко [6].

**Мета статті** полягає в обґрунтуванні критеріально-рівневого апарату дослідження сформованості методичної компетентності (МК) майбутніх учителів фізики та аналіз результатів педагогічного експерименту з перевірки ефективності запропонованої методичної системи.

Слід зазначити, що педагогічний експеримент передбачає перевірку наукової гіпотези, яка полягала у тому, що ефективне формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики у процесі вивчення фахових дисциплін можливе за умов розробки та впровадження методичної системи формування методичної компетентності

майбутніх учителів фізики на засадах індивідуального підходу. У процесі експерименту вимірюванню підлягала *методична компетентність* (МК) як кінцевий результат методичної підготовки фахівця у період його навчання у виші. Для визначення сформованості МК майбутніх учителів фізики ми спираємося на думку, що кожному компоненту компетентності (визначеному нами [3]) має відповідати певний критерій. Зокрема, пізнавальний досвід співвідноситься з когнітивним критерієм; функціональний досвід – з функціональним критерієм, досвід цілісної діяльності – з діяльнісним критерієм, досвід сенсоутворення та емоційно-чуттєвого ставлення – з рефлексивним критерієм. Слід зауважити, що *когнітивний критерій* відображує теоретичні та процедурні методичні знання студента. Оскільки теоретичні (інформаційні) знання є підґрунтям для засвоєння процедурних, показниками вимірювання когнітивного критерію ми обрали останні. Зокрема, для виявлення рівня сформованості пізнавального досвіду були обрані наступні п’ять показників: *знання послідовності* інформаційної, комунікативної, організаційної та контролюючої діяльності; *знання критеріїв оцінювання* навчальних досягнень учнів з фізики. Усі показники зазначеного та інших критеріїв відображені у таблиці 1.

Таблиця 1

Критерії та показники сформованості методичної компетентності майбутніх учителів фізики

<b>Критерій сформованості МК</b>	<b>Показники вимірювання МК</b>
<b>Когнітивний</b>	1) Знання послідовності інформаційних дій
	2) Знання послідовності комунікативних дій вчителя фізики
	3) Знання послідовності організаційних дій вчителя фізики
	4) Знання послідовності контролюючих дій вчителя фізики
	5) Знання критеріїв оцінювання навчальних досягнень учня з фізики
<b>Функціональний</b>	6) Інформаційні вміння (уміння пояснювати)
	7) Комунікативні вміння (уміння запитувати)
	8) Організаційні вміння – уміння організувати самостійну (індивідуальну, групову, колективну) роботу учнів
	9) Контрольно-оцінювальні вміння (уміння контролювати навчання та оцінювати його результати)
<b>Діяльнісний</b>	10) Досвід проектування уроку
	11) Досвід проведення уроку
<b>Рефлексивний</b>	12) Досвід аналізу відвіданого уроку
	13) Досвід самоаналізу проведеного уроку

Таким чином, для отримання інформації про рівень сформованості МК як цілісного інтегративного утворення майбутнього учителя фізики у нашому дослідженні є необхідність проведення діагностики за тринадцятьма наведеними вище показниками. Для здійснення процедури вимірювання необхідно охарактеризувати рівні сформованості кожного з них.



Вивчення літературних джерел дало можливість з'ясувати, що дослідники виокремлюють різну кількість рівнів сформованості компетентності, причому здійснюють цю процедуру за різними основами. Зокрема, Н. В. Гризлова виділяє наступні рівні сформованості дидактико-методичної компетентності: 1) низький (фрагментарні та безсистемні знання репродуктивного характеру); 2) середній (ситуативна потреба в отриманні знань, інтерес до навчальних завдань нестандартного характеру, самоконтроль); 3) високий (стійкий пізнавальний інтерес, використання досвіду інших, цілеспрямованість, рефлексивний самоконтроль) [2]. На нашу думку, такий підхід (в основу якого покладені рівні навчальних досягнень) краще застосувати не до професійних (методичних), а до навчальних (предметних) компетентностей. Це пов'язано з тим, що професійні компетентності орієнтовані не на засвоєння нової інформації, а на *навчання іншого, передавання* інформації учням, *організацію* їх навчальної діяльності.

Л. Б. Сенкевич пропонує п'ять рівнів інформаційної компетентності: 1) вхідний (сприйняття); 2) початковий (розуміння); 3) експериментальний (застосування за зразком); 4) професійний (творче застосування); 5) експертний (аналіз) [5]. Як бачимо, дослідником в основу покладені рівні засвоєння. Цей підхід здається нам раціональним, оскільки його можна адаптувати не тільки до засвоєння інформації, але й до оволодіння певними (зокрема, методичними) діями.

З нашого погляду для опису сформованості МК майбутнього учителя фізики (на етапі навчання у виші) рівні компетентності доцільно розробити за іншою схемою: «знання → розуміння → переконання», зміст яких в узагальненому вигляді можна представити наступним чином:

1) *низький* – володіє теоретичною і практичною інформацією (*методична обізнаність*);

2) *середній* – володіє теоретичною і практичною інформацією, вміє виконувати окремі функції, розуміє необхідність таких дій (*функціонально-методична грамотність*);

3) *достатній* – володіє теоретичною і практичною інформацією, вміє виконувати окремі функції, має досвід цілісної діяльності, переконаний у необхідності таких дій (*методичний професіоналізм*);

4) *високий* – володіє теоретичною і практичною інформацією, вміє виконувати окремі функції, має досвід цілісної діяльності, переконаний у необхідності таких дій, має досвід тривалого професійного самовдосконалення (*методична майстерність*).

Зазначимо, що даний вибір зумовлений структурою МК, представленою її досвідно-діяльнісною моделлю [3]: за виділеними рівнями сформованості МК можна розподілити кожний окремий показник, який у свою чергу відповідає певному компоненту компетентності. Це дає змогу найбільш повно охопити усі аспекти методичної діяльності вчителя, а також врахувати, що дослідження формування МК відбувається в період навчання, а не роботи вчителем. З огляду на це, четвертий (високий) рівень з нашого погляду для студента є поки що недосяжним. Тому під час наповнення конкретним змістом кожного рівня певного показника МК ми враховували лише три рівні: низький, середній та достатній.

Конкретизація даної процедури для показників когнітивного критерію представлена у таблиці 2.

Таблиця 2

Розподіл показників когнітивного критерію за рівнями сформованості методичної компетентності майбутнього учителя фізики

№ п/п	Показники когнітивного критерію	Рівні сформованості МК		
		Низький	Середній	Достатній
1	Знання послідовності інформаційних дій вчителя фізики	Знає окремі кроки інформаційних дій, не може їх пов'язати в єдиний ланцюг	Знає всю послідовність інформаційних дій; розуміє необхідність їх виконання	Знає всю послідовність інформаційних дій; переконаний у важливості цих дій
2	Знання послідовності комунікативних дій вчителя фізики	Знає окремі кроки запитувальних дій, не може їх пов'язати в єдиний ланцюг	Знає всю послідовність запитувальних дій; розуміє необхідність їх виконання	Знає всю послідовність запитувальних дій; переконаний у важливості цих дій
3	Знання послідовності організаційних дій вчителя фізики	Знає окремі кроки організаційних дій, не може їх пов'язати в єдиний ланцюг	Знає всю послідовність організаційних дій; розуміє необхідність їх виконання	Знає всю послідовність організаційних дій; переконаний у важливості цих дій
4	Знання послідовності контролюючих дій вчителя фізики	Знає окремі кроки контролюючої діяльності, не може їх пов'язати в єдиний ланцюг	Знає всю послідовність контролюючих дій; розуміє необхідність їх виконання	Знає всю послідовність контролюючих дій; переконаний у важливості цих дій
5	Знання критеріїв оцінювання навчальних досягнень учня з фізики	Знає окремі пункти критеріїв оцінювання, але неспроможний їх дотримуватися на практиці	Знає критерії оцінювання та розуміє необхідність їх дотримання	Знає критерії оцінювання, розуміє необхідність їх дотримання; переконаний у важливості цих дій

Аналогічно були конкретизовані рівні сформованості показників усіх інших критеріїв МК. Далі на основі врахування рівневого змісту критеріїв, була здійснена розробка діагностичних завдань та визначення процедури проведення діагностики МК майбутніх учителів фізики. Для встановлення рівня сформованості когнітивного компоненту МК були розроблені діагностичні контрольні роботи у формі тестування, оскільки стандартизація відповідей досліджуваних полегшує процедуру обробки її результатів.

Для виявлення рівня сформованості функціонального компоненту був обраний спосіб аналізу продукції «методичного портфолію», а саме: аналіз конспектів уроків студентів з позиції відображення в них методичних функцій (пояснювання, запитування, організації, контролю й оцінювання діяльність учнів).

З метою виявлення рівня сформованості *діяльничого* компоненту (досвіду проектування та досвіду проведення уроку) ми зробили: 1) аналіз результатів проектування та проведення уроку під час навчальної практики з методики фізики на третьому курсі та 2) аналіз уроків, конспекти яких були розроблені та проведені у межах виконання індивідуального методичного проекту (ІМП) під час першої активної педагогічної практики та відтворені на практичних заняттях спецкурсу «Основи методичної діяльності учителя фізики» у період після проходження практики.

Рівні сформованості показників *рефлексивного* компоненту були визначені за результатами вивчення продукції рефлексивного змісту: аналізів та самоаналізів уроків, відвіданих та проведених студентами та есе: 1) на формувальному етапі педагогічного експерименту – під час навчальної практики з методики навчання фізики; 2) на контрольному етапі – під час першої активної педагогічної практики у межах виконання ІМП.

Період проведення педагогічного експерименту з перевірки ефективності системи формування МК майбутніх учителів фізики на засадах індивідуального підходу був розподілений на три етапи: констатувальний, формувальний та контрольний.

Одним із завдань *констатувального* експерименту було дослідження ставлення працюючих вчителів до виконання методичних функцій у процесі навчання учнів фізики. В опитуванні взяли участь 86 учителів фізики Херсонської області, які проходили перепідготовку на курсах підвищення кваліфікації.

Опитування показало, що найважливішими професійними діями вчителі вважають планування діяльності (51,5%) та уміння пояснювати (39,4%). Але, на жаль, вчителі недооцінюють значимості таких дій, як мотивування учнів (14,3%) та організація самостійної діяльності учнів (27%), незважаючи на те, що компетентісно орієнтований підхід передбачає перенесення акценту у навчанні фізики саме на ці функції. Найскладнішим вмінням для учителів фізики виявилось вміння попереджати учнівські помилки, що свідчить про відсутність або недостатність систематичного аналізу діяльності учнів вчителями та самоаналізу власної методичної діяльності (62%). Із переліку методичних функцій, запропонованих в анкеті, більшість вчителів вказали як на такі, що були набуті під час навчання у ВНЗ – вміння пояснювати та вміння демонструвати досліди (71,6%), що свідчить про недостатнє приділення уваги викладачів-методистів іншим важливим функціям, таким як мотивування учнів та організація їх самостійної діяльності. Результати зазначеного опитування навели нас на думку, що для ефективного формування МК майбутніх учителів фізики до цього процесу мають бути залучені усі методичні функції у рівній мірі, тобто, необхідно підсилити мотивувальний, організаційний та рефлексивний аспекти навчально-методичної діяльності студентів.

Мета *формувального етапу* експерименту полягала у здійсненні експериментального навчання майбутніх учителів фізики у відповідності до системи формування МК на засадах індивідуального підходу. Навчальна фаза формувального етапу проходила на масиві студентів Херсонського державного університету та була спрямована на виконання наступних завдань: виявлення рівнів сформованості окремих компонентів МК до початку впровадження методичної системи формування МК; ознайомлення викладачів спеціальних дисциплін із розробленими методичними

матеріалами та організація їх методичної підготовки до впровадження системи формування МК на засадах індивідуального підходу; забезпечення педагогічних умов, за дотримання яких розроблена методична система формування МК буде результативною; здійснення навчання студентів експериментальних груп за розробленою методикою.

Протягом *формувального* етапу експерименту студенти контрольної вибірки (КВ) навчалися за звичайними програмами та із застосуванням традиційних форм і методів навчання. До навчання студентів експериментальної вибірки (ЕВ) була застосована методична система формування МК майбутніх учителів фізики на засадах індивідуального підходу. У межах даної методичної системи на рівні навчальних дисциплін традиційне навчання доповнювалось дисциплінами за вибором студента, зокрема, спецкурсом «Основи методичної діяльності учителя фізики» та виконанням ІМП, що пов'язує активну педагогічну практику з наступним навчанням студентів. Робочі програми методичних дисциплін і практик доповнені таким чином, щоб студенти мали можливість вільного вибору змісту, форм, методів, способу звітування тощо. Зокрема, пропонувалися для вибору студента: перелік тем для роботи над ІМП; перелік творчих індивідуальних завдань з дисципліни «Шкільний фізичний експеримент»; з дисципліни «Методика навчання фізики» – самостійний вибір форми семестрового контролю – традиційний іспит чи захист методичного портфолію; перелік методичних кейсів з дисциплін «Практикум з розв'язування фізичних задач» та «Методика навчання фізики»; перелік ролей у ділових іграх спецкурсу «Основи методичної діяльності учителя фізики»; за бажанням студента надавалася можливість користування індивідуальним електронним навчальним засобом «Методика навчання фізики», який охоплює усі методичні дисципліни і практики. Під час проходження навчальної практики з виготовлення саморобних фізичних приладів студенти здійснювали самостійний пошук та вибір фізичного приладу для виготовлення; під час навчальної практики з методики фізики – самостійний вибір класу, теми, типу уроку для підготовки до його проведення тощо. Саме такий підхід дає можливість поєднати традиційні форми і методи навчання з просуванням студента індивідуальною освітньою траєкторією (ІОТ).

У процесі експериментального навчання були використані розроблені у межах дисертаційного дослідження: технології поетапного формування індивідуального методичного досвіду проектувальної, виконавської та рефлексивної діяльності; технології особистісно орієнтованого навчання (ІМП, методичне портфолію, ділова гра, комп'ютерно орієнтовані та кейс-технології).

Запропонована методична система передбачає також персональний методичний супровід просування студента ІОТ. Зокрема, викладачами методичних дисциплін застосовувалися такі *методи індивідуального підходу* як тьюторинг, коучинг, фасилітація, консультування, менторство.

На початку експериментального навчання студенти ЕВ підлягали вхідному обстеженню викладачем-тьютором (куратором) за наступними позиціями: мотиви вибору професії вчителя; стилі пізнання й учіння; стиль навчальної діяльності; тип направленості особистості; стиль спілкування (управління); тип репрезентативної системи або особливості сприйняття інформації; схильність до методичної діяльності певного виду. Зазначимо, що отримана унаслідок обстеження студентів інформація надавалася, перш за

все, самому студентові для того, щоб він мав можливість зробити свій вибір усвідомлено. Викладачі, володіючи даною інформацією, мали змогу спрямовувати вибір студента. Крім того, частина результатів індивідуального обстеження «підказкою» для викладача – яким чином краще впливати на студента. Наприклад, «залежні» студенти потребують постійної уваги з боку викладача, тоді як «автономні» досягають найкращих результатів, працюючи незалежно, отримавши лише вхідні настанови. Таким чином, студенти ЕВ протягом навчання знаходилися у ситуації постійного *усвідомленого* вибору, що значно підвищувало їх мотивацію до навчання та майбутньої професії вчителя фізики, що у свою чергу, сприяло формуванню суб'єктного методичного досвіду (МК).

На *контрольному етапі* педагогічного експерименту проводилося повторне діагностування студентів КВ та ЕВ, вивчення продуктів їх індивідуальної навчально-методичної діяльності. У процесі аналізу та математичної обробки результатів експерименту були сформульовані і виконані наступні *завдання*: виявлення наявності або відсутності зрушення у студентів ЕВ у рівнях сформованості компонентів МК та статистичне підтвердження достовірності отриманих результатів; співставлення результатів контрольного експерименту студентів ЕВ та КВ та статистичне обґрунтування достовірності отриманих результатів.

Покомпонентний аналіз змін, що відбулися унаслідок експериментального навчання студентів засвідчив наступне. Відбулися позитивні зміни у рівнях сформованості пізнавального досвіду студентів ЕВ: 17,14% з них перейшли з низького рівня на середній; 5,71% – з середнього на достатній; кількість студентів, які навчаються на середньому рівні збільшилася на 11,42%.

У рівнях сформованості функціонального досвіду студентів ЕВ відбулися наступні позитивні зрушення: 18,1% студентів перейшли з низького рівня на середній; кількість студентів, які навчаються на середньому рівні, збільшилася на 14,29%, а кількість студентів, які навчаються на достатньому рівні – на 3,81%.

Аналіз змін у рівнях сформованості досвіду цілісної діяльності засвідчив, що у студентів ЕВ відбулися такі позитивні зрушення: 22,86% студентів перейшли з низького рівня на середній; 5,71% – з середнього на достатній; кількість студентів, які навчаються на середньому рівні збільшилася на 17,15%.

У рівнях сформованості рефлексивного досвіду студентів ЕВ також відбулися позитивні зміни: 17,15% студентів перейшли з низького рівня на середній; 3,81% – з середнього на достатній; кількість студентів, які навчаються на середньому рівні збільшилася на 13,34%.

Найбільші позитивні зрушення відбулися у формуванні діяльнісного досвіду студентів. На нашу думку, це пов'язане з тим, що запропонована методична система зорієнтована, насамперед, на збагачення досвіду цілісної методичної діяльності. Цьому сприяє уведення спецкурсу «Основи методичної діяльності учителя фізики», на заняттях якого студенти у формі ділової гри повторно проводили уроки, відібрані ними у межах ІМП під час активної педагогічної практики. У процесі аналізу й самоаналізу методичної діяльності відбувалося переоцінювання власного суб'єктного досвіду, його шліфування й збагачення, перетворення на досвід компетентнісний.

Таким чином, у процесі експериментального навчання загальна МК майбутніх учителів фізики значно підвищилася порівняно з досягненнями студентів контрольної вибірки. Порівняння критичного та емпіричного значень критерію Пірсона для KB та EB дозволило встановити ефективність запропонованої методичної системи формування МК майбутніх учителів фізики на засадах індивідуального підходу.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Грабарь М.И. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы / М. И. Грабарь, К. А. Краснянская. – М. : Педагогика, 1977. – 136 с.
2. Грызлова Н.В. Неопределенные задачи как средство формирования у будущих учителей математики дидактико-методической компетентности: автореф.... канд. пед. наук / Н.В. Грызлова. – М., 2004. – 20 с.
3. Коробова І.В. Досвідно-діяльнісна модель методичної компетентності вчителя фізики / І.В. Коробова // Вісник Чернігівського нац. пед. ун-ту : Серія : Педагогічні науки. – Чернігів : ЧНПУ, 2013. – Вип. 109. – С. 185-189.
4. Наследов А.Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных / А. Д. Наследов. – СПб. : Речь, 2007. – 392 с.
5. Сенкевич Л.Б. Формирование информационной компетентности будущего учителя математики средствами информационных и коммуникационных технологий: автореф.... канд. пед. наук / Л. Б. Сенкевич. – Омск, 2005. – 21 с.
6. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии / Е. В. Сидоренко. – С-Пб. : Социально-психологический центр, 1996. - 350 с. – (Серия : «Библиотека практической психологии»).
7. Філіпенко А.С. Основи наукових досліджень: Конспект лекцій / А. С. Філіпенко. – К. : Академвидав, 2005. – 208 с.

**I.V. Korobova**

*Kherson State University*

### **EXPERIMENTAL VERIFICATION OF FORMED OF METHODOICAL COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS OF PHYSICS**

*Criteria that embrace the different aspects of methodical competence of teacher of physics (cognitive, functional, criterion of activity, criterion of reflection) most full are offered in the article; indexes, giving an opportunity to define them in number. It is reasonable, that every criterion must be concerted with the corresponding component of competence: cognitive - with cognitive experience, functional - with functional experience, criterion of activity - with experience of integral methodical activity, criterion of reflection - with experience of creation of senses and emotionally-perceptible relation. It is suggested to distinguish the next levels of formed of methodical competence of teacher of physics: subzero is a methodical awareness; middle is functionally-methodical literacy; sufficient - methodical professionalism; high is methodical mastery. It becomes firmly established that at the level of the vocational training it is expedient to use only first three, as methodical mastery is acquired at the years pedagogical labour. Description of the stages of pedagogical experiment is given. Results over of experiment on determination of efficiency of the methodical system of forming of methodical competence of future teachers of physics are brought on the basis of individual approach. In particular, the changes of every component of methodical competence, happening as a result of the experimental educating of students, are analysed. Positive changes happened in the levels of all of the tools. However the offered*

*methodology most influenced on forming of experience of methodical activity, and also experience of reflection of the future teachers of physics. It is assisted by introduction of the special course of "Basis of methodical activity of teacher of physics", on employments of that students as a business game conducted lesson repeatedly, selected by them within the limits of individual methodical project during pedagogical practice. In the process of analysis and self-examination of methodical activity over-estimated own experience, polished and enriched it. Thus, in the process of experimental studies the integral methodical competence of future teachers of physics considerably rose comparatively with the achievements of students of control group. Comparison critical and empiric values of criterion of Pearson for the students of control group and experimental group allowed to set efficiency of the offered methodical system of forming of methodical competence of future teachers of physics on principles of individual approach.*

**Key words:** *cognitive, functional, criterion of activity, criterion of reflection; indexes; levels of methodical competence of teacher.*

**И.В. Коробова**

*Херсонский государственный университет*

### **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА СФОРМИРОВАННОСТИ МЕТОДИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ**

*В статье предложены критерии, которые наиболее полно охватывают разные аспекты методической компетентности учителя физики (когнитивный, функциональный, деятельностный, рефлексивный); показатели, дающие возможность определить их количественно. Обосновано, что каждый критерий должен быть согласован с соответствующим компонентом компетентности: когнитивный - с познавательным опытом, функциональный - с функциональным опытом, деятельностный - с опытом целостной методической деятельности, рефлексивный - с опытом смыслообразования и эмоционально-чувственного отношения.*

*Предложено выделить следующие уровни сформированности методической компетентности учителя физики: низкий - методическая осведомленность; средний - функционально-методическая грамотность; достаточный - методический профессионализм; высокий - методическое мастерство. Утверждается, что на уровне профессионального обучения целесообразно использовать лишь первые три, поскольку методическое мастерство приобретается с годами педагогического труда.*

*Подана характеристика этапов педагогического эксперимента. Приведены результаты эксперимента по определению эффективности методической системы формирования методической компетентности будущих учителей физики на основе индивидуального подхода.*

**Ключевые слова:** *когнитивный, функциональный, деятельностный, рефлексивный критерии; показатели; уровни методической компетентности учителя.*

### **ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**Коробова Ірина Володимирівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її навчання Херсонського державного університету.

*Коло наукових інтересів:* проблеми методичної підготовки майбутніх учителів фізики; методики навчання фізики у загальноосвітній і вищій школі.

УДК 372.853

Н.В. Куриленко

Херсонський державний університет

**ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ  
ОСНОВНОЇ ШКОЛИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ**

*У статті розкрито особливості застосування задачного підходу у навчанні фізики. Розглянуто можливості формування екологічної компетентності учнів під час вивчення фізики з позицій цього підходу. Визначено вимоги до відбору задач екологічного змісту у процесі навчання фізики. Встановлено, що найбільший педагогічний ефект у формуванні екологічної компетентності учнів досягається при залученні їх до складання та розв'язування фізичних задач екологічного змісту різного типу (аналітичного, дослідницького, прогностичного, оцінювального). Наведено приклади застосування задач екологічного змісту різного типу під час вивчення фізики.*

**Ключові слова:** екологічна компетентність, екологічна діяльність, задачний підхід, задачі з фізики екологічного змісту, основна школа.

Сучасна парадигма освіти ставить у центр освітньої діяльності формування компетентної особистості. Тому актуальним завданням сучасної школи є реалізація компетентнісного підходу в навчанні, який передбачає спрямованість освітнього процесу на формування й розвиток компетентностей особистості, однією із яких є екологічна.

Екологічна компетентність (як і будь-яка компетентність взагалі) формується, розвивається та проявляється лише у процесі діяльності. Зважаючи на розуміння *екологічної діяльності* як готовності і здатності особистості знаходити рішення екологічних проблем, що виникають у процесі життєдіяльності [3], формування екологічної компетентності передбачає залучення учнів до різних видів екологічної діяльності. На сьогодні одним із найбільш уживаних учителями способів побудови навчальної діяльності учнів під час вивчення фізики є розв'язування задач і виконання завдань фізико-екологічного змісту, пов'язаних з впливом людської діяльності на природу. У зв'язку з цим, методика застосування задачного підходу в навчальному процесі заслуговує на увагу викладачів і науковців.

**Мета** статті полягає у розкритті можливостей реалізації задачного підходу до формування екологічної компетентності учнів основної школи під час вивчення фізики.

Відповідно до мети дослідження були визначені **завдання:**

- проаналізувати доробок вчених з питань застосування задачного підходу у навчанні фізики та екологічному вихованні учнів основної школи;
- визначити вимоги відбору задач екологічного змісту у процесі навчання фізики;
- з'ясувати можливості реалізації задачного підходу до формування екологічної компетентності учнів основної школи під час вивчення фізики

Вивчення літератури з проблеми застосування задачного підходу у навчанні учнів фізики дозволило встановити, що вона досить повно досліджена вченими на рівні: структури і змісту задач (Г.А. Балл, Ю.Н. Кулюткін, А.У. Усова, А.Ф. Фрідман); функцій задач в навчальному процесі (А.В. Усова, А.І. Павленко, О.В. Сергеев); класифікації фізичних задач



(С.Є. Каменецький, В.П. Орехов, Н.Ф. Искандеров). Проблемі дослідження різних аспектів застосування задач у навчанні учнів фізики в середній загальноосвітній школі присвячено роботи П.С.Атаманчука, О.М. Ніколаєва, О.М. Семерні [1], Ю.П. Мінаєва [5], А.І. Павленко [8], Г.В. Касянової [4], А.В. Рибалко [11], Л.А. Шаповалової [13], В.Д. Шарко [14] і т.д. Дослідженню питань використання задач екологічного змісту у навчанні фізики присвячені праці вітчизняних і зарубіжних дослідників, зокрема, Т.В.Органіста [7], Т.М. Ребко [10], А.П. Риженкова [11], В.Д. Шарко [14, 15].

Проте, не дивлячись на значну кількість наукових праць із застосування задачного підходу до навчання учнів фізики, проблеми його використання у процесі екологічного виховання учнів потребують більш детального розгляду.

Спираючись на досвід науковців, методистів, вчителів, які здійснювали екологічне виховання учнів шляхом залучення їх до розв'язування задач екологічного змісту ми встановили, що вони сприяють:

- досягненню глибокого розуміння учнями фізичних законів, явищ та процесів, їх проявів у навколишньому світі, застосування в повсякденному житті;
- стимулюванню пізнавальної активності школярів;
- активізації самостійної роботи учнів;
- посиленню емоційності, реалізацію проблемного підходу до викладання матеріалу;
- перевірці знань учнів (у тому числі й екологічних).

Аналіз методичної літератури [4, 9] показав, що серед безлічі класифікацій задач для нашого дослідження найбільший інтерес і практичну значущість мають:

*сюжетні задачі* – в яких описано певний життєвий (екологічний) сюжет (явище, подія, процес);

*фото- та відео задачі* – дають можливість відображення реальних процесів в умовах уроку. Окремий відеоролик або ж його поєднання зі статичним зображенням певних моментів перебігу явища значно розширюють можливості як для постановки так і для розв'язування задач;

*дослідницькі задачі* – допомагають розвитку творчих здібностей учнів, формуванню аналітичного та критичного мислення у процесі творчого пошуку і виконання досліджень;

*задачі-оцінки* – у яких потрібно оцінити значення фізичної величини, наблизивши саму задачу якомога ближче до життя. Вивчення літератури [1, 9] дало можливість встановити, що задачі-оцінки – новий клас задач для більшості школярів, котрі вивчають фізику. Кожна така задача презентує проблемну ситуацію (наприклад оцінити кількість води, що капає з крану за одиницю часу). Враховуючи те, що задачі-оцінки можна розглядати як маленькі фізичні дослідження, Г. Касянова [4] відносить їх до дослідницьких задач.

Підбираючи та розробляючи умови екологічних задач потрібно дотримуватись наступних вимог:

- екологічна задача повинна репрезентувати комплексні, мережеві, непрозорі (приховані) та динамічні ситуації;
- тематика екологічних задач має бути різноманітною і пов'язаною з системою екологічних моделей, що характеризують як окремі об'єкти (атмосферу, гідросферу,

літосферу як складові біосфери; людину та інших представників рослинного і тваринного світу; технічні об'єкти тощо) так і їх взаємовідношення: «людина - природа», «соціум - природа», «техніка - природа», «людство-природа»;

Найбільший педагогічний ефект у формуванні екологічної компетентності учнів досягається при залученні їх до складання та розв'язування фізичних задач екологічного змісту різного типу.

Задачі, пов'язані зі збагаченням досвіду *аналітичної діяльності* учнів, можуть передбачати залучення їх до проведення:

- екологічної оцінки характеристик певних технічних пристроїв;
- екологічної оцінки характеристик певних космічних об'єктів в тому числі й Землі;
- екологічної оцінки параметрів певних професійних ситуацій з позицій впливу на довкілля і здоров'я людини;
- екологічної оцінки наслідків певних природних та побутових фізичних процесів;
- оцінки фізичних характеристик природних явищ (ураганів, морських і океанічних течій, опадів, припливів, землетрусів, атмосферної електрики та ін).
- оцінки факторів, що впливають на умови життя і праці людини;
- оцінки екологічного впливу технічних пристроїв і технологічних процесів на довкілля;
- оцінки фізичних можливостей людини в звичайних і екстремальних ситуаціях;
- оцінки характеристик живих об'єктів на Землі (представників фауни і флори);
- оцінки умов, за яких можливий заданий процес чи існування явища;
- оцінки ефективності засобу діяльності чи технічного пристрою;
- оцінки енергоспоживання технічного пристрою;
- оцінки ризиків певної діяльності людини;
- оцінки економічної ефективності технічних об'єктів.

Визначення наведених видів задач-оцінок дає підстави для з'ясування їх можливого внеску у формування екологічної компетентності школярів; у поглиблення фізичних знань учнів та набуття вмінь їх застосовувати для розв'язання практичних завдань; у розвиток аналітичного, практичного, логічного, критичного, наочно-образного і творчого мислення, а також мотивації та вольової, емоційної й ціннісної сфер школярів; у виховання дослідника, готового до самонавчання й критичного аналізу результатів власної діяльності та дій оточуючих людей.

*Задачі на встановлення причинно-наслідкових зв'язків* передбачають навчання учнів встановлювати можливі варіанти зв'язків між явищами у природі, які можуть набувати різної форми:

- одна причина – один наслідок;
- одна причина – декілька наслідків;
- декілька причин – один наслідок;
- декілька причин – декілька різних наслідків.

Вимоги в задачах такого типу можуть бути представлені у вигляді:

- «Пояснити, чому сталося...»;
- «За яких причин можлива ядерна зима?»

- «Чому виникають в атмосфері озонові дірки?»

- «Які наслідки можуть супроводжувати потрапляння до водоймищ нафтопродуктів?»

*Задачі прогностичного типу* пов'язані з навчанням учнів передбачати наслідки можливих подій, висловлювати гіпотези, критично оцінювати результати діяльності людини в природі. Їх умова може включати такі завдання для учнів: «Зробіть припущення», «Сформулюйте гіпотезу стосовно..», «Уявіть, що станеться, якщо.. », «Припустіть, що ... Як це вплине на..?», «Запропонуйте заходи щодо зменшення впливу.. », «Як можна пояснити прогнози вчених стосовно..?», «Дайте прогноз стосовно...».

Особливої уваги заслуговують *задачі дослідницького типу*, пов'язані з навчанням учнів досліджувати вплив того чи іншого фактора на довкілля та робити відповідні висновки; розвитком творчих здібностей школярів; формуванням аналітичного та критичного мислення у процесі творчого пошуку і виконання досліджень.

Розв'язування дослідницьких завдань екологічного змісту вимагає від учнів як достатніх теоретичних знань майже з усіх дисциплін природничого циклу, так і певних практичних (у тому числі й життєвих) умінь, що створює умови для формування в них екологічної компетентності і робить їх більш значущими.

В якості основного засобу організації дослідницької роботи учнів у процесі формування екологічної компетентності на уроках фізики виступає система дослідницьких завдань. У навчанні фізики учні можуть залучатися до розв'язування трьох типів дослідницьких завдань: а) теоретичного; б) експериментального; в) комбінованого типу. Екологічний зміст цих завдань, враховуючи багатоаспектність екології як науки, визначається можливостями встановлення понятійних і процедурних міжпредметних зв'язків між фізикою й екологією і включає елементи знань із загальної і соціальної екології, охорони природи та раціонального природокористування, основ здоров'я та безпеки життєдіяльності людини.

Однією з технологій, що дозволяє залучити учнів до розв'язування усіх типів дослідницьких задач та виконання дослідницьких завдань є проектна. Наказом № 1222 МОН України (від 19.08.2013), навчальні проекти віднесено до дослідницької діяльності. Згідно «нової» програми з фізики для основної школи [7] після вивчення кожного розділу шкільного курсу фізики передбачене виконання учнями навчальних проектів. До пропонованої у програмі тематики проектів можна додати наступні дослідницькі проекти екологічного змісту: «Дослідження впливу димових і пилових забруднень повітря на поширення сонячного світла в атмосфері», «Дослідження добових витрат води людиною та пошук можливостей їх зменшення», «Розрахунок коефіцієнта теплових витрат будинку», «Вимірювання витрат гарячої води та розрахунок енергії, необхідної для її нагрівання» і т.д.

Розв'язування екологічних задач – це активний пізнавальний процес, значне місце у якому відіграє унаочнення даної ситуації. Будь-яка задача з фізики несе для учнів певну інформацію. Аналізуючи умову задачі (у тому числі екологічного змісту), учні мають зрозуміти і уявити собі все те, про що йдеться в умові. Цьому сприяє використання різних засобів наочності, у тому числі й фото – та відео зображень. В силу своєї специфіки, фото-

задачі спроможні занурити учнів до творчого пошуку розв'язання тієї чи іншої екологічної проблеми; дають можливість відображення реальних процесів, що відбуваються в навколишньому середовищі в умовах уроку. Окремий відеоролик або ж його поєднання зі статичним зображенням певних моментів перебігу явища значно розширюють можливості як для постановки так і для розв'язування задач [15].

Методика організації діяльності учнів зі складання і розв'язування фізичних фото-задач екологічного змісту передбачає можливість залучення їх до:

- розв'язування задач за наданою умовою і фотознімком;
- складання умов фізичних задач та їх розв'язування за готовими фотографіями екологічного змісту;
- складання умови задачі за фотознімком та її розв'язання з подальшою зміною в представленій екологічній ситуації певних елементів або обставин;
- пошуку об'єктів для фотографування, виготовлення фотознімків екологічних ситуацій, складання умови задачі та розв'язування її [9].

Активність учнів при складанні задач залежить від їх готовності до виконання цього виду діяльності, наявності інформації екологічного змісту, котра дозволяє встановити тему з курсу фізики, засвоєння якої необхідне для її розв'язання, зацікавленість учнів цим видом роботи.

Підготовку учнів до складання задач учитель має починати з самого початку вивчення фізики. За допомогою навідних питань у ситуаціях, зображених на малюнку або повідомлених в описовій формі, він повинен навчити учнів:

- побачити екологічну проблему, пов'язану з фізикою;
- представити її у вигляді задачної ситуації;
- сформулювати питання задачі;
- запропонувати свій варіант розв'язку.

При цьому можна застосовувати різні прийоми складання фізичних задач екологічного змісту:

- по аналогії з задачею, запропонованою у підручнику, вчителем або іншими учнями;
- за наведеними числовими даними і вказівкою вчителем теми з курсу фізики, до якої складаються питання до задачі (вимога задачі) ;
- фотографією з зображенням екологічної ситуації;
- за схемою умови і запитання (описується ситуація, наводяться цифрові дані, уточнюється питання).

Здійснення цих дій вимагає від учнів умінь аналізувати, порівнювати, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, робити висновки, узагальнювати, прогнозувати, оцінювати наведену інформацію з позиції можливого впливу на довкілля. Показником готовності школярів до складання і розв'язання задач екологічного змісту є бажання складати фізичні задачі екологічного змісту та їх кількість.

**Висновки.** Узагальнюючи вищенаведене можна стверджувати, що перехід школи на нові показники якості освіти спонукає до пошуку нових технологій навчання, які забезпечували б формування відповідних компетентностей учнів. На сьогодні одним із

найбільш поширених серед учителів підходів до навчання учнів фізики є задачний. Його застосування значно розширює можливості фізики у формуванні компетентностей учнів у тому числі й екологічної.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атаманчук П.С. Задачний підхід у реформуванні фізичної освіти / П.С.Атаманчук, О.М.Ніколаєв, О.М.Семерня // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Засоби реалізації сучасних технологій навчання. – Випуск 34. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В.Винниченка. – 2001. – С. 9 – 12.
2. Жук Ю. О. Розв’язування дослідницьких задач з фізики із застосуванням нових інформаційних технологій // Проблеми освіти. – К.: ІЗМН, 1996. – N 6. – С. 57-64.
3. Збірник фізичних задач і завдань екологічного змісту для основної школи / В. Д. Шарко, Н. В. Куриленко. – Херсон. – 2015. – 148 с.
4. Касянова Г. В. Система фізичних задач для розвитку творчих здібностей учнів: [навч. посібник] / Г. В. Касянова. – К.: ІЗМН, 1997. – 120 с.
5. Мінаєв Ю.П. Технологізація процесу формування вміння розв’язувати фізичні задачі // Фізика та астрономія в школі. – 2004. – №2. – С. 38-42.
6. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів : Фізика. 7-9 класи. – К. : Видавничий дім «Освіта», 2013. – 32с.
7. Органіста Т. В. Розв’язування задач на екологічну тематику / Т. В. Органіста // Шкільний світ. Фізика. – 2006. – № 13 (277). – С. 10-11.
8. Павленко А.І. Методика навчання учнів середньої школи розв’язуванню і складанню фізичних задач: (теоретичні основи). К.: Міжнародна фінансова агенція, 1997. – 177с.
9. Теоретико-методичні основи вдосконалення системи освіти: дидактичний аспект: колективна монографія / В. Д. Шарко, Г. С. Юзбашева, Н. С. Шолохова та ін.; за ред. Г. С. Юзбашевої. – Херсон: КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти», 2014. – 440 с.
10. Ребко Т.М. Классификация, примеры и функции задач по физике с эколого-краеведческим содержанием // Фізика: проблеми викладання. – 1999. – № 3. – С. 82–95.
11. Рибалко А.В. Система дослідницьких задач як засіб розвитку продуктивного мислення старшокласників у навчанні фізики: автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. пед.наук. – К., 2007. – 21 с.
12. Рыженков А. П. Физика и экология / А. П. Рыженков. – М. : МГПИ им. В. И. Ленина, 1989. – 194 с., ил.
13. Шаповалова Л.А. Методика розв’язування задач міжпредметного змісту в процесі навчання фізики в загальноосвітній школі: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Л.А. Шаповалова; Нац. пед. ун-т ім. М.П.Драгоманова. - К., 2002. - 20 с
14. Шарко В.Д. Про підготовку вчителів до реалізації задачного підходу у навчанні учнів фізики. / В.Д.Шарко // Збірник наукових праць Кам’янець-Подільського національного університету: серія педагогічна. – 2008. – Вип. №14. – С. 214-219
15. Шарко В. Д. Методологічні засади сучасного уроку: Посібник для студентів, керівників шкіл, вчителів, працівників післядипломної освіти / В. Д.Шарко. – Херсон: Видавництво ХНТУ, 2009. – 120 с.

**Kurilenko N.V.**

*Kherson State University*

**METHOD OF TASK IN SHAPING ENVIRONMENTAL COMPETENCE SECONDARY SCHOOL PUPILS IN THE STUDY OF PHYSICS**

*The actual task of modern school is realization of компетентнісного approach in studies, which envisages the orientation of educational process on forming and development of компетентностей personality, one of that ecological.*

*An ecological competence is formed, develops and shows up only in the process of activity. For today one of the methods of construction of educational activity of students most used by teachers during the study of physics there is untying of tasks and implementation of tasks related to influence of human activity on nature. In this connection, methodology of application of task approach in an educational process deserves attention of teachers and scientists.*

*Leaning on experience of scientists, methodists, teachers, that carried out ecological education of students by bringing in of them to untying of tasks of ecological maintenance we set that they promoted, : to the achievement of the deep understanding the students of physical laws, phenomena and processes, their displays in the surrounding world, application in everyday life; to stimulation of cognitive activity of schoolchildren; activation independent to the robot of students; to strengthening of emotionality, realization of the problem going near teaching of material; to verification of knowledge of students (including ecological).*

*Uniting of tasks of ecological maintenance requires abilities to analyse from students, to compare, to set reasons and consequences, draw conclusion, summarize, to forecast, to estimate the brought information over from position of possible influence to the environment. The index of readiness of school children to the stowage and decision of tasks of ecological maintenance is a desire to fold the physical tasks of ecological maintenance and their amount.*

**Keywords:** *environmental expertise, environmental activities of task approach the problem of environmental physics content, the primary school.*

**Н.В. Куриленко**

*Херсонский государственный университет*

**ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ**

*В статье раскрыты особенности применения задачного подхода в обучении физике. Рассмотрены возможности формирования экологической компетентности учащихся при изучении физики с позиций этого подхода. Определены требования к отбору задач экологического содержания в процессе обучения физике. Установлено, что наибольший педагогический эффект в формировании экологической компетентности учащихся достигается при привлечении их к составлению и решению физических задач экологического содержания различного типа (аналитического, исследовательского, прогностического, оценочного). Приведены примеры использования задач экологического содержания различного типа при изучении физики.*

**Ключевые слова:** *экологическая компетентность, экологическая деятельность, задачный подход, задачи по физике с экологическим содержанием, основная школа.*

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**Куриленко Наталія Валентинівна** – кандидат педагогічних наук, асистент кафедри фізики та методики її навчання Херсонського державного університету.

*Коло наукових інтересів:* проблеми формування екологічної компетентності учнів у процесі навчання фізики.

УДК 37.016:53

Ю.С. Мельник

*Інститут педагогіки Національної академії педагогічних наук України*

## ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ КВАНТОВОЇ ОПТИКИ В СТАРШІЙ ШКОЛІ

*У статті обґрунтовано особливості вивчення квантової оптики відповідно до вимог Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти в умовах профільної школи. Здійснено ретроспективний аналіз змісту і структури навчального матеріалу з оптики в шкільних програмах і підручниках. З'ясовано, що в розділі розглядається значна кількість нових понять і явищ, які не мають аналогів у макросвіті. Встановлено, що під час навчального експерименту недостатньо розкриваються особливості і кількісні закономірності явищ мікросвіту та можливості їх практичного використання. Обґрунтовано, що в програмах потрібно більшої уваги надавати розв'язуванню експериментальних задач, які спонукали б до творчого мислення та самостійності в процесі навчання. Розглянуто методичні підходи до вивчення квантових властивостей світла в старшій школі, розкрито циклічний принцип побудови навчального матеріалу.*

**Ключові слова:** корпускулярно-хвильовий дуалізм, фотон, елементарні частинки, квантова оптика, фотоефект, методи пізнання, моделювання, наукова картина світу, старша школа.

**Постановка проблеми.** Аналіз змісту і структури навчального матеріалу з оптики в сучасних шкільних програмах і підручниках та дидактичні особливості його засвоєння свідчать про те, що подальшого вирішення потребує проблема усунення суперечностей між необхідним науковим рівнем вивчення квантових властивостей світла й відповідним методичним забезпеченням.

Першою науковою теорією, на основі якої намагалися пояснити фізичну природу світла, була теорія світлових частинок, розроблена і описана І. Ньютоном в трактаті «Оптика». Згідно з корпускулярними уявленнями про речовину і поле вчений обґрунтував більшість відомих оптичних явищ: прямолінійне поширення, відбиття й заломлення світла тощо [7].

На початку ХХ століття уявлення про природу світла значно змінилися. Німецький фізик М. Планк припустив, що атоми речовини поглинають і випромінюють енергію окремими порціями – квантами. А в 1905 р. А. Ейнштейн висловив думку, що світло не лише випромінюється, а й поширюється у вигляді дискретних об'єктів.

Виникла надзвичайна ситуація, коли явища інтерференції й дифракції можна було пояснити, вважаючи світло хвилею, а випромінювання й поглинання – потоком частинок. Так народилася сучасна теорія світла, що є синтезом корпускулярної й хвильової. В її основу покладено ідею про те, що світло одночасно має хвильові й корпускулярні властивості.

Дуалізм властивий не лише фотонам світла, а й усім елементарним частинкам взагалі – електрону, протону, нейтрону та ін. Луї де Бройль висунув гіпотезу, що будь-яка елементарна частинка має хвильові властивості, а будь-яка хвиля – корпускулярні.

На основі положень корпускулярно-хвильового дуалізму природи світла й елементарних частинок, їх взаємоперетворюваності розкривається матеріальна єдність навколишнього світу та підтверджується діалектичний зв'язок дискретного і

неперервного, реального і ймовірного, необхідного й випадкового, визначеного й невизначеного, а підпорядкування ядерних процесів фундаментальним законам збереження слугує ілюстрацією принципу руху і незнищеності матерії.

Квантова фізика є вищою сходинкою пізнання природи. Її елементи, без яких уявлення про будову і властивості навколишнього світу будуть неповними і невідповідними сучасному науковому знанню, мають вивчатися в загальноосвітній школі.

Оволодіння сучасним змістом та методикою вивчення квантової оптики відповідно до вимог Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти в умовах профільної школи, синтез і подальший розвиток інноваційних методів навчання фізики, формування наукового світогляду є актуальною дидактичною проблемою [4].

**Аналіз актуальних досліджень.** Значний внесок у розвиток квантової фізики зробили такі видатні вчені, як Н. Бор, Луї де Бройль, У. Гейзенберг, П. Кюрі, Л. Ландау, М. Лауе, В. Паулі, Е. Резерфорд, Е. Фермі, Е. Шредінгер та ін.

Питання навчання фізики в умовах профільної школи, особливості методичних аспектів вивчення квантової оптики висвітлено в працях Л. Благодаренко, О. Бугайова [1], С. Величка [2], М. Головка [3], С. Гончаренка, С. Каменецького, Є. Коршака, І. Кучерука [5], О. Ляшенка, М. Мартинюка, Л. Непорожньої [6], В. Розумовського, А. Усової, Ю. Широкова, М. Шута та ін.

**Мета статті** – виявити та обґрунтувати особливості вивчення квантової оптики відповідно до вимог Державного стандарту в умовах профільної школи.

**Виклад основного матеріалу.** Існує три підходи до опису системи «електромагнітне поле – речовина»: класичний, напівкласичний та квантовий.

Класичний – розглядається в загальному курсі оптики та електродинаміки. Напівкласичний – знаходить обґрунтування в розділах квантової механіки і застосовується в загальному курсі атомної фізики. Квантовий – дає змогу здійснити повний і об’єктивний аналіз властивостей як речовини, так і електромагнітного поля. Його застосовують до дослідження явищ, що супроводжують взаємодію світла з речовиною.

Квантовою оптикою називають розділ фізики, що вивчає властивості світла з огляду квантової теорії М. Планка. До них належать фотоефект, фотохімічні процеси, ефект Комптона, спонтанні та вимушені переходи тощо.

Особливості вивчення квантової оптики визначаються місцем розділу в курсі фізики загальноосвітньої школи, а також специфікою навчального матеріалу. Її елементи вивчають в окремому розділі «Квантова фізика» в старшій школі (квантові властивості світла, гіпотеза М. Планка, закони фотоефекту, маса та імпульс фотона, корпускулярно-хвильовий дуалізм, гіпотеза де Бройля, постулати Бора, спектральні серії випромінювання атомів водню, спонтанне й індуковане випромінювання, квантові генератори та їх застосування тощо) [8]. Досліди з фотоефекту, розсіювання альфа-частинок, ефект Комптона та ін. належать до фундаментальних, тобто таких, що докорінно змінили існуючі фізичні уявлення і відіграли важливу роль у формуванні сучасної наукової картини світу.

Основні пізнавальні завдання нового розділу – ознайомити учнів із специфічними законами, що діють в мікросвіті, і продовжити формування уявлень про будову речовини. На основі корпускулярно-хвильового дуалізму природи світла на якісному рівні



обґрунтувати своєрідність поведінки мікрочастинок, неможливість зафіксувати їх положення в просторі в певний момент часу, визначити траєкторію руху тощо.

Друге завдання – розкрити сучасні уявлення про будову речовини. У курсі фізики основної школи її структура розглядається лише на молекулярному рівні, достатньому для розуміння таких явищ, як електризація та електричний струм, обґрунтування будови і властивостей газів, рідин і твердих тіл. У новому розділі учнів ознайомлюють з будовою речовини на атомному та субатомному рівнях.

Основний зміст розділу становлять поняття про фотон і його властивості, фотоэффект, корпускулярно-хвильовий дуалізм, атом як складну квантову систему. Особливе місце в історії фізики займає вивчення явища фотоэффекту, з розглядом законів і закономірностей якого в старшій школі формуються уявлення про світлові кванти.

Сутність явища зовнішнього фотоэффекту полягає в тому, що під дією електромагнітного випромінювання здійснюється емісія електронів з металів. Їх кількість визначається інтенсивністю, а швидкість – частотою падаючого світла. При частоті – меншій певної (характерної для кожного металу) фотоэффект не спостерігається. Ці закономірності встановлено експериментально задовго до створення квантової теорії, але спроби їх обґрунтування на основі хвильових уявлень про світло були невдалими.

У навчальній літературі вони представлені у вигляді законів фотоэффекту:

1. Сила фотоструму насичення пропорційна інтенсивності світла, а кількість електронів, що вириваються з катода за 1 с, – енергії світлової хвилі.
2. Максимальна початкова швидкість фотоелектронів визначається частотою світла і не залежить від його інтенсивності.
3. Для кожної речовини існує «червона межа», тобто така найменша частота випромінювання  $\nu_0$ , нижче якої ( $\nu < \nu_0$ ) фотоэффект неможливий. Її значення залежить від хімічної природи речовини і стану опромінюваної поверхні.

Засвоєння законів фотоэффекту здійснюють, використовуючи установку, представлену на рисунку (рис. 1). З її допомогою досліджують залежність сили фотоструму від прикладеної напруги, інтенсивності та спектрального складу випромінювання.

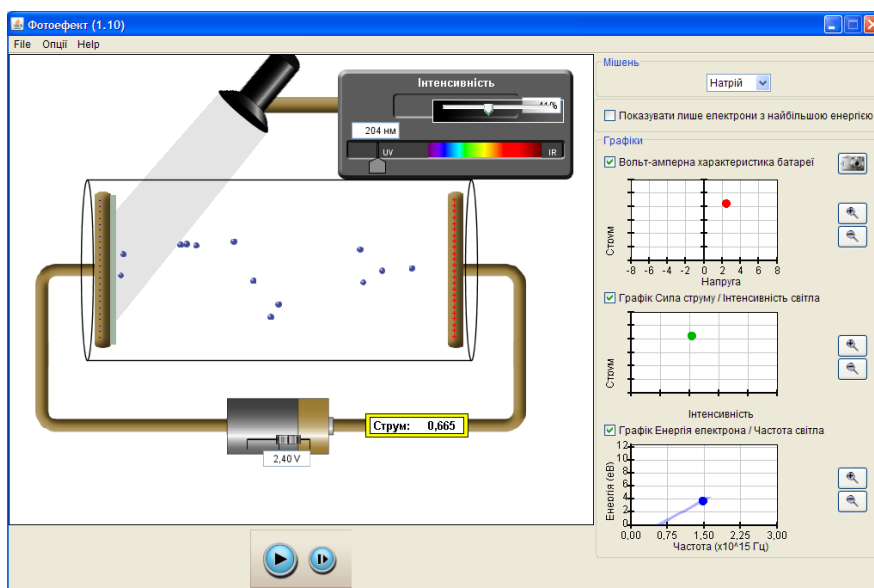


Рис. 1. Модель для дослідження явища фотоэффекту

За допомогою моделі (рис. 1) можна представити типову вольт-амперну характеристику вакуумного фотоелемента – залежність сили фотоструму  $I$ , що проходить через нього, від прикладеної напруги  $U$ . Із збільшенням прискорюючої (на катод подається «–», анод «+») напруги фотострум  $I$  зростає, досягаючи постійного значення – струм насичення. Насичення настає тоді, якщо всі вивільнені світлом електрони досягають анода.

Опромінюючи фотоелемент світлом певної частоти, вимірюють напругу з метою визначення максимальної швидкості фотоелектронів. Змінюючи світлофільтри, демонструють, що максимальна швидкість вильоту електронів залежить від частоти падаючого світла і не залежить від його інтенсивності.

Обґрунтування існування енергетичного порогу фотоефекту («червоної межі»), незалежність максимальної початкової швидкості (кінетичної енергії) фотоелектронів від інтенсивності світла, а також пояснення безінерційності цього явища не може бути здійснено на основі хвильової електромагнітної теорії.

У межах квантової теорії монохроматичне світло – це потік елементарних частинок, що рухаються із швидкістю світла. Корпускулярні характеристики фотона – маса, імпульс, енергія пов'язані з хвильовими – частотою світла.

Кожний світловий квант (фотон) взаємодіє лише з одним електроном. Енергія падаючого фотона  $E = h\nu$  витрачається на здійснення роботи виходу фотоелектрона  $A$  з речовини та надання йому кінетичної енергії  $\frac{mv^2}{2}$ .

На основі закону збереження енергії запишемо рівняння Ейнштейна для елементарного акту взаємодії фотона з електроном  $h\nu = A + \frac{mv^2}{2}$ , з якого обчислюються швидкості фотоелектронів, «червона межа» фотоефекту та робота виходу з конкретного металу.

Ґрунтуючись на положеннях квантової теорії, сила фотоструму насичення пропорційна кількості електронів, що вилітають за 1 с з освітлювальної поверхні, а інтенсивність світла – кількості падаючих фотонів. Так як кожен фотон може вибити з поверхні металу лише один електрон, то сила фотоструму насичення – пропорційна інтенсивності світла.

У процесі вивчення явища фотоефекта, розв'язують задачі такого типу:

**Задача 1.** Катодна пластинка опромінюється світлом. Напруга в ланцюзі збільшується в 2 рази. У скільки разів збільшиться максимальна кінетична енергія фотоелектрона  $h\nu$ . Варіанти відповідей: а) не зміниться; б) зменшиться в 2 рази; в) збільшиться в 2 рази; г) зменшиться в 4 рази; д) збільшиться в 4 рази.

**Задача 2.** При освітленні матеріалу фотокатода світлом з довжиною хвилі  $\lambda_1=514$  нм затримуюча напруга складає  $U_1=0,4$  В, при  $\lambda_2=589$  нм,  $U_2=0,1$  В. а) здійснити комп'ютерний експеримент і знайти затримуючі напруги, відповідні таким довжинам хвиль: 514 нм і 589 нм; б) знайти постійну Планка; в) обчислити максимальну довжину хвилі й перевірити відповідь експериментально.

Важливим доказом існування частинок світла (фотонів), що мають певний імпульс, енергію і масу, є ефект Комптона, вивчення якого передбачено шкільною програмою.

За законами класичної електродинаміки неможливо обґрунтувати природу лінійчатих спектрів й стабільність існування будь-якого атома. Skorиставшись ідеями М. Планка й А. Ейнштейна про те, що світло випромінюється квантами, Н. Бор створив ядерну модель атома і сформулював такі постулати: атомна система може перебувати лише в стаціонарних станах, не випромінюючи електромагнітні хвилі; кожному з них відповідає певна енергія й орбіта руху електронів, де вони мають дискретні, квантовані значення моменту імпульсу; під час переходу атома із рівня з більшою енергією на рівень з меншою випромінюється фотон і навпаки.

Енергію випромінюваного (поглинутого) кванта знаходять за формулою  $h\nu = E_k - E_n = \Delta E$ , де  $E_k$  і  $E_n$  – енергія атома під час руху електрона на k-й та n-й орбітах;  $\Delta E$  – енергія випромінюваного кванта;  $\nu$  – частота електромагнітної хвилі.

Модель атома водню за Бором – це ядерна модель, у якій електрон перебуває лише на певних орбітах, що відповідають стаціонарним станам. Енергія електрона має дискретний характер, тобто квантується (рис. 2).

Збуджений атом може мимовільно (спонтанно) переходити на один з нижчих енергетичних рівнів, випромінюючи квант світла. Властивості атома випускати фотони під час переходів із збудженого стану в основний покладено в основу роботи генераторів електромагнітних випромінювань оптичного діапазону. Пристрій для генерування або підсилення монохроматичного світла, створення вузького пучка, здатного поширюватися на великі відстані без розсіювання називається лазером.

Безпосередньому застосуванню одержаних фізичних знань на практиці сприяє ознайомлення учнів із будовою і принципом дії фотоелементів, прикладами їх використання в техніці, фізичними основами спектрального аналізу, лазерного випромінювання тощо.

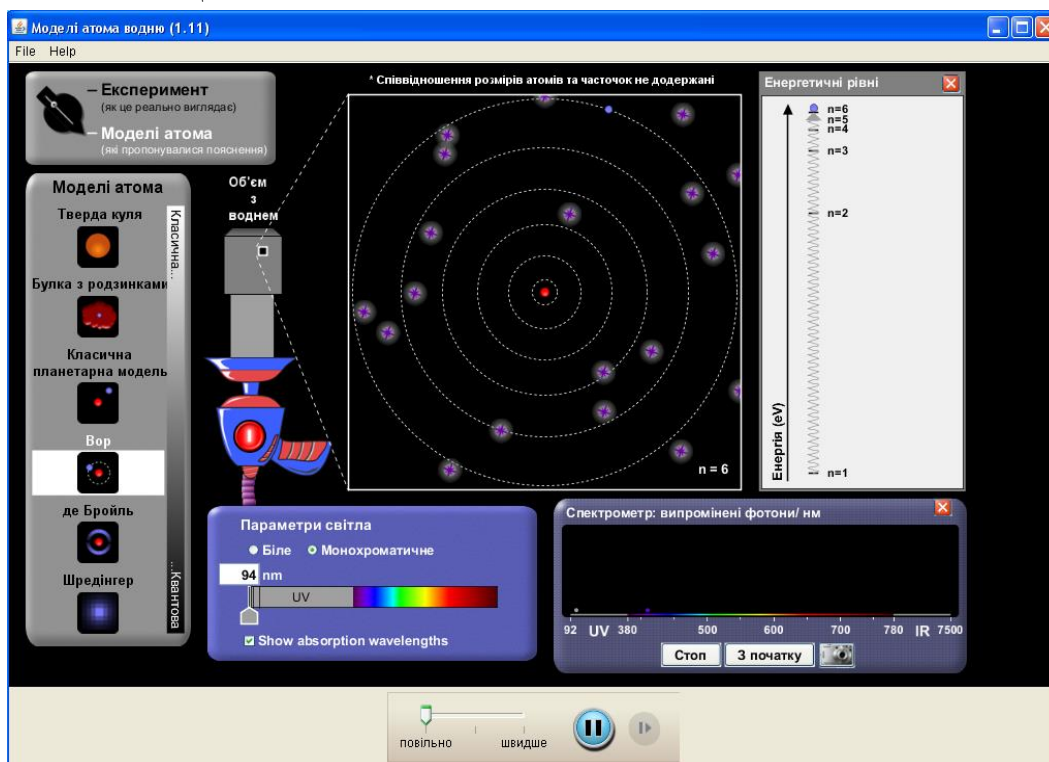


Рис. 2. Моделі атома водню

Вивчаючи квантову оптику, учні ознайомлюються з різноманітними «ненаочними» явищами, ідеєю квантування, корпускулярно-хвильовим дуалізмом, поняттями, які не мають аналогів в макросвіті. Тому особливістю засвоєння навчального матеріалу є домінуюче застосування теоретичних методів навчання. Теоретичний спосіб мислення передбачає вміння аналізувати різноманітні моделі і використовувати їх на практиці.

У процесі навчання здійснюється формування гносеологічного аспекту наукового світогляду, розглядаються такі важливі питання, як роль ідеальних моделей у пізнанні реальної дійсності і межі їх застосування. Модельні уявлення використовують під час вивчення взаємодії електромагнітного поля й речовини, розкриття механізму випромінювання та ін.

Використання моделей дає змогу виявляти і відображати характерні зв'язки між природними явищами і процесами, які неможливо спостерігати безпосередньо. На основі моделювання розкривається зміст фізичних понять, здійснюється ознайомлення із сучасною експериментальною базою, оволодіння системою знань і наукових методів пізнання.

Розвитку мислення учнів сприяє виконання таких розумових операцій, як порівняння, систематизація та класифікація. Порівнювати можна властивості фотона з характеристиками інших елементарних частинок, ядерних сил з особливостями гравітаційних і електромагнітних. Корисно зіставляти енергії фотонів й інших елементарних частинок, наприклад кінетичну енергію квантів світла з енергією теплового руху молекул.

Засвоєння навчального матеріалу розділу надає значні можливості для самостійної діяльності учнів. У процесі розв'язування задач доцільно використовувати систематизовані таблиці роботи виходу електронів з різних металів і на їх основі самостійно визначати «червону межу» фотоефекту, максимальну кінетичну енергію фотоелектронів, потужність індукованого випромінювання тощо. Визначення різних фізичних характеристик світлових квантів є змістом самостійної діяльності, а аналіз отриманих результатів – ефективна школа розвитку мислення учнів.

Історія розвитку учіння про світло і будову атома свідчить про нескінченність процесу пізнання та його діалектичний характер. Квантова оптика є глибокою науковою теорією, на основі якої розкривається сутність значного кола фізичних явищ. Але її положення не заперечують класичні уявлення про речовину і поле, а лише обмежують область їх застосування. Закони класичної механіки та електродинаміки залишаються непорушними. У граничних випадках висновки квантової фізики збігаються з результатами класичної, дискретність нівелюється і процес стає квазінеперервним. На відміну від класичної квантова фізика досліджує такі фрагменти реальності, які недоступні безпосередньому сприйманню, а їх теоретичне обґрунтування усереднено класичними уявленнями і методами.

На основі ретроспективного аналізу вивчення квантової оптики в старшій школі з'ясовано, що в розділі розглядається значна кількість нових понять і явищ, які не мають аналогів у макросвіті. У процесі розвитку квантової фізики як науки встановлено складні функціональні залежності між відповідними величинами, що не дає змоги використовувати їх в шкільному курсі. Недостатньо уваги в навчальних програмах

надається розв'язуванню експериментальних задач, які спонукали б до творчого мислення та самостійності в процесі навчання. Тому навчальний матеріал засвоюється переважно на якісному рівні, описово. Виникає потреба у вдосконаленні існуючих та пошуку нових методів і засобів навчання, які забезпечували б високий рівень вивчення елементів квантової фізики. Перспективними є інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ), які передбачають використання потужних можливостей сучасної комп'ютерної техніки.

**Висновки.** Під час вивчення явищ мікросвіту учні оволодівають загальнонауковими методами пізнання – спостереженням, абстрагуванням, ідеалізацією, моделюванням, мисленнєвим експериментом тощо. Аналіз навчального матеріалу з квантової оптики свідчить, що його можна подати відповідно до гносеологічного циклу пізнання і на прикладі розвитку квантових уявлень проілюструвати виникнення нових наукових фактів, накопичення експериментальних даних, висунення гіпотез, відкриття невідомих явищ.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бугайов О. І. Квантова фізика / О. І. Бугайов, Л. Г. Горбунцова, В. І. Савченко // Дидакт. матеріал. – К.: Рад. шк., 1988. – 87 с.
2. Величко С. П. Вивчення основ квантової фізики / С. П. Величко, Л.Д. Костенко // Посібник для студентів ВНЗ. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2002. – 274 с.
3. Головка М. В. Тенденції модернізації змісту шкільної фізичної та астрономічної освіти / М.В. Головка // Збірник наукових праць «Педагогічна освіта: теорія і практика». – Кам'янець-Подільський: КПНУ, 2015. – Вип. 18. – С. 237–242.
4. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти [Електронний ресурс] // Постанова Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1392. – Режим доступу: [http://mon.gov.ua/content/Osvita/post-derzh-stand-\(1\).pdf](http://mon.gov.ua/content/Osvita/post-derzh-stand-(1).pdf).
5. Кучерук І.М. Загальний курс фізики. У 3-х т. Т.3: Оптика. Квантова фізика / І.М. Кучерук, І.Т. Горбачук // Навч. посібник: [ред. І. М. Кучерук]. – К.: Техніка, 1999. – 518 с.
6. Непорожня Л. В. Методична система навчання хвильової і квантової оптики із застосуванням комп'ютерних технологій у загальноосвітніх навчальних закладах / Л.В. Непорожня // Дис... канд. наук: 13.00.02 – 2009. – 187 с.
7. Ньютон І. Оптика, или трактат об отражениях, преломлениях, изгибаниях и цветах света / И. Ньютон // Пер. с англ. С.И. Вавилов. – М.: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1954. – 365 с.
8. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика (10–11 класи): профільний рівень [Електронний ресурс] // Київ, 2010. – Режим доступу: – <http://mon.gov.ua/content/Osvita/fiz-pr.pdf>.

**Yu. Melnik**

*Institute of Pedagogics National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine*

### **FEATURES OF STUDY OF QUANTUM OPTICS ARE AT SENIOR SCHOOL**

*Features of study of quantum optics in accordance with the requirements of the State standard of base and complete universal middle education in the conditions of profile school grounded in the article. The retrospective analysis of maintenance and structure of educational material from an optics comes true in the school programs and textbooks. Far of new concepts and phenomena that does not have analogues in a macrocosm examined in a division. During the educational experiment of feature and quantitative conformities to law of the phenomena of microscopic bodies and possibility them the*

*practical use open not enough up. In the programs greater attention gets to untiing of experimental tasks that would induce to the creative thinking and independence in the process of studies. The methodical going near the study of quantum properties of light at senior school is examined. Cyclic principle of construction of educational material opens up.*

*The study of educational material of quantum physics mainly comes true at quality level, descriptive, as complication of modern mathematical vehicle does not give an opportunity of him to apply at school. Forming of gnosiological aspect of scientific world view comes true in the process of studies. Such important questions, as a role of ideal models in cognition of the real reality and limit of their application examined.*

*During the study of the phenomena of microscopic bodies students seize the scientific methods of cognition – supervision, abstracting, idealization, analogies, design, by a mental experiment and others like that. Consideration of methodological questions has the special value in the process of forming of scientific world view, understanding of logic of process of cognition of surrounding reality. The analysis of educational material testifies from a quantum optics, that he can be expounded in accordance with the gnosiological cycle of cognition. On the example of development of quantum presentations of origin of new scientific facts, accumulation of experimental data, advancement of hypotheses, leadingout of consequences, construction of other successive theory about light and opening on her basis of new, not known earlier processes and phenomena illustrated.*

**Keywords:** *wave-corpuscule dualism, photon, elementary particles, quantum optics, photoeffect, methods of cognition, design, scientific picture of the world, senior school.*

**Ю.С. Мельник**

*Институт педагогики Академии педагогических наук Украины*

### **ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ КВАНТОВОЙ ОПТИКИ В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ**

*В статье обоснованы особенности изучения квантовой оптики в соответствии с требованиями Государственного стандарта базового и полного общего среднего образования в условиях профильной школы. Осуществлен ретроспективный анализ содержания и структуры учебного материала из оптики в школьных программах и учебниках. Выяснено, что в разделе рассматривается значительное количество новых понятий и явлений, которые не имеют аналогов в макромире. Установлено, что во время учебного эксперимента недостаточно раскрываются особенности и количественные закономерности явлений микромира и возможности их практического использования. Обоснованно, что в программах нужно большего внимания уделять решению экспериментальных задач, которые побуждали бы к творческому мышлению и самостоятельности в процессе обучения. Рассмотрены методические подходы к изучению квантовых свойств света в старшей школе, раскрыт циклический принцип построения учебного материала.*

**Ключевые слова:** *корпускулярно-волновой дуализм, фотон, элементарные частицы, квантовая оптика, фотоэффект, методы познания, моделирование, научная картина мира, старшая школа.*

### **ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**Мельник Юрій Степанович** – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти Інституту педагогіки Національної академії педагогічних наук України.

*Коло наукових інтересів:* проблеми методики навчання фізики.

УДК 53 (07)+371.3

**В.В. Миколайко**

*Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини*

## **ПРОДУКТИВНЕ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В КОНТЕКСТІ СУЧАСНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ДУМКИ**

*У статті проаналізовано становлення та сучасне трактування продуктивного навчання фізики як педагогічної технології. Суть цього поняття розглянуто у взаємозв'язку із іншими суміжними поняттями «продуктивна педагогіка» і «педагогічний продукт». Сам термін «продуктивність» в словосполученні «продуктивне навчання» має три значення, що відображають три найважливіші боку цієї технології. Перше представляє якість творчої, продуктивної, «господарської» або громадської діяльності людини, результатом якої є продукт – матеріальний, інтелектуальний, духовний. У другому значенні термін «продуктивність» використовується в поєднаннях «продуктивність мислення», «продуктивність інтелекту» і відображає якість ефективності інтелектуальної діяльності особистості. Третє значення продуктивності полягає в результатах діяльності освітньої системи, яка видає соціальний продукт у вигляді доль людей і співтовариств. Сформульовано теоретико-методичні аспекти побудови та впровадження цілісної методичної системи продуктивного навчання учнів у процесі вивчення фізики в основній школі.*

**Ключові слова:** *продуктивна педагогіка, педагогічний продукт, продуктивна технологія, продуктивне навчання фізики.*

**Постановка проблеми.** Сучасний розвиток суспільства в світі в цілому та в Україні зокрема, ставить нові вимоги до рівня та якості освіченості людей та потребує створення абсолютно нового підходу до освіти. Її основними характеристиками мають стати відповідність новим вимогам суспільства, актуальність та практичність.

Спробою вийти на новий рівень творчо організованої освіти, заснованої на інтересах школяра, який навчається самостійно та взаємодіє з педагогом, стало впровадження технологій продуктивного навчання. Особливої актуальності набуває проблема організації продуктивного навчання учнів основної школи, зокрема у процесі навчання фізики. Зазначена проблема обумовлена необхідністю врахування типових, зокрема фізіологічних якостей дітей молодшого шкільного віку, особливостей процедур і механізмів навчально-пізнавальної діяльності учнів з фізики. Більш того, слід враховувати, що остання складова диференціюється за дев'ятьма типовими для навчання фізики видами діяльності. Питання побудови цілісної системи продуктивного навчання фізики в основній школі набуває додаткової актуальності й у зв'язку із впровадженням (починаючи з 2015–2016 н.р.) нового змісту навчання, окресленого основними стандартами базової і повної середньої освіти та відповідною навчальною програмою.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій** У досвіді педагогів нагромаджено значний досвід застосування продуктивного навчання. У витоків цього напрямку стояли такі видатні науковці, як Л.С. Виготський, Л.В. Занков, К.Д. Ушинський. Питання необхідності продуктивного підходу до навчання неодноразово порушувались учителями-новаторами 70-80-х років – М. Логачевською, С. Лисенковою, В.Ф. Шаталовим. Сучасні вимоги розвитку успішної особистості шляхом продуктивного навчання визначаються в дослідженнях відомих учених, зокрема, І. Беа, М. Монтессорі, Й. Шнейдера,

К.О. Баханова, М.П. Гузика, І.П. Підласого, Ю.К. Бабанського, В.В. Давидова, В.М. Монахова, Н.А. Менчинської, В. Оконя, Н.Ф. Тализіної, Г.К. Селевко, А.В. Хуторського.

Навички продукування інтелектуальних цінностей не формуються самі по собі, а розвиваються в результаті розумової активності школярів. Серед різних видів навчальної діяльності, що сприяють розвитку продуктивного мислення, однією із найефективніших вважається навчально-дослідницька. Дидактичні засади впровадження навчального дослідження у практику навчання фізики розроблялись Ю.М. Галатюком, Ю.О. Жуком, Г.О. Котельниковим, В.І. Тищуком, М.І. Шутом та іншими.

Організація навчального дослідження під час вивчення фізики можлива лише за умови ознайомлення учнів із методами наукового пізнання, формування у них наукового світогляду. Вивченням цих питань займалися відомі вітчизняні методисти фізики, зокрема: О.І. Бугайов (аналіз наукових методів пізнання); С.У. Гончаренко (з'ясування передумов формування наукового світогляду учнів); С.П. Величко, Є.В. Коршак, А.І. Павленко, Б.А. Сусь, М.І. Шут (методика навчальних експериментальних досліджень).

Різні аспекти підготовки вчителя фізики до організації продуктивного навчання учнів досліджувались вітчизняними вченими: теоретичні і методологічні підходи – О.І. Бугайовим, Б.Є. Будним, С.У. Гончаренком, О.І. Ляшенком, О.В. Сергєєвим та ін.; теоретична і практична підготовка до розв'язування фізичних задач – С.У. Гончаренком, Є.В. Коршаком, А.І. Павленком, О.В. Сергєєвим та ін.; удосконалення фізичного експерименту, в тому числі й шляхом застосування комп'ютерних технологій – С.П. Величком, Б.Ю. Миргородським, В.І. Сумським, В.І. Тищуком та ін.; фундаментальна фахова підготовка – Г.Ф. Бушком, С.У. Гончаренком, О.В. Сергєєвим, В.П. Сергієнком, А.В. Касперським, Ю.А. Пасічником, М.І. Шутом та ін.; інтеграційні процеси у навчанні фізики – В.Р. Ільченко, І.М. Козловською, М.Т. Мартинюком, О.В. Сегєєвим та ін.; управління навчальним процесом – П.С. Атаманчуком, С.П. Величком, О.І. Іваницьким, О.І. Ляшенком, О.В. Сергєєвим та ін.

Проте в сучасній науково-методичній літературі немає єдиного підходу до трактування поняття «продуктивне навчання». Деякі суттєві аспекти даного питання досі залишаються до кінця не розкритими, що і визначає необхідність подальшого дослідження цієї проблематики.

**Метою статті** є уточнення змісту основних понять теорії і практики продуктивного навчання учнів в контексті їх подальшого трактування під час конструювання процедур і механізмів продуктивної навчально-пізнавальної діяльності учнів основної школи у процесі вивчення фізики.

**Виклад основного матеріалу.** Тема продуктивності в освіті стала однією з основних для освітньої спільноти. Як відомо *продуктивність* це величина, що характеризує обсяг отриманого корисного продукту від певного джерела та передбачає забезпечення чіткої націленості на реальний, конкретний, кінцевий продукт, відбиває принципову ідею активної, самостійної навчально-пізнавальної діяльності учня.

Зокрема, Ю.П. Морозов [1] під продуктивністю пропонує розуміти використання новацій у вигляді нових технологій, видів діяльності і освітніх послуг, організаційно-



технічних і соціально-економічних рішень навчального, фінансового, адміністративного та іншого характеру. У той же час, якими б властивостями, ознаками не визначена дана категорія окремими авторами, вона завжди пов'язується з прогресом. Ряд авторів розуміють продуктивність як процес впровадження нововведень. Зокрема А.А. Трифілова і І.А. Коршунов [2], під продуктивністю розуміють процес введення нових методів в організацію навчальної діяльності і здійснення власне методичної діяльності. М.В. Волинкіна під продуктивністю розуміє залучення в педагогічний процес результатів інтелектуальної діяльності, що містять нові, в тому числі наукові, знання з метою задоволення потреб соціуму і отримання якісно нового результату [3].

Таким чином, новий освітній напрям в школі, що реалізує компетентнісний і проблемно-проектний підходи в реальному навчальному процесі школи – це *продуктивна педагогіка*. А.А. Меджидова [4] говорить, що *педагогічна продуктивність* – це зростання або спадання ступеня відповідності отриманих і запланованих результатів під впливом різних факторів. У цьому контенті найбільш важливим є вимір дидактичних співвідношень (пропорцій). Це співвідношення визначається в структурній організації методу освітньої діяльності. Максимально налагоджена навчальна система веде до суттєвих результатів і продуктивності навчання. Визначення продуктивності означає зіставлення перевірених і оцінених результатів з оптимально набутими результатами. Зв'язок між системою освітньої діяльності і продуктивністю може визначатися чіткістю і певними параметрами навчання. Ці параметри представляються як характеристика продуктивності навчання. Залежно від зміни параметрів змінюється і оцінка продуктивності. Параметри, як чітке відображення часу і результату навчання на основі порівняння виявляють визначену продуктивність.

Але чи можна вважати освіту продуктивною якщо вона просто має деякий результат? При такому підході виявляється що вся традиційна класно-урочна і монопредметна школа – продуктивна, адже вона має в якості результату випускника, а він має оцінки, списані зошити, вирішені завдання, отримані на уроці теоретичні знання і вміння. Навчання в традиційній школі мимоволі зводиться до успішності за стандартними програмам, а результатом і продуктом вважається оцінка і це узаконено системою освіти. Результат – формальне свідчення закінчення дії, тому не всякий результат стає продуктом. І. Підласий [5], підкреслюючи, що продуктом школи є людина, особистість, відзначає основні задачі, які підлягають реалізації. Як стверджує вчений, особистість не може бути ні продуктом ні результатом освіти. Дитина ще до школи – вже особистість і індивідуальність. Знання учня також не продукт освіти. По-перше, вони (знання) – результат розвитку наукових досліджень, по-друге, вони (знання) – швидше відтворене уявлення, оскільки він (учень) їх тільки відтворює зі слів учителя або підручника.

Натомість продукт – категорія більш якісна змістовна, в той час як результат скоріше вказує на підсумкову форму процесу діяльності. Продукт – це завжди особистісно-значущий творчий результат самостійної діяльності, в якому відбивається внутрішня мотивація учня, певний рівень знань, умінь і навичок, індивідуальних особливостей і здібностей, навчальних дій і власного внутрішнього осмислення і переробки інформації. Продукт завжди має авторство.

Отже, *педагогічний продукт* – це створена в навчально-виховному процесі цілісна система знань, умінь, навичок, розвиненості й вихованості в кожній окремо взятої людини. Накопичення знань учня відбувається в процесі створення ним власних освітніх продуктів – гіпотез, досліджень, творів, правил, схем, малюнків, комп’ютерних програм і, навіть, власної думки, тощо.

*Продуктивне навчання* як цілісна концепція виникла порівняно нещодавно. Першим освітнім проектом, який пов’язує з продуктивним навчанням, була програма нью-йоркської школи «City-as-School» («Місто-як-школа», або «Школа без стін»), що виникла на початку 70-х років [6]. Основна мета полягала у створенні освітньої системи, яка б забезпечила одержання загальної професійної освіти та адаптацію особистості до нових соціально-економічних умов. Сьогодні послідовне утвердження нових принципів навчання активно здійснюється Міжнародною асоціацією продуктивних шкіл (International Network of Productive Learning Projects – INEPS), яка об’єднує понад 60 колективних проектів та індивідуальних членів у 20-ти країнах, що в свою чергу є національними мережами продуктивних шкіл [6].

Поняття «продуктивне навчання» (Productive Learning) було запропоноване німецькими вченими та педагогами Інґрідом Бемом та Йенсеном Шнайдером на 2-му конгресі INEPS, який відбувся в 1992 р. в Португалії і визначається як навчальний процес, що використовує продуктивні види діяльності в наближених до життя навчальних ситуаціях. Вони висунули гасло «вчення через діяльність», «вчення в безпосередній діяльності» [7].

Нині продуктивне навчання визначається як освітній процес, що реалізується за допомогою індивідуальних маршрутів, що структуровані у вигляді послідовності кроків з чітко визначеними результатами, що є діями, які продуктивно орієнтують у життєвих ситуаціях.

На думку педагогів М. І. Башмакова, І. Бема, Н. І. Васюкової, В. І. Відякіної, К. Ж. Гуза, Н. Б. Крилової, О. В. Михайлова, А. В. Хуторського, Й. Шнайдера, В. Д. Щадрикова та інших – продуктивне навчання є навчальним процесом, орієнтованим на розвиток особистості, її професійне і соціальне становлення з орієнтирами на активне і творче оволодіння науковим і практичним досвідом [8–15].

Ідеї продуктивного навчання присвячена книга німецького математика і психолога М. Вертгеймера [16]. Вводячи термін «продуктивне навчання» автор не намагався його строго визначити, а дав лише розгорнуту характеристику його особливостей.

Натомість, І. Підласий зазначає результатом продуктивного навчання таким чином: «Продуктивні – означає необхідні, дієві, міцні, постійно актуальні, сформовані на належному рівні знання та вміння» [5]. Це визначення певною мірою співпадає з вимогами компетентнісного підходу до навчання [12 та ін.].

Так, І. Бем і Й. Шнейдер визначають продуктивне навчання як новий шлях досягнення освітніх цілей відповідно методами вибору продуктивної (трудової) діяльності в реальній життєвій ситуації; самоорганізації свого освітнього процесу; участі в груповій рефлексії й осмислення на теоретичному рівні досвіду діяльності; аналізу досвіду і підготовки нового поля продуктивної діяльності [7].

Американський педагог Вільям Х. Кілпатрік продуктивним навчанням вважає результат роботи на пришкільній ділянці і в навчальних майстернях, яку при необхідності супроводжує навчання читати, писати і рахувати [20].

М.І. Башмаков характеризує продуктивне навчання наступним чином: «В основі продуктивного навчання лежить послідовність виконуваних результативних (продуктивних актів), багатство яких і забезпечує індивідуальний розвиток особистості, що є найважливішою метою навчання. Воно націлене на придбання життєвих навичок, що забезпечують особистісне зростання та індивідуальний розвиток, міжособистісних навичок, самовизначення учасників» [17].

В рамках «школи Петера Петерсена» (1919–1920 рр.) продуктивним вважалося навчання, здатне створювати осередок для забезпечення фізичного, розумового і морального розвитку дітей щоб підготувати до різних видів діяльності [12].

Вітчизняні вчені М. Є. Захарчук, Ю. А. Романенко розглядають продуктивне навчання як особистісно-орієнтовану *педагогічну технологію*, яка забезпечує отримання освіти на основі освітніх маршрутів, що мають форму навчальних і практичних модулів, які учень обирає самостійно [18, 19].

В цьому контексті, *продуктивна технологія* – це універсальна оболонка, яка забезпечує на виході гарантований продукт будь-якого змісту, що задається метою. Технології продуктивного навчання передбачають навчання на основі практичного життєвого досвіду. Продуктивна технологія – це жорна, що розмелюють будь-яке зерно, гарантуючи на виході повноцінний продукт. Але з пшеничного зерна не отримаємо кукурудзяної муки. Що запрограмуємо, те й матимемо, незалежно від змісту та від усіх інших чинників. Саме цим продуктивна технологія вигідно відрізняється від усіх інших, залежних від змісту, діяльності вчителя, методів, ситуацій, організаційних форм тощо.

Серцевина продуктивної технології – *продуктивний урок* створений учителем, результатом якого є гарантований інтелектуальний розвиток учня через власну самостійну діяльність, частка якої дуже збільшена. На продуктивному уроці органічно взаємодіють між собою три вічні складники навчально-виховного процесу: учитель, учень, предмет [13, 18, 19 та ін. ]. Продуктивне навчання відрізняється від відомих методів і форм навчання ще й тим, що до процесу навчально-пізнавальної діяльності додаються завдання, що потребують від учнів створення власного значимого продукту на підставі знань, якими вони володіють. Педагогічну технології продуктивного навчання можна застосовувати до будь-до якої шкільної дисципліни, в тому числі і фізики.

Фізика як шкільна дисципліна має значні можливості щодо продуктивного навчання учнів. В структурі наук про природу вона виконує роль лідера. На такий її статус вказував С.У. Гончаренко [21]. Зокрема, науковець стверджував: «Фізика наука про форми матерії, що складають будь які матеріальні системи. Оскільки форми матерії, руху й взаємодії трапляються в будь-яких матеріальних системах, фізика є основою всього природознавства. Специфічні закономірності конкретних класів і типів матеріальних об'єктів вивчають хімія, біологія, астрономія, геологія та інші природничі науки. Однак, ці закономірності виникають як специфічні ускладнені види взаємодії форм матерії, що вивчаються фізикою. Фізичні методи широко застосовуються під час вивчення будь-яких матеріальних систем у різних умовах.» [21, с. 3–4]. таке місце фізики в структурі

природознавства зумовлює її причетність до розв'язання багатьох життєво-важливих проблем, пов'язаних з виробництвом енергії, захистом довкілля, охороною здоров'я тощо. У зв'язку з цим фізика має значний потенціал для розвитку в учнів навчально-пізнавальної компетентності та відповідних компетенцій: навчально-пізнавальних потреб, мотивів, цінностей, спеціальних та методологічних знань, загально навчальних умінь, досвіду навчально-пізнавальної діяльності.

Означені вище місце і роль фізики в системі цілісного навчання природничого знання сповна реалізовані й на рівні Державного стандарту базової повної середньої освіти та впроваджених йому навчальних програм [22, 23 та ін.].

Так, для розвитку навчально-пізнавальних мотивів, зокрема навчально-пізнавального інтересу, програма курсу фізики основної школи орієнтує зміст навчання на оволодіння методів наукового пізнання і використання їх у практичній діяльності. Згідно із зазначеною програмою, ознайомлення учнів із практичним застосуванням фізичних знань і методів пізнання природи сприяє усвідомленню практичної значущості, позитивному ставленню до науки і навчально-пізнавальної діяльності, усвідомленню її сенсу. Опанування методами наукового пізнання дозволяє учням відчути себе справжніми суб'єктами навчання, здатними самостійно розв'язувати життєві проблеми засобами фізики, що є виявом їхньої пізнавальної активності.

Програма з фізики для учнів загальноосвітніх навчальних закладів передбачає ознайомлення учнів із експериментальним методом дослідження. Здійснюючи експериментальну діяльність в учнів виникає почуття співучасті у відкритті наукових фактів, що викликає в них позитивні емоції і, як наслідок, пізнавальний інтерес. У програмі акцентується увага ще на одному засобі розвитку навчально-пізнавальних мотивів – фізичних задачах. Зокрема зазначається: «Задачі різних типів можна ефективно використовувати на всіх етапах засвоєння фізичного знання: для розвитку інтересу, творчих здібностей і мотивації учнів...». Також передбачено застосування в навчанні фізики проблемних методів. Проблемні ситуації забезпечують негативну мотивацію, спонукають учнів до навчально-пізнавальної діяльності через усвідомлення власного суб'єктного досвіду для розв'язання різних проблем. Програма з фізики передбачає організацію самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів. Така діяльність є об'єктивною основою розвитку школярів у цілому й мотивів зокрема. Скільки б учневі не розповідати про необхідність учитися, про важливість для нього навчально-пізнавальної діяльності і як би добре не усвідомлював він справедливість цих слів, але якщо школяр не здійснює цю діяльність, то відповідних мотивів у нього не виникає і не формується стійка мотивація. Щоб мотиви виникли, зміцніли й розвинулися учень має почати діяти. Якщо сама діяльність викликає в нього інтерес, яскраві позитивні емоції, то можна очікувати, що у нього поступово виникнуть потреби і мотиви до цієї діяльності [22].

Формуванню загальних і предметних компетенцій сприяє організація навчально-дослідницької та проектної діяльності учнів не лише під час проведення занять з фізики, а й при підготовці до науково-практичних конференцій, олімпіад з фізики, участь в міських та обласних наукових конкурсах. Саме в процесі навчання фізики формуються багато видів діяльності, які мають метапредметний характер: моделювання об'єктів і процесів, застосування основних методів пізнання, формулювання гіпотез, аналіз і синтез,

порівняння, узагальнення, систематизація, виявлення причинно-наслідкових зв'язків, пошук аналогів і ін.

Отже, продуктивне навчання учнів, зокрема у процесі вивчення фізики – це спроба вийти на новий рівень творчо організованої освіти, заснованої на інтересах підлітка, який навчається самостійно та взаємодіє з учителем лише для консультацій.

**Висновки і перспективи.** Сутність визначення «продуктивне навчання» у тлумаченні різними дослідниками розкривається через поняття навчального процесу або особистісно-орієнтованої педагогічної технології. У сучасній педагогічній літературі сам термін «продуктивність» в словосполученні «продуктивне навчання» має три значення, що відображають три найважливіші боку цієї технології. Перше представляє якість творчої, продуктивної, «господарської» або громадської діяльності людини, результатом якої є продукт – матеріальний, інтелектуальний, духовний. У другому значенні термін «продуктивність» вже давно використовується психологією в поєднаннях «продуктивність мислення», «продуктивність інтелекту» і відображає якість ефективності інтелектуальної діяльності особистості. Третє значення продуктивності полягає в результатах діяльності освітньої системи, яка видає соціальний продукт у вигляді доль людей і співтовариств.

Успішне впровадження технології продуктивного навчання фізики визначається, насамперед у розробленні методики організації продуктивної пізнавальної діяльності учнів у процесі вивчення фізики в основній школі.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Морозов Ю.П. Инновационный менеджмент : учеб. пособие для вузов [Текст] / Ю.П. Морозов. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 446 с.
2. Трифилова А.А. Современный инновационный менеджмент [Текст] / А.А. Трифилова, И.А. Коршунов // Инновации. – 2003. – № 2-3. – С.58-63.
3. Волюнкина М.В. О месте инноваций в образовании [Текст] / М.В.Волюнкина // Высшее образование сегодня. 2005. – № 5. – С. 45–49.
4. Меджидова А.А. Критерии измерения продуктивности учебной деятельности [Текст] / А.А. Меджидова // Мир современной науки. – 2014. № 6 (28). Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/kriterii-izmereniya-produktivnosti-uchebnoy-deyatelnosti>.
5. Подласый И.П. Продуктивная педагогика: Книга для учителя [Текст] / И.П. Подласый.– М. : Народное образование, 2003. – 496 с.
6. International Network of Productive Learning Projects and Schools – Режим доступа: <http://www.ineps.org/productive-learning.html>
7. Бем І. Складові системи продуктивного навчання [Текст] / І. Бем, Й. Шнейдер // Завуч. – 2009. – № 14. – С. 16.
8. Востриков А.А. Теория, технология и методика продуктивной педагогики в начальной школе. Монография [Текст]. – Томск: Изд-во Том. Ун-та, 1999. – 320 с.
9. Гуз К.Ж. До продуктивної освіти [Текст] / К.Ж.Гуз // ПостМетодика. – 2000. – № 3. – С. 9–11.
10. Диба М. Продуктивне навчання і його роль у підготовці фахівців [Текст] / М. Диба // Вища школа. – 2011. – № 12. – С. 60–65.
11. Добровольська С. Продуктивне навчання [Текст] / Добровольська С. // Географія. – 2010. – № 45. – С. 3–4.

12. Крылова Н. Продуктивная школа – это опыт практикоориентированного обучения [Текст] / Н. Крылова // Народное образование. – 2009. – № 7. – С. 75–82.
13. Парахіна С. В. Продуктивне навчання – особливий вид діяльності [Текст] / С. В. Парахіна // Завучу. Усе для роботи : науково-методичний журнал. – 2011. – № 13/14. – С. 32–45.
14. Попкова Е. А. Формирование умений продуктивной учебной деятельности у будущего инженера в процессе обучения физике [Текст]: дисс. канд. пед. наук / Е.А. Попкова. – Киров, 2009. – 189 с.
15. Родичев Н. Продуктивное образование: подходы и организация [Текст] / Н. Родичев // Школьные технологии. – 2008. – № 2. – С. 88–92.
16. Вертгеймер М. Продуктивное мышление [Текст] / М Вертгеймер // Пер. с англ. Общ. ред. С. Ф. Горбова и В. П. Зинченко. Вступ ст. В. П. Зинченко. – М. : Прогресс, 1987. – 336 с.
17. Башмаков М.И. Теория и практика продуктивного обучения [Текст]. – М.: Народное образование, 2000. – 248 с.
18. Захарчук М. Є. Застосування новітніх освітніх технологій у процесі інклюзивного навчання [Текст] / М. Є. Захарчук // Вища освіта України – Додаток 4, том VI (18). — 2009.
19. Романенко, Ю. А. Сучасні педагогічні технології [Текст] : Навчально-методичний посібник / Ю. А. Романенко. — Донецьк : ДІСО, 2010. — 152 с.
20. Чамина О.Г. Продуктивное обучение: потенциал развития в высшей школе [Текст] / О.Г. Чамина // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 5.; [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=22454>.
21. Гончаренко С.У. Формування наукового світогляду учнів під час вивчення фізики [Текст] : посібник для вчителя / С.У. Гончаренко. – К.: Рад. школа, 1990. – 207 с.
22. Програма «Фізика. Астрономія» 7–11 класи [Текст]. – К.: Ірпінь; Перун, 2005.
23. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.mon.gov.ua/index.php/ua/diyalnist/osvita/doshkilna-ta-zagalnaserednya/zagalna-serednya-osvita/6091](http://www.mon.gov.ua/index.php/ua/diyalnist/osvita/doshkilna-ta-zagalnaserednya/zagalna-serednya-osvita/149-diyalnist/osvita/doshkilna-ta-zagalnaserednya/zagalna-serednya-osvita/6091)
24. Новиков А. Методология учебной деятельности [Текст] / А. Новиков. – М.: Издательство «Эгвес», 2005. – 176 с.

V.V. Mikolajko

Uman State Pedagogical University named of Pavlo Tychnya

### PRODUCTIVE TEACHING PHYSICS IN THE CONTEXT OF MODERN EDUCATIONAL THOUGHT

*The article analyzes the formation and interpretation of modern productive learning of physics as educational technology. The point of this concept is considered in conjunction with other related concepts as «productive pedagogic» and «educational product». The term «productivity» in the word combination «productive learning» has three values that represent three main sides of this technology. The first represents the quality of creative, productive, economic or social activities of a person, which results in the material, intellectual and spiritual product. The second meaning of the term «productivity» has long been used in psychology in combination of «Productivity of mentality», «Productivity of Intelligence» and it reflects the quality of efficiency of intellectual activity of personality. The third meaning of productivity is in results of activity of the education system, which gives the social product as a part of people and communities. It is formulated the theoretical-methodological aspects of building and implementing an integrated methodological system of productive training of students while learning physics at the elementary school. Physics as a school discipline has significant opportunities for productive learning of students. The place and role of physics in the whole education system of natural knowledge fully realized*

at the level of the State Standard of secondary education and training programs which are implemented in it. In particular the program of physics in primary school orients the content of education on getting methods of scientific knowledge and their use in practice, on familiarizing students with the practical using of physical knowledge and methods of knowing of nature and it promotes awareness of practical significance, positive attitude to science and teaching and learning activities, awareness of its meaning. In the process of teaching physics many activities are formed. They are characterized by the modeling of objects and processes, using of main methods of knowledge, formulating hypotheses, analysis and synthesis, comparison, generalization, ordering, identify causal relationships, search analogues and others. Mastering the methods of scientific knowledge allows students to feel themselves as the real individual of study who can solve life's problems by means of physics on their own and it is a manifestation of their cognitive activity. It is found that productive studying of students, particularly in the study of physics – is an effort to reach a new level creatively organized education based on the interests of a teenager who learns on his own and cooperate with the teacher for advice only.

**Key words:** productive pedagogy, pedagogical product, productive technology, productive learning of physics.

**В.В. Миколайко**

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини  
**ПРОДУКТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ ФИЗИКЕ В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННОЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ МЫСЛИ**

В статье проанализированы становления и современная трактовка продуктивного обучения физики как педагогической технологии. Суть этого понятия рассмотрено во взаимосвязи с другими смежными понятиями «продуктивная педагогика» и «педагогический продукт». Сам термин «продуктивность» в словосочетании «продуктивное обучение» имеет три значения, отражающие три важнейшие стороны этой технологии. Первое представляет качество творческой, продуктивной, «хозяйственной» или общественной деятельности человека, результатом которой является продукт – материальный, интеллектуальный, духовный. Во втором значении термин «продуктивность» используется в сочетаниях «продуктивность мышления», «производительность интеллекта» и отражает качество эффективности интеллектуальной деятельности личности. Третье значение продуктивности основывается на результатах деятельности образовательной системы, которая выдает социальный продукт в виде судеб людей и сообществ. Сформулированы теоретико-методические аспекты построения и внедрения целостной методической системы продуктивного обучения учащихся в процессе изучения физики в основной школе.

**Ключевые слова:** продуктивная педагогика, педагогический продукт, продуктивная технология, продуктивное обучение физики.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**Миколайко Володимир Валерійович** – аспірант кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

*Коло наукових інтересів:* проблеми методики навчання фізики.

УДК 378.016:53 (075.3)

О.М. Ніколаєв

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка***ОРГАНІЗАЦІЯ МОДЕЛЮВАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У СИСТЕМІ ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ**

*Стаття присвячена дослідженню проблеми моделювання навчальної діяльності майбутнього вчителя фізики як необхідної складової формування предметних компетентностей упродовж процесу його фахової підготовки. Розглянуто стан проблеми моделювання у працях провідних науковців. Виділено основи якісної підготовки майбутніх учителів фізики. Показано доцільність організації процесу моделювання реальних навчальних ситуацій як однієї із умов формування предметних компетентностей, котра дає можливість ефективного управління процесом фахового становлення майбутнього педагога. Виділено авторську позицію щодо організації процесу підготовки майбутнього вчителя фізики, яка ефективно здійснюється з опорою на навчальні програми, побудовані за бінарним принципом. Наведено основи роботи студента в ході моделювання процесу проведення демонстраційного експерименту з опорою на розроблені авторами та апробовані в навчальному процесі орієнтовні алгоритми.*

**Ключові слова:** *готовність, компетентність, методика навчання, моделювання, управління, фізика.*

Моделювання розглядається сьогодні як один із видів інноваційної діяльності майбутнього фахівця, котрий є важливою умовою формування його готовності до здійснення професійної ефективної діяльності. Характеристиками готовності до інноваційної діяльності визначають знання, логічні, пізнавальні, дидактичні та організаційно-управлінські вміння. Поділяємо тезу про те, що модель є складне утворення, яке містить такі складові, як суб'єкт (майбутній фахівець); завдання, яке йому необхідно вирішити; об'єкт (фрагмент реальної дійсності); встановлений суб'єктом спосіб матеріального відтворення моделі [4].

У теорії та методиці навчання фізики окремі аспекти методу моделювання викладені в працях Атаманчука П.С., Павленка А.І., Сергєєва О.В., Іваницького О.І., Каменецького С.Ю., Орехова С.П. тощо; згадані автори виділяють різні способи моделювання діяльності майбутнього вчителя фізики як передумови його фахового становлення [3]. Ми у своїх дослідженнях використовуємо наступну очевидну тезу: моделювання діяльності майбутнього фахівця має здійснюватись відповідно до загальноприйнятих етапів уроку.

Головна ідея у проблемі якісної підготовки майбутніх учителів фізики, як переконливо свідчать проведені дослідження, полягає у розробці такої методології впливу на процедуру навчання, яка гарантовано забезпечить можливість досягнення наукових і прикладних основ фізики та методики її навчання на дієвому (а не на формальному) рівні. Відповідно до вимог компетентнісного підходу виникає необхідність в новому розумінні сутності предметної підготовки, у виявленні умов, за яких досягнення предметних знань органічно включено в процес формування професійної компетентності вчителя. Розглядаючи формування професійної компетентності вчителя фізики як якісно новий тип освіти, необхідно виявити і якісно нові характеристики власне предметної підготовки з



фізики. Разом з тим реалізація компетентнісного підходу у професійній підготовці вчителя вимагає внесення істотних корективів у зміст і процес спеціальної предметної підготовки. Пріоритетного і принципового значення набуває поняття результату навчання як сукупності необхідних знань, відносин і досвіду: згідно цього визначення результати навчання пов'язані з поняттям "компетентність". Орієнтація на результат навчання призводить до переосмислення і перегляду традиційного поняття "кваліфікація", яке починає безпосередньо асоціюватися з тими компетентностями, які є у людини, і які вона зможе ефективно використовувати у майбутній трудовій діяльності. Визначені таким чином кваліфікації описані і систематизовані у Національній рамці кваліфікацій: у цьому документі міститься системне і структуроване за рівнями опис офіційно визнаних державою кваліфікацій в різних галузях професійної діяльності.

Проблему результативного навчання майбутнього вчителя фізики слід трактувати як науку про оптимізацію та закономірності організації, контролю та управління такою навчально-пізнавальною діяльністю, предмет якої співвідноситься з процесами заданості корисних установок, прогнозованого ступеня обізнаності, власної системи цінностей, професійного компетентнісного досвіду особистості. З позицій компетентнісного підходу [1; 4] *компетенцію ми розглядаємо* як потенціальну міру інтелектуальних, духовно-культурних, світоглядних та креативних можливостей індивіда; *компетентність* – як виявлення цих можливостей через дію: розв'язування проблеми (задачі), креативна діяльність, створення проекту, обстоювання точки зору тощо. Така позиція дає підстави стверджувати, що в основі менеджменту якості підготовки фахівців має бути діяльність щодо застосування предметних і професійних компетентностей у змодельованих та реальних фахових умовах (ця діяльність і є засобом виявлення міри набутих індивідом компетентностей, тобто показника досягнення прогнозованих результатів навчання).

Освітня компетенція являє собою вимогу до освітньої підготовки, виражена сукупністю взаємопов'язаних смислових орієнтації, знань, умінь, навичок і досвіду діяльності учня по відношенню до певного кола об'єктів реальної дійсності, необхідних для здійснення особистісно і соціально значущої продуктивної діяльності. Структура освітньої компетенції складає ключові компетенції (відносяться до загального (метапредметного) змісту освіти); загальнопредметні компетенції (відносяться до певного кола навчальних предметів і освітніх областей); предметні компетенції (часткові по відношенню до двох попередніх рівнів компетенції, мають конкретний опис і можливість формування в рамках навчальних предметів).

Перелік ключових освітніх компетенцій визначається на основі головних цілей загальної освіти, структурного подання соціального досвіду і досвіду особистості, а також основних видів діяльності учня, що дозволяють йому опанувати соціальним досвідом, отримувати навички життя і практичної діяльності в сучасному суспільстві. З урахуванням даних позицій ключовими освітніми компетенціями є наступні: ціннісно-смислова компетенція; загальнокультурна компетенція; навчально-пізнавальна компетенція; інформаційна компетенція; комунікативна компетенція; соціально-трудова компетенція; компетенція особистісного самовдосконалення [8]. Розглянемо більш детально інформаційну та комунікативну компетенції.

Інформаційна компетенція з опорою на використання реальних об'єктів (телевізор, магнітофон, телефон, факс, комп'ютер, принтер, модем, копір) та інформаційних технологій (аудіо-, відеозапис, електронна пошта, ЗМІ, Інтернет) передбачає формування вміння самостійно шукати, аналізувати і відбирати необхідну інформацію, організувати, перетворювати, зберігати і передавати її. Дана компетенція забезпечує навички діяльності учня стосовно інформації, що міститься в навчальних предметах і освітніх областях, а також в навколишньому світі. Комунікативна компетенція включає знання необхідних мов, способів взаємодії з оточуючими і віддаленими людьми і подіями, навички роботи в групі, володіння різними соціальними ролями в колективі. Учень повинен вміти представити себе, написати листа, анкету, заяву, поставити запитання, вести дискусію та ін. Для освоєння даної компетенції у навчальному процесі фіксується необхідна і достатня кількість реальних об'єктів комунікації і способів роботи з ними для учня кожного ступеня навчання в рамках кожного досліджуваного предмета або освітній галузі.

Серед ключових компетентностей, яких мусить набути кожен випускник загальноосвітнього навчального закладу [5; 6], дослідники виділяють навчальну компетентність, яка передбачає формування умов для інтелектуального розвитку особистості; водночас це здатність учитися протягом усього життя. Напрямами набуття навчальної компетентності виступають наступні критерії: застосовувати фундаментальні навички лічби, письма і читання; застосовувати навички використання інформаційно-комунікаційних технологій; організувати і рефлексувати власний навчальний процес (аналізувати й оцінювати хід своїх думок і дій), обирати і застосовувати ефективні стратегії навчання та нові комп'ютерно-орієнтовані інтерактивні технології; застосовувати технології пошуку, аналізу та систематизації відомостей різних джерел, навички критичного мислення, стратегії набуття нових знань та умінь, включаючи запам'ятовування, різні способи письмового фіксування, нагромадження відповідного асоціативного досвіду; аналізувати об'єкти, ситуації та взаємозв'язки, використовувати та оцінювати власні стратегії розв'язування пізнавальних проблем, висловлювати свою думку, застосовувати різноманітні прийоми аргументування в різних соціокультурних контекстах; досліджувати у системі прості технічні, наукові, соціальні та інші питання.

Цілком поділяємо думку В.Ф. Заболотного щодо трактування змісту предметної компетентності, яку автор виділяє як контент професійно-базової компетентності у підготовці педагога. На думку дослідника, формування предметної компетентності передбачає засвоєння знань загальної і теоретичної фізики, формування умінь, навичок та способів діяльності застосування їх у практичній діяльності, використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій для організації і здійснення самостійної роботи над курсом та у майбутній педагогічній діяльності [2, С. 44].

Вдало, на нашу думку, структуру предметних компетентностей майбутніх фахівців у описано у дослідженнях С.А Ракова [6]. В структурі предметно-галузевих математичних компетентностей представлені процедурна, логічна, технологічна, дослідницька, методологічна компетентності та відповідні напрями їх набуття. Наведемо їхній зміст.

Процурна компетентність передбачає вміння розв'язувати типові математичні задачі та такі напрями набуття: вміти виконувати на практиці алгоритми розв'язування типових задач; відтворювати контекст задач, які виникають в індивідуальній та соціальній

практиці і які зводяться до типових задач; систематизувати та розпізнавати типові задачі. Логічна компетентність передбачає володіння дедуктивним методом доведення та спростування тверджень та наступні напрями набуття: володіти і використовувати понятійний апарат; відтворювати дедуктивно доведені теореми; обґрунтовувати правила розв'язування задач. Технологічна компетентність являє собою оволодіння сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями підтримки математичної діяльності. Дослідницька компетентність представлено як володіння методами дослідження соціально та індивідуально значущих задач за допомогою ІКТ та математичних методів з такими напрямками набуття: формування математичних задач на основі аналізу суспільно та індивідуально значимих задач; будувати аналітичні та алгоритмічні моделі задач; висувати та емпірично перевіряти справедливості гіпотез; систематизувати отримані результати. Методологічна компетентність передбачає вміння оцінювати доцільність використання математичних методів та засобів ІКТ для розв'язання індивідуально і суспільно значущих задач з такими напрямками набуття: володіти методологією дослідження індивідуальних та соціально значущих задач; аналізувати ефективність розв'язування індивідуальних та суспільно значимих задач математичними методами; формувати математичні задачі на основі аналізу суспільно та індивідуально важливих проблем.

Розвиток сучасної освіти характеризується новими підходами до вирішення проблем управління процесом фахового становлення майбутніх учителів. Процедура моделювання якраз дає змогу робити прогноз проходження педагогічного процесу, дає можливість виділити кінцеві результати навчання для майбутнього фахівця, дає можливість впроваджувати та використовувати сучасні новітні технології у навчанні, виступає одним із головних факторів оптимізації роботи вищого навчального закладу. Під процесом моделювання фахової діяльності в ході навчального процесу науковці розуміють організацію таких умов, які залучають студентів до вирішення завдань, які спрямовані на формування знань, необхідних для успішної, результативної та ефективної професійної діяльності.

Визначальною особливістю, яка характеризує процес моделювання реальних навчальних ситуацій, є уявне диференціювання уроку з фізики майбутнім вчителем на окремі складові елементи, котрі міцно та логічно пов'язані один з одним, а також логічно перетікають із одного в інший. Управління процесом становлення майбутнього педагога ми вбачаємо з опорою на організацію відповідним чином організованої діяльності, яка спрямована на моделювання всіх етапів уроку з фізики. Така позиція дає виділити моделювання як важливий метод пізнавальної й управлінської діяльності процесу підготовки майбутніх вчителів фізико-технологічного профілю [7].

В цілому нами встановлено, що за умови коректно заданих установок (належної мотивації) ефективна професійна підготовка майбутнього вчителя фізики легко реалізується, якщо професійну підготовку здійснювати з опорою на цільову освітньо-професійну програму, побудовану за бінарним принципом, суть якого полягає в чіткому визначенні і забезпеченні можливостей досягнення прогнозованих рівнів змістової (з конкретного навчального предмету) та професійної (методичної) компетентності та світогляду.

Рівень компетентності ми розглядаємо і як ступінь досягнення мети, і як стимул діяльності, і як критерій оцінки, і як ціннісні досягнення особистості. Також він характеризує контроль-стимулюючий компонент процесу навчально-пізнавальної діяльності, який реалізується на етапах об'єктивізації контролю і проектування подальшої діяльності.

Проведемо ілюстрацію змодельованого фрагменту уроку з фізики, одним із завдань якого є дослідження властивостей твердих тіл під час зміни їхньої температури. У шкільних лабораторіях фізики з цією метою використовується прилад "Кільце Гравезанда" як у заводському виконанні, так і різні саморобні його варіанти. Досвід показує, що в більшості випадків за наведеним у навчальних посібниках описом майбутні фахівці в ході лабораторних занять курсу "Методика навчання фізики" без особливих труднощів доповідають про особливість виконання цього досліду, наводячи його назву ("Теплове розширення твердих тіл") та відтворюючи хід виконання. На запитання про те, які можна задати хоча б запитання в ході можливого уроку, часто можна почути, що цей дослід настільки простий та наочний, що там немає про що і запитувати. Навчальну роботу студента (майбутнього компетентного учителя фізики), яка представляє собою формування ним фрагменту уроку та його проведення, ми пропонуємо здійснювати орієнтовно за наступним алгоритмом (який може дещо змінюватись залежно від обраного експерименту):

1. Формулювання назви досліду.
2. Характеристика та демонстрування обладнання, яке буде використовувати вчитель.
3. Формулювання початкових дій чи намірів вчителя щодо встановлених приладів та проведення самого експерименту.
4. Акцентування уваги уявних учнів на результатах експерименту; ми пропонуємо з цією метою наступні запитання: "Що Ви бачите?"; "Як змінились покази ...?"; "Яка поведінка ...?"; "Що відбулось з ...?" і т.д.
5. Наводимо причини, які спричинили відповідні зміни.
6. На підставі отриманих фактів наводимо висновки щодо результатів експерименту.

Таким чином, обов'язкове моделювання окремих складових діяльності майбутнього вчителя фізики є однією із головних умов формування їхніх предметних компетентностей в процесі становлення фахової майстерності; окремі аспекти цієї проблеми знаходять своє підтвердження у працях відомих науковців сьогодення та підтверджують актуальність нашого дослідження. В завершенні ми дякуємо авторам, чий твори стали нам у нагоді в ході підготовки представленої матеріалу.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атаманчук П.С. Дидактика фізики (основные аспекты): монографія / П.С. Атаманчук, П.И. Самойленко. – М.: Московский государственный университет технологий и управления, РИО, 2006. – 245 с.
2. Заболотний В. Ф. Дидактичні засади застосування мультимедіа у формуванні методичної компетентності майбутніх учителів фізики: дис... доктора пед. наук: 13.00.02 / Заболотний Володимир Федорович; Національний педагогічний ун-т ім. МП. Драгоманова. – К., 2010. – 542 с.

3. Іваницький О.І. Моделювання професійної діяльності у фаховій підготовці майбутнього вчителя фізики / О.І. Іваницький // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Сер. : Педагогічна. - 2013. - Вип. 19. - С. 277-280.
4. Національна рамка кваліфікацій // Освіта. – 2012. – № 1 – 2 (5488 – 5489). – С. 11 – 13.
5. Пометун О.І. Компетентнісний підхід до оцінювання рівнів досягнень учнів / О.І. Пометун. – К.: Презентація на нараді Центру тестових технологій 19.10.2004 р. – 10 с.
6. Раков С.А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: монографія / С.А. Раков. – Х.: Факт, 2005. – 360 с.
7. Столяренко О.В. Моделювання педагогічної діяльності у підготовці фахівця: навчально-методичний посібник / О.В. Столяренко, Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. – 196 с.
8. Хуторской А.В. Дидактическая эвристика. Теория и технология креативного обучения / Андрей Хуторской. – М.: Изд-во МГУ, 2003. – 416 с.

**Nikolaiev O.M.**

*Ivan Ogienko National University at Kamenets-Podilsky*

### **ORGANIZATION DESIGN OF EDUCATIONAL ACTIVITIES IN THE FORMATION OF OBJECT COMPETENCE**

*The article investigates the problem of simulation training future teachers of physics as a necessary component of subject formation process competencies over his training. It was established that the model is a complex entity, which includes such components as the subject (the future specialist); a task which he must solve; object (a piece of reality); entity established way of material reproduction model. The state simulation problems in the work of leading scientists. Allocated through quality training of teachers of physics. It is shown that the main idea of the problem of quality of training of future teachers of physics, as clearly evidenced by studies, is developing such a methodology influence the process of training that is guaranteed to provide the opportunity of understanding the scientific and applied foundations of physics and methodology of its study on the effective (as opposed to formal ) level. According to the requirements qualified approach shows the need for a new understanding of the nature of the subject training in identifying the conditions under which the comprehension of subject knowledge organically included in the formation of professional competence of teachers. Competence is seen as a potential measure of the intellectual, spiritual, cultural, philosophical and creative capabilities of the individual; Competence - how to identify these opportunities through action, solving problems (problem), creative activities, project creation, advocacy perspective.*

*The expediency of the modeling process of real learning situations as one of the conditions of formation of subject competence, which enables the effective management of the process of professional formation of the future teacher. During the process of modeling professional activity in the educational process organization of scientists show the conditions that attract students for the challenges that are aimed at building knowledge needed for successful, effective and efficient professional work.*

*Highlight author's position on the process of preparing future teachers of physics, which effectively carried out based on the curriculum, built on a binary basis. An basics of student work in the modeling process of demonstration experiment based on the authors developed and tested in the classroom approximate algorithms. Proved that mandatory modeling of individual components of the future teacher of physics is one of the main conditions for the formation of their subject competency in the process of professional skills; some aspects of the problem are confirmed in the works of famous scientists present and confirm the relevance of our research.*

**Key words:** *readiness, competence, teaching methodology, design, management, physics.*

**О.М. Николаев**

*Каме́нец-Подольский национальный университет имени Ивана Огиенко*

### **ОРГАНИЗАЦИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СИСТЕМЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДМЕТНЫЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ**

*Статья посвящена исследованию проблемы моделирования учебной деятельности будущего учителя физики как необходимой составляющей формирования предметных компетенций в течение процесса его профессиональной подготовки. Рассмотрено состояние*

*проблемы моделирования в трудах ведущих ученых. Выделено основы качественной подготовки будущих учителей физики. Показана целесообразность организации процесса моделирования реальных учебных ситуаций как одного из условий формирования предметных компетенций, которая дает возможность эффективного управления процессом профессионального становления будущего педагога. Выделено авторскую позицию по организации процесса подготовки будущего учителя физики, которая эффективно осуществляется с опорой на учебные программы, построенные по бинарному принципу. Приведены основы работы студента в ходе моделирования процесса проведения демонстрационного эксперимента с опорой на разработанные авторами и апробированы в учебном процессе ориентировочные алгоритмы.*

**Ключевые слова:** *готовность, компетентность, методика обучения, моделирования, управления, физика.*

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

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

*Коло наукових інтересів:* проблеми методики навчання фізики.

УДК 373.5.016:53

**В.В. Осіпов**

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка*

### ФОРМУВАННЯ ПОНЯТЬ ПРО ПРЕДМЕТНУ КОМПЕТЕНТНІСТЬ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ

*У статті представлено результати теоретичного аналізу науково-методичної літератури компетентісно орієнтованої освітньої підготовки учня на різних ступенях та рівнях формування змісту шкільної освіти, а також практичного досвіду навчання фізики. Визначено сутність понять «компетентність» яке з'явилося в педагогічній літературі порівняно нещодавно і на даному етапі набуває швидкого розвитку в теорії та практиці педагогічної діяльності. Досліджена історія предметної компетентності учнів старшої школи. Розглянуті та проаналізовані думки різних учених спривоу трактування поняття компетентність. Представленні відмінності у розумінні понять компетентність і компетенція. Розглянуті основні складові компетентності та показані окремі думки щодо їх кваліфікацій.*

**Ключові слова.** *Компетентність, компетенція, класифікація компетентностей, складові компетентності, математична компетентність, комунікативну компетентність, інформаційну компетентність.*

**Актуальність теми.** Стрімкий розвиток фундаментальної та прикладної фізики, техніки спричинює вплив на формування соціальних потреб сучасного суспільства та висуває нові вимоги до рівня шкільної фізичної освіти, модернізації традиційних методик у відповідності до сучасних освітніх технологій. Одним із основних завдань освіти в Україні, яке проголошено у Державному стандарті базової і повної середньої освіти [4], є розвиток компетентностей школярів. У цьому нормативному документі визначений перелік тих компетентностей, якими має володіти випускник загальноосвітнього навчального закладу, серед них ключові, предметні і міжпредметні компетентності. При цьому предметні компетентності формуються і розвиваються в учнів засобами конкретних навчальних дисциплін.

**Аналіз останніх досліджень.** Аналіз науково-методичної літератури дозволив встановити, що проблема формування та розвитку компетентностей учнів ґрунтовно досліджена: на рівні загальних положень впровадження засад компетентної освіти у навчальний процес (І. Бех, С. Гончаренко, В. Краєвський, Е. Зеєр, А. Кух, Т. Бондар, Ю. Галатюк, М. Головань, І. Зимня, Д. Іванов, О. Іваницький, С. Клепко, Г. Кравченко, В. Кожевников, В. Лебедев, О. Локшина та ін.); на рівні формування та розвитку ключових компетентностей (Н. Бібік, К. Крутій, О. Лебедев, В. Мендерецький, Л. Петухова, О. Хуторський та ін.), фізичної компетентності (П. Атаманчук, Л. Благодаренко, С. Величко, В. Заболотний, М. Мартинюк, М. Садовий, В. Шарко, М. Шут та ін.).

Для того щоб фахівець міг швидко адаптуватися у сучасному суспільстві, його потрібно готувати ще зі школи, робота якої ґрунтується на освітніх документах, таких як Концепція середньої загальноосвітньої школи, Державний стандарт базової та повної загальної середньої освіти [4], Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів у системі загальної середньої освіти [7]. Перелічені документи свідчать про перехід середніх загальноосвітніх навчальних закладів на основні показники якості освіти (компетентності) і компетентнісний підхід до організації навчання всіх дисциплін, у тому числі й фізики. Тому необхідно:

- дати поняття, що таке «компетентність»
- розглянути основні підходи до класифікації компетентностей;
- виділити основні елементи та функції предметної компетентності;
- ознайомитись зі структурними компонентами

Поняття «компетентність» з'явилося в педагогічній літературі порівняно нещодавно і на даному етапі набуває швидкого розвитку в теорії та практиці педагогічної діяльності.

Вважається, що поняття «компетентність» було запроваджено у США в 1965 році американським лінгвістом Н. Хомським у контексті психолінгвістичних досліджень і семантично протиставлено терміну «мовна активність» [12]. Невдовзі після цього, даний термін став використовуватися і в педагогічному аспекті, коли в США почала формуватися орієнтована на компетенції освіта (competence-based education - CBE), метою якої було готувати спеціалістів, здатних успішно конкурувати на ринку праці. Спочатку «компетенції учнів» зводилися до простих практичних навичок, які формувалися в результаті «автоматизації навчання» в традиціях біхевіоризму. Цей підхід було різко розкритиковано, оскільки компетенцій у вигляді практичних знань було недостатньо для розвитку творчості та індивідуальності учнів. Тому на початку 70-х років було запропоновано розрізняти два поняття: компетентність і компетенція. Компетентність, як відмічає американський вчений Ch. Velde, стали розглядати як особистісну категорію, а компетенції перетворилися в одиниці навчальної програми і склали «анатомію» компетентностей [14].

Згідно Е. Зеєру, компетенції – це узагальнений спосіб дій, які забезпечують продуктивне виконання професійної діяльності, це здатність людини реалізовувати на практиці свою компетентність [6]. Компетентність слід розуміти як «комплексний особистісний ресурс, який забезпечує ефективну взаємодію з оточуючим світом у тій чи

іншій області, який залежить від необхідних для цього компетенцій»; компетентність завжди є актуальним проявом відповідних компетенцій.

Ми поділяємо думки дослідників [9, 10], які вважають що компетентнісний підхід пов'язаний з підсиленням прикладного та практичного змісту шкільної освіти. Цей напрям став відповіддю на питання про те, якими отриманими знаннями учень може скористатися поза школою. Окрім того, компетентнісний підхід спрямований на подолання проблеми між теоретичними знаннями школярів і їх застосуванням у життєвих ситуаціях.

Знання є абсолютно необхідним елементом компетентності. Тому справедливо вважати компетентною ту людину, яка «знає свою справу». Знання в структурі компетентності мають відповідати певним вимогам і бути:

- науковими (відповідати об'єктивній реальності та провідним тенденціям розвитку науки);
- глибокими (поверхневі знання не здатні забезпечити відповідного рівня компетентності);
- міцними (втрачені знання не дозволять людині проявити свою компетентність);
- систематичними (будь-яка система краща, ніж хаос. Знання, які приведено в систему, є готовими до використання);
- різнобічними (крім вузькоспеціалізованих знань компетентна людина має володіти також певним обсягом загальнокультурних, життєвих знань тощо).

Компетентність учня має ґрунтуватися на комплексі його особистісних якостей. Компетентність об'єктивно залежить від особистісних якостей учня, його темпераменту, характеру, інтелекту, здібностей та нахилів, його цінностей, переконань, потреб, мотивів діяльності тощо. Адже відповідальність, сумлінність, творчий підхід, зацікавленість в результатах своєї роботи, позитивна мотивація, ініціатива потрібні для виконання будь-якої діяльності і характеризують не стільки професійні, скільки особистісні якості учня. Слід відзначити, що комплекс усіх особистісних якостей здатний вплинути на результат, якого досягає учень. Але незаперечний пріоритет цих впливів саме за ціннісними установками, потребами та мотивами.

Необхідність включення компетентнісного підходу в систему освіти визначається зміною освітньої парадигми як сукупності установок, цінностей, технічних засобів та ін., яка є характерною для членів конкретного суспільства. Компетентнісний підхід визначає результативно-цільову спрямованість освіти, що, на мою думку, є його безперечною перевагою над іншими традиційними та інноваційними підходами.

Аналізуючи методичну літератури ми прийшли до висновку, що визначальними категоріями компетентнісного підходу є «компетенція» і «компетентність» у їхньому співвідношенні одна до одної. Велике розмаїття трактувань даних понять демонструє відсутність одноставного підходу до їх розуміння.

У латинській мові від дієслова *competere* (спільно досягати, добиватися; відповідати чомусь, підходити) утворений дієприкметник *competens* (відповідний, той, що добився, той, що підходить). Їх смислове поле описує як внутрішні характеристики індивідуума, так і його відповідність заданим ззовні умовам. Англійські терміни



competencies (множина від competency) та competence перекладаються як компетенції та компетентність. Говоримо: “мати компетенції”, “бути компетентним” [8].

С. Шишов [13] поняття «компетенція» визначає через поняття «здатність», яка спирається на знання, досвід, цінності, які набуті завдяки навчанню. З іншого боку, вчений розглядає «компетенцію» як можливість встановлення зв'язку між знаннями та ситуацією.

Такої точки зору дотримувалися і І. Галяміна [3] та В. Байденко [1], які у своїх доробках розглядають компетенцію як здатність і готовність застосовувати знання і вміння при розв'язуванні завдань у різних сферах діяльності з високим ступенем саморегуляції, саморефлексії, самооцінки, зі швидкою, гнучкою й адаптивною реакцією на будь-які зміни обставин і середовища.

Г. Селевко трактує компетенцію як “...освітній результат, який виявляється в підготовленості випускника, у реальному володінні ним методами та засобами діяльності, у можливостях справлятися з поставленими завданнями; форма поєднання знань, умінь та навичок, яка дозволяє ставити і досягати мети в перетворенні довкілля”. А компетентність – це “...інтегральна здатність особистості, яка виявляється в її загальній здатності та готовності до діяльності, що ґрунтується на знаннях і досвіді, які набуті в процесі навчання і соціалізації та орієнтовані на самостійну і успішну участь у діяльності”.

Українські дослідники Ю. Галатюк [2] та С. Клепко під компетентністю розуміють готовність і здатність людини до певного виду діяльності, що ґрунтується на загальних і спеціальних знаннях, набутому досвіді в процесі навчання, активній інтеграції в суспільне життя, вміння розібратися в певній ситуації та відповідно до цього здійснювати ефективну діяльність, засвоєння рольової поведінки в результаті власної життєдіяльності.

На думку О. Пінчук компетентність це рівень освіченості особистості, який характеризується здатністю розв'язувати завдання в різних сферах життєдіяльності на базі теоретичних знань [3].

Досить цікавим є погляд М. Чошанова, який розглядає компетентність як інтеграцію мобільності знань, гнучкості методу та критичності мислення.

У своїх доробках М. Головань наголошує на тому, що «компетентність – це інтегрований результат освіти, що дозволяє розв'язувати цілий клас задач, удосконалюється шляхом інтеграції з іншими знаннями, вміннями, навичками».

Проведений аналіз наукової літератури надає підстави стверджувати, що переважна більшість вчених одностайна у своїй думці щодо визначення понять «компетенція» та «компетентність». Узагальнення точок зору науковців дало змогу представити відмінності у розумінні цих понять у вигляді таблиці 1.2.

З таблиці видно, що поняття «компетенція» і «компетентність» не тотожні і їх необхідно розрізняти. Під час організації навчально-виховного процесу необхідно формувати у школярів саме компетентності, тобто здатність застосовувати на практиці набуті знання, вміння, досвід і проявляти ціннісне ставлення до набутих знань та власної діяльності. Оволодівши цією здатністю під час розв'язування творчих, нестандартних задач у навчальному процесі учні зможуть вирішувати у майбутньому й інші життєві завдання у професійній, соціальній та побутовій сферах.

Таблиця 1.2

**Порівняльний аналіз понять «компетенція» та «компетентність»**

	<b>Компетенція</b>	<b>Компетентність</b>
<b>Підходи до визначення</b>	– коло питань, в яких особистість повинна бути обізнана; – знання, інформація, досвід з певної предметної галузі, якими має оволодіти особистість; – соціальна вимога - підготувати особистість для певної сфери діяльності.	– здатність особистості діяти та проявляти набуті знання; – прояв особистісних умінь при пошуку розв’язків творчих та нестандартних завдань; – володіння особистістю компетенцією; – кінцевий результат навчальної діяльності.
<b>Узагальнення</b>	внутрішні якості (знання, уміння, навички, досвід, цінності, особистісні якості) особистості.	це уміння особистості проявити свої внутрішні якості при розв’язуванні різноманітних життєвих, побутових, виробничих та соціальних задач.

Так, російські дослідники у своїх роботах (В. Болтов, А. Хуторський, В. Серіков виділяють у компетентності такі складові елементи:

- мотиваційну (готовність до прояву компетентності у конкретній ситуації);
- когнітивну (накопичені знання);
- діяльнісну (опановані способи діяльності);
- аксіологічну (ціннісне ставлення до набутих знань, діяльності, особистого зростання). Такої ж структури дотримуються у своїх роботах О. Когут, Л. Юзефик, О. Тимчишин.

У своєму дисертаційному дослідженні Г. Бібік виділяє когнітивний, діяльнісний та особистісний компоненти компетентності.

Цікавою є структура компетентності, яку розглядає у своїх доробках М. Князян :

- гностичний (володіння особистістю певною сумою знань);
- процесуальний (уміння будувати алгоритм своїх дій і дотримуватися його при виконанні певного кола завдань);
- інформаційно-опановувальний (уміння накопичувати інформацію і аналізувати її у ракурсі досліджуваної проблеми);
- інтерактивний (встановлення соціальних зв’язків);
- особистісний (оволодіння та виявлення соціальних норм та цінностей).

Для кращого розуміння категорії «компетентність» О. Опузов та І. Єрмаков [5] у своїх працях виділяють наступні її компоненти:

- мотиваційний (спонука до виконання конкретної дії);
- орієнтаційний (певна сукупність знань та уявлень про особливості та умови діяльності);
- операційний (уміння застосовувати відомі способи і прийоми діяльності у відповідній ситуації);
- вольовий (уміння управляти своїми діями);
- оцінний (рефлексія своєї підготовленості до вирішення певного кола завдань).

Протилежної точки зору дотримується П. Хоменко, який вважає, що до внутрішньої структури компетентності повинні входити такі структурні елементи як назва, тип у загальній ієрархії, коло реальних об’єктів дійсності, соціально-практична

значущість, змістова орієнтація учнів, знання, уміння і навички, способи діяльності, мінімально необхідний досвід діяльності, індикатори якості компетентності. На нашу думку, зазначений підхід можна розглядати не як внутрішню структуру компетентності, а як узагальнений план опису цієї категорії.

Як бачимо, у своїх підходах до визначення внутрішньої структури компетентності думки вчених розбігаються. Кількість складових компонентів варіюється від чотирьох до шести. Але спільними для багатьох підходів є такі структурні елементи як мотиваційний, когнітивний, діяльнісний та особистісний, який включає емоційно-вольовий, ціннісний, рефлексивний.

Впродовж дослідження ми ознайомилися з питанням класифікації компетентностей і вирішили, що єдиної думки щодо видів компетентностей серед вчених не існує. В результаті чого ми розробили таблицю 1, у якій показані окремі думки щодо класифікацій компетентностей.

Таблиця 1.3

Підходи до класифікації компетентностей

Автор	Запропонована класифікація
МОН України	Ключові, між предметні, предметні.
Рада Європи	1. «Надпредметні» («транс» або «міжпредметні») компетентності – їх часто називають «базовими» або «ключовими». 2. Загальнопредметні компетентності – їх набуває учень упродовж вивчення того чи іншого предмета протягом усього періоду навчання в школі. 3. Спеціально-предметні – ті компетентності, яких учень набуває.
Герман Селевко	математичну компетентність – уміти працювати з числом, числовою інформацією (володіти математичними вміннями); - комунікативну (яка тісно співвідноситься з мовною) компетентність – вміти вступати в комунікацію, бути зрозумілим, невимушено спілкуватися; - інформаційну компетентність – володіти інформаційними технологіями, працювати з усіма видами інформації; - автономізаційну – бути здатним до саморозвитку, здатність до самовизначення, самоосвіти, конкурентноспроможності; - соціальну – вміти жити й працювати з людьми, близькими, у трудовому колективі, в команді; - продуктивну – вміти працювати й заробляти, бути здатним створювати власний продукт, приймати рішення й відповідати за них; - моральну – готовність, здатність і потребу жити за традиційними моральними законами.
І.Г.Єрмакова і Д.О.Пузікова.	базові (особистісно-центровані); похідні (суспільно-центровані)
В. Байденко	Професійні (професійно-орієнтовані), загальні (ключові, базові, універсальні, транспредметні, метапрофесійні, переносимі, надпрофесійні, ядерні тощо), академічні.
А. Хуторської	Ключові; загальнопредметні; предметні.

Аналіз даних, наведених у таблиці, дає підстави говорити, що одностайної думки серед вчених немає як до кількості, так і до видів компетентностей.

Через те, що предметом дисертаційного дослідження є компетентності школярів у галузі фізики (тобто, предметні), нами не акцентувалась увагу на міжпредметних та ключових компетентностях. Разом з тим вважаємо, що всі компетентності взаємопов'язані і формування та розвиток предметної компетентності неможливий без паралельного розвитку інших видів компетентностей учнів. Зазначимо також, що ключові компетентності є найбільш універсальними, їх потребує сучасне життя; міжпредметні компетентності пов'язані з фізикою і формуються при вивченні усіх дисциплін природничо-математичного циклу.

Висновок. Аналіз методичної літератури надав підстави стверджувати, що питанню формування фізичної компетентності школярів присвячені роботи широкого кола дослідників як України так і зарубіжжя. Описана проблема водночас недостатньо вивченена як на теоретичному так і на практичному рівнях, тому її подальші дослідження є актуальними у методиці навчання фізики.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Байденко В. Компетенции в профессиональном образовании (К освоению компетентностного подхода) / В. Байденко // Высшее образование в России. – 2005. - №11. – С. 3-13.
2. Галатюк Ю. Формування творчих компетенцій вчителя фізики в контексті діяльнісної теорії навчання / Ю. Галатюк, В. Тищук // Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету. – 2009. – Вип. 12. – С. 8-11.
3. Галямина И. Проектирование государственных образовательных стандартов нового поколения с использованием компетентностного подхода / И. Галямина // Труды методологического семинара «Россия в Болонском процессе: проблемы, задачи, перспективы», (Москва, 16 ноября 2004). – М: Исследовательский центр качества подготовки специалистов, 2004. – С. 54-56.
4. Державний стандарт базової і повної середньої освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF>
5. Єрмаков І. На шляху до компетентності / І. Єрмаков // Завуч. – 2005. - №19. – С. 3-4.
6. Зеер Э.Ф. Компетентностный подход к образованию / Э. Зеер // Образование и наука. – 2005. – № 5
7. Загальні критерії оцінювання навчальних досягнень учнів у системі загальної середньої освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.mon.gov.ua/education/average/topic/n\\_pr/kriterii/zag\\_krit.doc](http://www.mon.gov.ua/education/average/topic/n_pr/kriterii/zag_krit.doc)
8. Зачесова, Е. Ручка от сундука. Компетентностный подход в образовании / Е. Зачесова. – Учительская газета. – 30.06.2008
9. Иванов Д. А. Компетенции и компетентностный подход в современном образовании / Д.А. Иванов // Школьные технологии. – 2007. – № 6. – С. 36-40.
10. Пасічник Ю. Проблеми компетентісного підходу при викладанні курсу фізики у середніх і вищих навчальних закладах / Ю. Пасічник // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету ім. Т.Г.Шевченка. Серія: Педагогічні науки – 2007. – С. 94-97
11. Пінчук О. Розвиток предметної компетенції учнів шляхом осучаснення змісту фізичної освіти / О. Пінчук // Фізика та астрономія в школі. – 2009. - №3. – С. 13-20.
12. Хомский Н. Язык и мышление / Н. Хомский. – М., 1972. – 196 с.

13. Шишов С. Понятие компетенции в контексте качества образования/ С. Шишов// Дайджест школа-парк. – 2002. - №3. – С. 20-21.

14. Velde Ch. Crossing borders: an alternative conception of competence / Ch. Velde // 27 Annual SCUTREA conference. 1997. P. 27–35

**V.V. Osipov**

*Kamianets-Podilskyi national university of the name of Ivan Ohienko*

**FORMATION NOTIONS OF SUBSTANTIVE COMPETENCE HIGH SCHOOL STUDENTS**

*The results of theoretical analysis of scientific and technical literature competence-oriented educational training student at different stages and levels of shaping the content of school education and practical experience of teaching physics. The essence of the concepts of "competence" which appeared in pedahohichniy litepatupi popivnyano neschodavno i at this etapi becomes rapid development teoriyi pedahohichnoyi and practice activities. Research History substantive competence of high school students. Reviewed and analyzed the views of different interpretations of scholars spryvodu kompetentnist.Predstavleni differences in understanding the concepts of competence and competence. The basic components of competence and show some thoughts about their qualifications.*

**Key words:** *Competence, competence, competence classification, components competences Mathematical competence, communicative competence, informational competence.*

**В.В. Осипов**

*Каменец-Подольский национальный университет имени Ивана Огиенко*

**ФОРМИРОВАНИЕ ПОНЯТИЙ О ПРЕДМЕТНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ  
СТАРШИХ КЛАССОВ**

*В статье представлены результаты теоретического анализа научно-методической литературы компетентно ориентированной образовательной подготовки ученика на разных ступенях и уровнях формирования содержания школьного образования, а также практического опыта обучения физике. Определена сущность понятий «компетентность», которое появилось в педагогичній літературі порівняно нещодавно і на данном етапі приобретает быстрого развития в теорії и практике педагогичнои деятельности. Исследована история предметной компетентности учащихся старших классов. Рассмотрены и проанализированы мнения разных ученых сприводу трактовки понятия компетентність.Представленни различия в понимании понятий компетентность и компетенция. Рассмотрены основные составляющие компетентности и показаны отдельные мнения относительно их квалификации.*

**Ключевые слова:** *Компетентность, компетенция, классификация компетенций, составляющие компетентности, математическая компетентность, коммуникативную компетентность, информационную компетентность.*

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**Осіпов Вадим Вікторович** – аспірант кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам’янець-Подільського національного університету.

*Коло наукових інтересів:* проблеми методики навчання фізики.

УДК 378.853:862

**А.В. Рябко, Р.П. Кухарчук***Глухівський національний педагогічний університет  
імені Олександра Довженка***ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ДАТЧИКІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ**

*У статті розглядається використання на уроках фізики термометра на основі цифрового датчика і технологія самостійного виготовлення і програмування цього приладу. Термометр побудований на основі мікросхеми DS18B20 і підключається до порту USB. DS18B20 – це цифровий термометр з програмною роздільністю від 9 до 12 бітів, яка може зберігатися в пам'яті EEPROM приладу. DS18B20 здійснює обмін даними по шині 1-wire і при цьому може бути як єдиним пристроєм на лінії, так і працювати в групі. Всіма процесами на шині керує центральний мікропроцесор. Діапазон вимірювань датчика: від -55 до +125 °C і точністю 0,5 °C у діапазоні від -10 до +85 °C. DS18B20 може живитися напругою лінії даних (живлення від паразитного джерела) за відсутності зовнішнього джерела напруги. Датчик можна успішно використовувати в навчальному експерименті з фізики. У роботі також обговорюються можливості апаратно-програмної платформи Arduino.*

**Ключові слова:** *цифровий датчик, комп'ютер, експеримент, температура, програмований мікроконтролер, Arduino.*

У зарубіжних школах упродовж останніх років у процесі вивчення природничих дисциплін ефективно використовуються цифрові лабораторії. Цифрова лабораторія – це комплект обладнання і програмного забезпечення для збирання і аналізу наукових експериментів. Широкий спектр цифрових датчиків використовують вчителі та учні на уроках фізики, хімії, біології. Використання цифрового обладнання має на меті модернізацію і удосконалення процесу вивчення природничих дисциплін, економію часу для проведення демонстраційних і лабораторних експериментів. Цифрове обладнання покликане оптимізувати навчальний процес, зробити його більш наочним і простим.

Недостатнє фінансове забезпечення більшості наших шкіл не дає можливості використовувати цифрові лабораторії у процесі навчання. Але цифрове обладнання потрібне сучасній школі, насамперед – на уроках фізики.

Застосування цифрових лабораторій є сучасним підходом в організації шкільних досліджень природничо-наукового напрямку. З їх допомогою можна проводити роботи, які входять до програми з фізики, а також й абсолютно нові дослідження. Застосування цифрових лабораторій значно підвищує наочність роботи в процесі її виконання і при обробці результатів експериментів завдяки новим вимірювальним приладам, які використовуються в сучасних школах – датчики сили, відстані, тиску, температури, сили струму, напруги, освітленості, звуку, магнітного поля тощо. Використання цифрових приладів сприяє підвищенню інтересу в учнів до фізики і створює умови для самостійної роботи, у процесі якої вони отримують знання не тільки з фізики, але і досвід роботи з цікавою і сучасною технікою, комп'ютерними програмами, досвід взаємодії дослідників, інформаційного пошуку і презентації результатів дослідження. Учні дістають можливість займатися дослідницькою діяльністю, яка не обмежується темою конкретного уроку, і самостійно аналізувати отримані дані.

Серед сучасних цифрових датчиків є й такі, для яких ніколи раніше не було аналогів. Багато фізичних величин на уроці ніколи не можна було виміряти. Наприклад, модуль вектора магнітної індукції, швидкість і прискорення тіл, гучність і частота звукових хвиль. Не можна було спостерігати чимало швидкоплинних процесів. Абсолютно нові цифрові інструменти надають таку можливість. Одночасно традиційне фізичне устаткування обов'язково має зберігатися і підтримуватися, і як доповнення до нього повинні прийти сучасні цифрові прилади.

У нашій статті ми на конкретному прикладі розглянемо можливість використання на уроках фізики датчика для вимірювання температури на основі спеціалізованої мікросхеми DS18B20 фірми Dallas і самостійної розробки цього приладу.

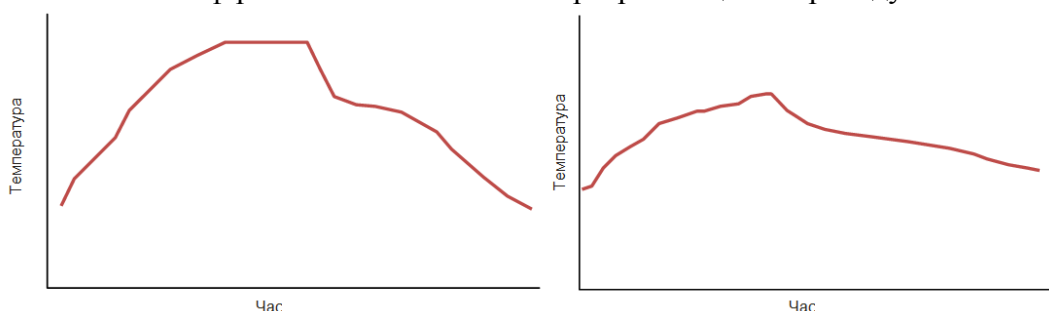


Рис. 1. Графік кристалізації кристалічного тіла і твердіння аморфного тіла

Промисловість пропонує термометри електронні, які підключаються до комп'ютера через USB-порт з напругою живлення 5 В, відображають температуру на підключених датчиках (до 32 штук), здатні також реєструвати покази максимальної і мінімальної температури, а програмне забезпечення термометра надає можливість експорту даних у формат \*.xls.

Межі вимірювання температури термометрів типу ТМ-32/Н-5Т від  $-50,0\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+125,0\text{ }^{\circ}\text{C}$  при дискретності індикації температури  $0,05\text{ }^{\circ}\text{C}$ , що дозволяє використовувати його у процесі проведення фізичних дослідів і експериментів: дослідження процесу теплообміну, вимірювання температури тіла, визначення питомої теплоємності, дослідження процесів плавлення і тверднення кристалічних і аморфних тіл, дослідження переохолодженої рідини, спостереження за процесом кипіння води, перевірка газових законів тощо.

Розглянемо проведення лабораторної роботи «Дослідження кристалізації кристалічних і твердіння аморфних тіл» з використанням цифрового датчика температури. Відомо, що отримати графік плавлення кристалічної речовини як його зображують у підручниках практично неможливо, тому що для твердого тіла неможливо здійснити рівномірне нагрівання у всьому об'ємі тіла, через це зовнішні шари починають плавитися швидше за внутрішні, у яких може знаходитися датчик термометра. Для кристалічної речовини добре спостерігається зворотній процес – кристалізація. На основі даних вимірювання температури у процесі дослідження твердіння кристалічних (парафін,  $t_{\text{плав}}=54\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) і аморфних тіл (каніфоль) у форматі електронної таблиці (\*.xls.) учні будують графіки, здійснюють їх аналіз і порівняння, роблять висновки про принципові відмінності процесів переходу кристалічних і аморфних тіл з одного агрегатного стану в інший (рис. 1.).

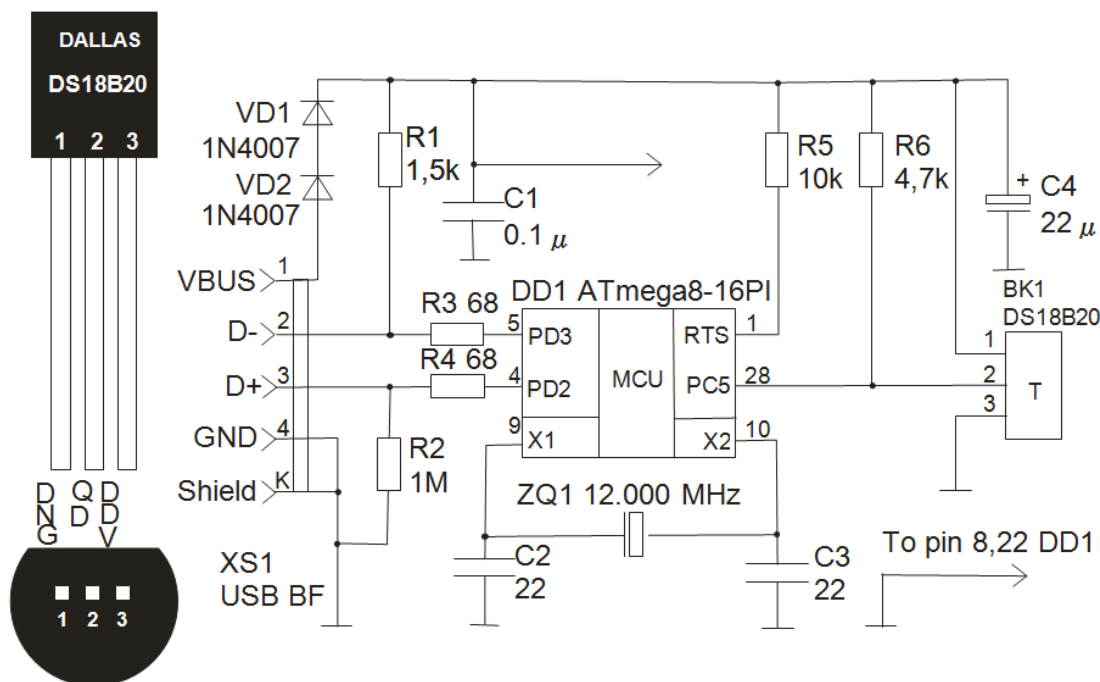


Рис. 2. а) датчик температури DS18B20; б) схема підключення через USB-порт

Можлива самостійна розробка цифрового термометра на основі мікросхеми DS18B20 фірми Dallas (рис. 2, а). Мікросхема DS18B20 – це термометр з цифровим введенням/виведенням, який працює з точністю до  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ . Дані читаються через 1-провідну послідовну шину в додатковому коді від 9 до 12 бітів, який програмується користувачем, з ціною найменшого розряду від  $0,5^{\circ}\text{C}$  до  $0,0625^{\circ}$ .

Існує чимало способів підключення датчика DS18B20 до комп'ютера, наприклад, через COM-порт, який відсутній у більшості сучасних комп'ютерів, але цей варіант прийнятний при неможливості виконати «прошивку» мікроконтролера. Оскільки датчик температури DS18B20 має інтерфейс 1-Wire, то для узгодження з COM-портом комп'ютера необхідний перетворювач рівнів напруги [3].

Схема термометра з інтерфейсом USB зображена на рис. 2, б. Термометр виконаний на мікроконтролері ATmega8-16PI фірми Atmel – високопродуктивному контролері загального призначення [4, с. 385-395]. Для отримання даних від датчика, необхідна комп'ютерна програма, відкритий вихідний код (ліцензований на умовах GPL) якої можна отримати, наприклад, на сайті проекту USBTemp: Continuous Temperature Monitoring [1].

На практиці ми використовуємо найпростіший спосіб підключення термодатчика – на основі платформи Arduino. За допомогою Arduino можна розробляти різні інтерактивні пристрої, вимірювальні прилади, обробляти дані датчиків і перемикачів, керувати двигунами тощо. Перевагою використання даної платформи є наявність програмного забезпечення, що працює в різних операційних системах, велика кількість бібліотек і відкритих кодів.

Розглянемо взаємодію Arduino з цифровим датчиком температури DS18B20, який працює за протоколом 1-wire [4, с. 171-177]. Як зазначено вище, DS18B20 – це цифровий термометр з програмною роздільністю від 9 до 12 бітів, яка може зберігатися в пам'яті



EEPROM приладу. DS18B20 здійснює обмін даними по шині 1-wire і при цьому може бути як єдиним пристроєм на лінії, так і працювати в групі. Всіма процесами на шині керує центральний мікропроцесор. Діапазон вимірювань датчика: від  $-55$  до  $+125$  °C з точністю  $0,5$  °C у діапазоні від  $-10$  до  $+85$  °C. DS18B20 може живитися напругою лінії даних (живлення від паразитного джерела) за відсутності зовнішнього джерела напруги.

Кожен датчик типу DS18B20 має унікальний 64-бітний послідовний код, який дозволяє взаємодіяти з безліччю датчиків DS18B20, встановлених на одній шині. Перші 8 бітів – код серії (для DS18B20 – 28h), потім 48 бітів унікального номера, і наприкінці 8 бітів CRC-кода. Такий принцип дозволяє використовувати один мікропроцесор, щоб контролювати багато датчиків DS18B20, які розташовані на великій ділянці. Зчитування даних температури здійснюється за допомогою дев'яти бітів даних. Максимальний час для конвертації температури становить 750 мс.

Дані про температуру зберігаються в оперативній пам'яті датчика (рис.3). Пам'ять складається з оперативної ROM і незалежної EEPROM, при цьому: 1) перші два байти – містять дані про вимірювану температуру; 2) третій і четвертий байти зберігають верхню ( $T_H$ ) і нижню ( $T_L$ ) межі температури; 3) п'ятий і шостий – не використовуються; 4) сьомий і восьмий – байти-лічильники; вони можуть використовуватися для більш точного вимірювання температури; 5) дев'ятий байт зберігає CRC-код попередніх восьми.

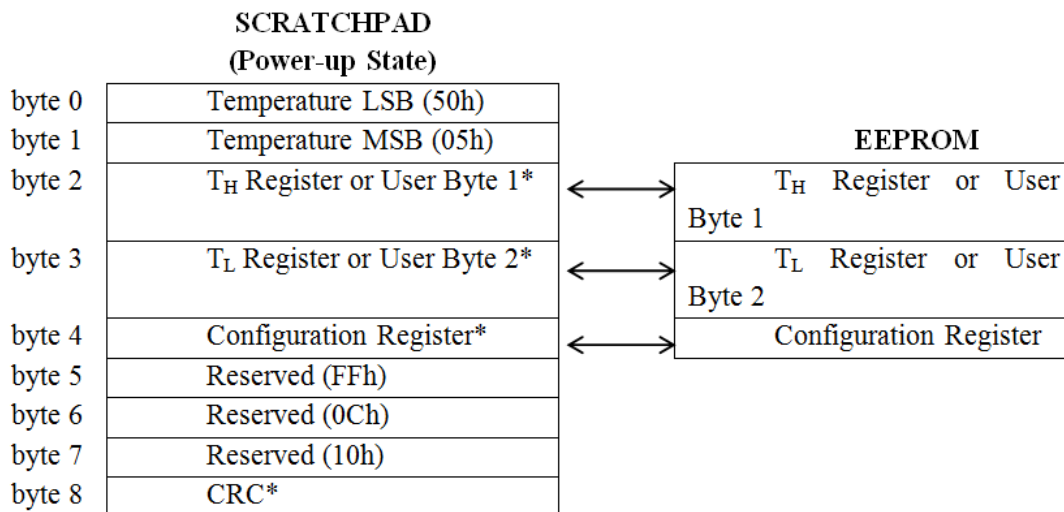


Рис. 3. Карта пам'яті DS18B20

Окрім загальних команд для всіх пристроїв типу 1-wire датчик може виконувати наступні команди:

Alarm Search [Ech] – операція цієї команди ідентична операції пошуку адрес [F0h], за винятком того, що в даному випадку відповідатимуть тільки ті датчики у яких при останньому вимірюванні температура вийшла за встановлені межі (вище  $T_H$  або нижче  $T_L$ );

Convert T [44h] – конвертувати температуру. Датчик виконає вимірювання і запис даних про поточну температуру. Якщо провідний пристрій буде за цією командою надсилати тайм-слоти читання, то поки конвертацію не буде закінчено, DS18B20 видаватиме в лінію «0», а після завершення конвертації «1»;

Write Scratchpad [4Eh] – запис до пам'яті. Ця команда дозволяє записати 3 байти до пам'яті датчика. Перший байт запишеться в  $T_H$ , другий, – в  $T_L$ , а третій байт запишеться до п'ятого байту пам'яті – це байт конфігурації;

Read Scratchpad [BEh] – читання пам'яті. Команда дозволяє нам рахувати пам'ять датчика. У відповідь на цю команду датчик поверне 9 байтів своєї пам'яті, починаючи з 0-го байта TEMPERATURE LSB і закінчуючи восьмим – CRC;

Copy Scratchpad [48h] – копіювати пам'ять. Датчик скопіює вміст ОЗП –  $T_H$  і  $T_L$  в EEPROM.

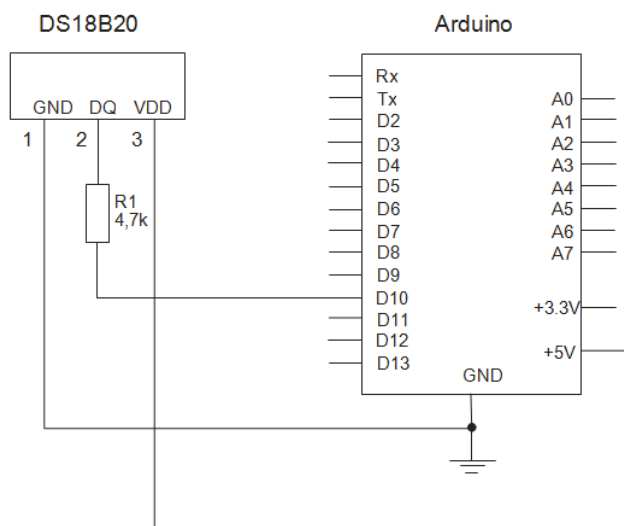


Рис. 4. Підключення датчика DS18B20 до Arduino

Послідовність команд для отримання даних від датчика про температуру:  
 1) Виконати RESET і пошук пристроїв на лінії 1-wire; 2) видати команду 0x44, щоб запустити конвертацію температури датчиком; 3) почекати не менше 750 мс; 4) видати команду 0xBE, щоб рахувати ОЗП датчика (дані про температуру будуть у перших двох байтах).

Живлення датчика може здійснюватися двома способами: зовнішнім живленням (3 дроти) або паразитним (живлення від шини, 2 дроти). Схема підключення датчика від зовнішнього живлення до Arduino зображена на рис.4.

Для роботи з датчиками з інтерфейсом 1-wire можна використовувати безкоштовну бібліотеку OneWire. Скетч отримання даних з датчика температури DS18B20 і виведення даних до послідовного порту за допомогою бібліотеки OneWire неведений нами нижче.

```
#include <OneWire.h>
OneWire ds(10); // лінія 1-Wire буде на pin 10
void setup(void)
{
  Serial.begin(9600);
}
void loop(void)
{
  byte i;
  byte present = 0;
```

```

byte data[12];
byte addr[8];
if ( !ds.search(addr)) {
Serial.print("No more addresses.\n");
ds.reset_search();
return;
}
if ( OneWire::crc8( addr, 7) != addr[7]) {
Serial.print("CRC is not valid!\n");
return;
}
if ( addr[0] != 0x28) {
Serial.print("Device is not a DS18B20 family device.\n");
return;
}
ds.reset();
ds.select(addr);
ds.write(0x44,1); // запускаємо конвертацію температури
delay(750); // чекаємо 750 мс
present = ds.reset();
ds.select(addr);
ds.write(0xBE); // читаємо ОЗП датчика
for ( i = 0; i < 9; i++) { // опрацьовуємо 9 байт
data[i] = ds.read();
Serial.print(data[i], HEX);
Serial.print(" ");
}
// обчислюємо температуру
int HighByte, LowByte, TReading, Tc_100;
LowByte = data[0];
Serial.print("LB= ");Serial.print(LowByte,HEX);
HighByte = data[1];
Serial.print(" HB= ");Serial.print(HighByte,HEX);
TReading = (HighByte << 8) + LowByte;
Tc_100 = TReading/2;
Serial.print(" T = ");Serial.print(Tc_100);
Serial.println();
}

```

Окрім цього, спеціально для температурних датчиків Dallas (Ds18s20, Ds18b20, Ds1822) створена Arduino-бібліотека Dallastemperature, завантажити яку можна на сторінці <https://github.com/milesburton/Arduino-Temperature-Control-Library>. Скетч отримання даних з датчика температури DS18B20 і виведення даних до послідовного порту за допомогою бібліотеки Dallastemperature наведений нижче.

```
#include <DallasTemperature.h>
DallasTemperature tempSensor;
void setup(void)
{
  Serial.begin(9600);
  tempSensor.begin(10); // датчик на 10 порт
}
void loop(void)
{
  switch(tempSensor.isValid())
  {
    case 1:
      Serial.println("Invalid CRC");
      tempSensor.reset(); // перезавантажити пристрій
      return;
    case 2:
      Serial.println("Invalid device");
      tempSensor.reset();
      return;
  }
  Serial.print("  T  = ");Serial.print(tempSensor.getTemperature()); // відправити
температуру
  Serial.println(); // перенесення строки
}
```

Мікроконтролери використовуються практично у всіх електронних пристроях, які нас оточують, тому формування у майбутніх вчителів фізики навичок програмування мікроконтролерів є актуальним завданням сьогодення.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. USBTemp: Continuous Temperature Monitoring [Електронний ресурс] // USBTemp. – 2009. – Режим доступу : <http://www.gonium.net/> (01.05.15). – Назва з екрану.
2. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino / В.А. Петин. – СПб. : БХВ-Петербург, 2014. – 400 с. : ил. – (Электроника).
3. Термометр на DS18B20 [Електронний ресурс] // PureBasic – форум. Программирование микроконтроллеров. – 2013. – Режим доступу. : <http://purebasic.mybb.ru/> (01.05.15). – Назва з екрану.
4. Якименко Ю. І. Мікропроцесорна техніка: Підручник / Ю. І. Якименко, Т.О. Терещенко, Є. І. Сокол, В.Я. Жуйков, Ю.С. Петергеря; за ред. Т.О. Терещенко. – 2-ге вид., переробл. та доповн. – К. : ГОЦ «Видавництво «Політехніка»; Кондор, 2004. – 440 с.

**Andriy Ryabko, Roman Kukharchuk**

*Oleksander Dovzhenko Hlukhiv National Pedagogical University*

#### USING OF DIGITAL SENSORS IN THE PHYSICS TRAINING

*The article is focused on the problem of usage computers as a measuring device in organizational process of the physical laboratory experiment. The device is based on the DS18S20 digital thermometers. The thermometer connects to an USB port.*

The DS18B20 digital thermometer provides 9-bit to 12-bit Celsius temperature measurements and has an alarm function with nonvolatile user-programmable upper and lower trigger points. The DS18B20 communicates over a 1-Wire bus that by definition requires only one data line (and ground) for communication with a central microprocessor. In addition, the DS18B20 can derive power directly from the data line («parasite power»), eliminating the need for an external power supply. Each DS18B20 has a unique 64-bit serial code, which allows multiple DS18B20s to function on the same 1-Wire bus. Thus, it is simple to use one microprocessor to control many DS18B20s distributed over a large area. Applications that can benefit from this feature include HVAC environmental controls, temperature monitoring systems inside buildings, equipment, or machinery, and process monitoring and control systems.

*Benefits and Features: Unique 1-Wire® Interface Requires Only One Port; Pin for Communication; Reduce Component Count with Integrated; Temperature Sensor and EEPROM; Measures Temperatures from -55°C to +125°C (-67°F to +257°F); ±0.5°C Accuracy from -10°C to +85°C; Programmable Resolution from 9 Bits to 12 Bits; No External Components Required; Parasitic Power Mode Requires Only 2 Pins for Operation (DQ and GND); Simplifies Distributed Temperature-Sensing; Applications with Multidrop Capability; Each Device Has a Unique 64-Bit Serial Code Stored in On-Board ROM; Flexible User-Definable Nonvolatile (NV) Alarm Settings with Alarm Search Command Identifies Devices with Temperatures Outside Programmed Limits; Available in 8-Pin SO (150 mils), 8-Pin μSOP, and 3-Pin TO-92 Packages*

*This paper discusses the possibility of a hardware-software platform Arduino, as a relatively simple and flexible tool that could occupy a niche in the research tools.*

**Keywords:** digital sensor, computer, experiment, temperature, programmable microcontroller, Arduino.

**А.В. Рябко, Р.П. Кухарчук**

*Глуховский национальный педагогический университет имени Александра Довженко*

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ДАТЧИКОВ НА УРОКАХ ФИЗИКИ**

*В статье рассматривается проблема использования на уроках физики термометра на основе цифрового датчика и технология самостоятельного изготовления и программирования этого устройства. Термометр основан на микросхеме DS18B20 и подключается к порту USB.*

*DS18B20 – это цифровой термометр с программируемым разрешением, от 9 до 12-bit, которое может сохраняться в EEPROM памяти прибора. DS18B20 обменивается данными по 1-Wire шине. Диапазон измерений от -5°C до +125°C и точностью 0.5°C в диапазоне от -10°C до +85°C. В дополнение, DS18B20 может питаться напряжением линии данных при отсутствии внешнего источника напряжения. Датчик можно успешно использовать в учебном эксперименте по физике. В работе также обсуждаются возможности аппаратно-программной платформы Arduino.*

**Ключевые слова:** цифровой датчик, компьютер, эксперимент, температура, программируемый микроконтроллер, Arduino.

### **ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**Кухарчук Роман Павлович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізико-математичної освіти та інформатики Глухівського національного педагогічного університету ім. Олександра Довженка.

*Коло наукових інтересів:* проблеми методики навчання фізики, використання ІКТ у навчально-виховному процесі з фізики.

**Рябко Андрій Вікторович** – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри фізико-математичної освіти та інформатики Глухівського національного педагогічного університету ім. Олександра Довженка.

*Коло наукових інтересів:* питання фізики у шкільному курсі природознавства, використання інформаційних технологій у процесі вивчення фізики.

УДК 378.6:63

І.Л. Семещук, Я.Р. Мойсієвич, В.І. Тищук

Рівненський державний гуманітарний університет

**ІННОВАЦІЇ ЩОДО РЕАЛІЗАЦІЇ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ У  
РОЗВ'ЯЗУВАННІ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ НА ЕКСТРЕМУМИ**

*Авторами розглянуто нові підходи до реалізації міжпредметних зв'язків фізики і математики з використанням сучасних ІКТ, що є важливим чинником взаємодії наук у процесі формування світогляду школярів і зростання їх пізнавальних інтересів. Мова йде про цілеспрямоване формування природничих понять при вивченні фізики на такому рівні, щоб потім їх ефективно можна було використовувати при навчанні математики.*

*Ефективність реалізації міжпредметних зв'язків фізики і математики в навчальному процесі продемонстровано на прикладі застосування програмного педагогічного засобу GRAN1 до розв'язання фізичних задач на екстремуми, та порівняння даного способу з класичним аналітичним способом їх розв'язку.*

*Запропонований підхід дозволяє зробити навчальний процес особистісно орієнтованим, таким, що розвиває пізнавальну самостійність, дає простір для проявів самодіяльності учнів, надає їм можливості набувати знання і вміння, які будуть потрібні протягом життя.*

**Ключові слова:** міжпредметні зв'язки, фізична задача, найбільше (найменше) значення функції, похідна, графік функції, педагогічний програмний засіб, комп'ютерне моделювання.

В наш час відбувається інтенсивний процес диференціації середньої школи. Він вимагає розробки і впровадження нових форм навчання, спрямованих на реалізацію сучасних тенденцій інтеграції і взаємопроникнення наук в шкільному курсі. При вирішенні цієї задачі в умовах традиційної предметної системи вивчення основ наук у школі провідна роль відводиться міжпредметним зв'язкам.

Проблема міжпредметних зв'язків, яка була започаткована у ході створення системи знань про природу та пошуках шляхів відображення цих знань у змісті навчальних предметів, привертала увагу ще Я.А. Коменського, В.Р. Песталоцці, К.Д. Ушинського. До цієї проблеми зверталися пізніше багато відомих психологів та педагогів, розвиваючи й збагачуючи її. Різні теоретичні аспекти здійснення міжпредметних зв'язків розглядалися у роботах відомих психологів: Б.Р. Ананьєва, Д.Н. Богоявленського, Е.Н. Кабанової-Меллер, Н.А. Менчинської, Ю.А. Самаріна. Подальший розвиток дана проблема отримала у працях дидактів і методистів: В.А. Гусєва, В.Д. Зверєва, І.Я. Лернера, С.Н. Максимової, А.А. Пінського, А.В. Усової, Ст. Н. Федорової, С.Н. Янцена та інших.

Актуальність проблеми міжпредметних зв'язків в наш час обумовлена рівнем розвитку науки, на якому яскраво виражена інтеграція наук одна в одну. Особливо слід звернути увагу на взаємне проникнення математики, фізики та інформатики.

Великий вплив на підвищення наукового рівня вивчення шкільної фізики може мати не тільки конкретний математичний апарат, який дозволяє строго розглянути деякі питання курсу фізики, але і загальні математичні ідеї. Мова йде про основні, фундаментальні математичні поняття, математичну культуру. Математика не тільки дає для фізики обчислювальний апарат, способи вираження фізичних законів у вигляді

елементарних алгебраїчних та тригонометричних функцій, але вона також збагачує курс фізики в ідейному відношенні, що дає змогу підвищити науковий рівень викладання шкільної фізики.

Зв'язки між курсами фізики і математики в сучасній школі можуть бути глибокими лише тоді, коли вони взаємні. Шкільна фізика має не тільки спиратися на математику, але і давати учням навчальний матеріал, який доречно використовувати для розвитку математичних знань. Це є актуальна методична проблема, на яку важливо звернути увагу вчителям фізики і математики. Мова йде не стільки про розв'язування математичних задач з фізичним змістом на уроках математики, скільки про цілеспрямоване формування природничих понять при вивченні фізики на такому рівні, щоб потім їх ефективно можна було використовувати при навчанні математики.

Процес реалізації міжпредметних зв'язків неможливий без використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Інформатика стає базовим компонентом сучасної освіти, повноцінним загальнонауковим навчальним предметом. Вона відіграє дедалі більшу роль у житті суспільства, стає його важливим ресурсом. На сьогодні розроблено значну кількість програмних засобів, використання яких дозволяє розв'язувати за допомогою комп'ютера досить широке коло фізичних та математичних задач різних рівнів складності, що розраховані на учнів середніх навчальних закладів.

На нашу думку, найкращим способом продемонструвати ефективність реалізації міжпредметних зв'язків фізики і математики в навчальному процесі є застосування ППЗ до розв'язання фізичних задач, та порівняння даного способу із класичним аналітичним способом їх розв'язку. Одним з таких ППЗ є програма GRAN1. Позитивною стороною даного ППЗ є те, що він зорієнтований на такий спосіб використання, при якому метою учня є побудова ходу розв'язування задачі, а не лише отримання відповіді.

В якості поняття, на основі якого ми розглядаємо міжпредметні зв'язки фізики і математики з використанням сучасних ІКТ, було обрано поняття екстремуму. Прикладом зазначеного може слугувати розв'язування задач на знаходження екстремумів фізичних величин.

Програма GRAN1 дає можливість графічними методами знаходити наближені розв'язки деяких задач на знаходження найбільших чи найменших значень функцій однієї чи двох змінних на множинах, визначених деякими системами нерівностей (чи якимось іншим чином). При цьому досліджувані функції, а також функції, що визначають множину допустимих точок, можуть бути лінійними чи нелінійними, опуклими чи неопуклими.

$$\text{У загальному випадку задачу типу } \min_{x \in G} f(x), \quad G = \{x : \varphi_i(x) \leq 0, i = 1 \dots n, x \in R^n\}$$

називають задачею математичного програмування. Для наближеного відшукування найбільшого і найменшого значень функції  $y = f(x)$  на заданому проміжку  $[a, b]$  з використанням послуг програми GRAN1 досить побудувати графік залежності  $y = f(x)$  при  $x \in [a, b]$  і потім визначити координати найвищої і найнижчої точок на графіку  $y = f(x)$ .

Задача 1. Тіло масою  $m=10$  кг рухається рівномірно вздовж горизонтальної поверхні під дією сили  $F$ . Коефіцієнт тертя рівний  $\mu = 0,6$ . При якому значенні кута  $\alpha$  сила  $F$  має найменшу абсолютну величину?

Розв’язання: На тіло діють чотири сили (рис.1): сила  $\vec{F}$ , сила тяжіння  $m\vec{g}$ , сила нормальної реакції поверхні  $\vec{N}$  та сила тертя  $\vec{F}_{тр}$ . Під дією цих сил тіло рухається рівномірно і прямолінійно.

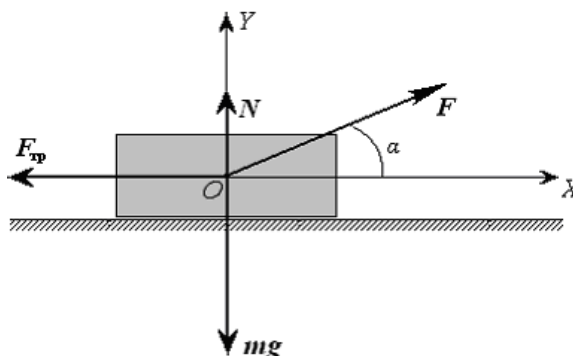


Рис.1

У проекціях на осі координат другий закон Ньютона для розглядуваного руху тіла матиме такий вигляд:

$$\begin{cases} F \cdot \cos \alpha - F_{тр} = 0 \\ N + F \cdot \sin \alpha - mg = 0 \end{cases}$$

крім того  $F_{тр} = \mu \cdot N$ .

Звідси знаходимо:  $F = \frac{\mu \cdot mg}{\cos \alpha + \mu \cdot \sin \alpha}$ .

В учнів може виникнути припущення, що для того щоб сила  $F$  була мінімальною, мотузку потрібно тягти горизонтально, тобто під кутом  $\alpha = 0^\circ$ . Проте, звертаємо увагу на те, що в випадку коли значення кута  $\alpha$  є більшим, ніж нуль, збільшення вертикальної складової сили  $\vec{F}$  зменшує тиск на опору і відповідно зменшує силу тертя  $\vec{F}_{тр}$ . Таким чином, на результат впливають два конкретні фактори.

Спочатку, для знаходження значень  $\alpha$  і  $F_{min}$ , скористаємося аналітичним методом. Функція  $F(\alpha)$  мінімальна, якщо знаменник максимальний. Позначимо його літерою  $y$ , знайдемо похідну  $y'$  відносно  $\alpha$  і прирівняємо її до нуля:

$$y' = -\sin \alpha + \mu \cos \alpha = 0.$$

Звідси,  $tg \alpha = \mu$ ,  $\alpha = arctg \mu = 0.54 \text{ рад} = 31^\circ$ . Тоді

$$F_{min} = \frac{\mu mg}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha}.$$

Використовуючи співвідношення  $\cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{tg^2 \alpha + 1}} = \frac{1}{\sqrt{\mu^2 + 1}}$ ,

$\sin \alpha = \frac{tg \alpha}{\sqrt{tg^2 \alpha + 1}} = \frac{\mu}{\sqrt{\mu^2 + 1}}$ . знаходимо шукану величину:

$$F_{min} = \frac{\mu mg}{\sqrt{\mu^2 + 1}} \approx 50 \text{ Н}.$$

Розв’яжемо дану задачу графічним методом з використанням GRAN1. Для цього



побудуємо графік залежності

$$F_{min} = \frac{\mu mg}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha}$$

При створенні об'єкту з використанням програми GRAN1 вираз буде містити два параметри, а саме:  $\mu$  (коефіцієнт тертя) та  $m$  (маса). Введемо позначення:  $\mu = P1$ ,  $m = P2$ . Замість сталої  $g$  підставляємо її значення. Вираз набуває вигляду

$$F_{min} = \frac{P1 * P2 * 9,8}{\cos \alpha + P1 * \sin \alpha}$$

На рис.2 представлено результат моделювання даної залежності. Курсор встановлюємо в точці, яка відповідає найменшому значенню змінної  $F$ . В лівій верхній частині вікна «Графік» читаємо координати цієї точки. Маємо:

$$F \approx 50 \text{ H}, \alpha = 0.54 \text{ рад} \approx 31^\circ$$

Отримуємо однаковий результат. Проте, у випадку з використанням програми GRAN1 виникають додаткові можливості для дослідження руху тіла. Можливості програми GRAN1 дозволяють, змінюючи параметри P1 та P2, дослідити як змінюватимуться значення  $\alpha$  і  $F_{min}$  при інших значеннях коефіцієнта тертя та маси тіла.

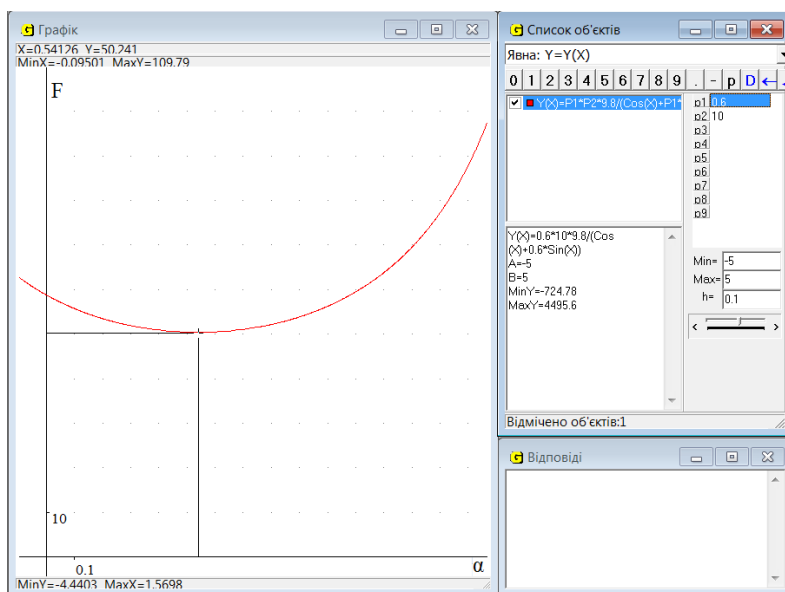


Рис. 2.

Задача 2. На горизонтальній поверхні знаходиться велика нерухома заповнена водою посудина. Через маленький отвір в її боковій стінці витікає струмінь води. На якій висоті повинен бути розміщений отвір, щоб дальність струменя була максимальною? Яка ця дальність? Висота посудини  $H$ . Тертя не враховувати.

Розв'язання:

Дальність польоту струменя рівна  $s = v_0 t$ , а висота його падіння –  $h = \frac{gt^2}{2}$ , де  $v_0 = \sqrt{2g(H - h)}$  – швидкість витікання води із отвору,  $t$  - час падіння води (рис. 3).

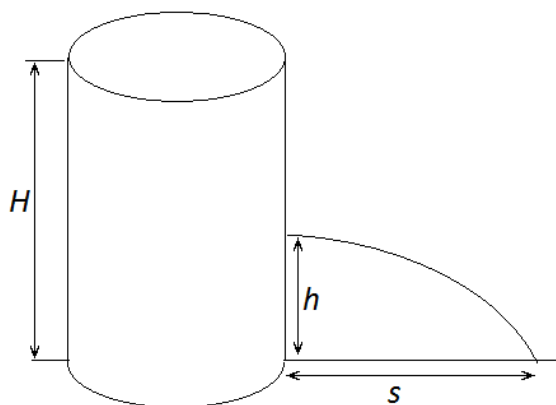


Рис. 3.

Звідси, виключивши  $t$ , отримуємо:  $s = v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}} = 2\sqrt{h(H - h)}$ .

Дальність польоту  $s$  залежить від висоти розташування отвору  $h$ . Аналіз показує, що чим нижче розташований отвір, тим більшим є стовп води над ним і, відповідно, більшою є швидкість витікання води  $v_0$ . Отже, більшою повинна бути і дальність польоту  $s$ . Але, чим меншою є висота  $h$ , тим меншим буде час польоту  $t$ , що призводить до зменшення дальності витікання води. Тут також конкурують два фактори.

Розв'яжемо задачу аналітично. Функція  $s(h)$  максимальна, коли максимальним є підкореневий вираз. Позначимо його літерою  $y$ , візьмемо похідну  $y'$  по аргументу  $h$  і прирівняємо її до нуля:

$$y' = H - 2h = 0.$$

Звідси  $h = h_0 = \frac{H}{2}$ , а максимальна дальність  $s_{max} = H$ .

Ці ж результати можна отримати графічно. Для цього розглянемо графік функції  $s = s(h)$ . Аналогічно до попереднього випадку в програмі GRAN1 запишемо вираз  $s = 2\sqrt{h(H - h)}$  в вигляді  $s = 2\sqrt{h(P1 - h)}$ , де  $P1 = H$  – цілком певне значення висоти посудини.

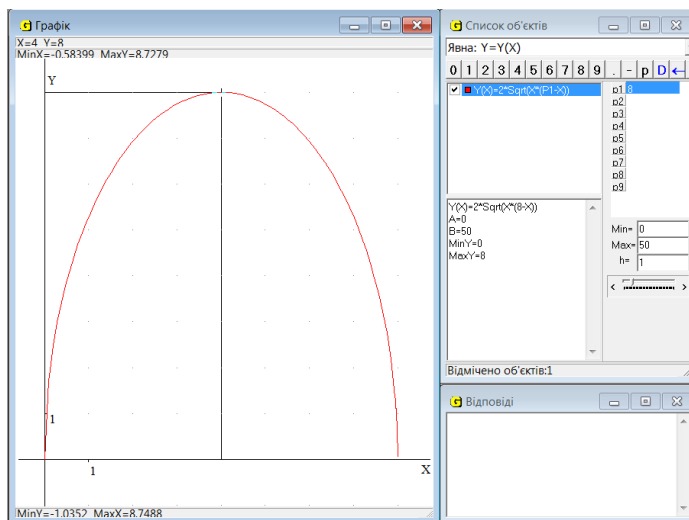


Рис. 4.

Результати моделювання подано на рис. 4. Максимальна дальність при  $P1 = H = 8 \text{ м}$  становить  $S_{max} = 8 \text{ м}$ . Висота, на якій розташований отвір,  $h = 4 \text{ м}$ . Отвір має знаходитися на висоті, що дорівнює половині висоти посудини.

Задача 3. Фокусна відстань збиральної лінзи рівна  $F=50 \text{ см}$ . Якою є мінімально можлива відстань між предметом і його дійсним відображенням?

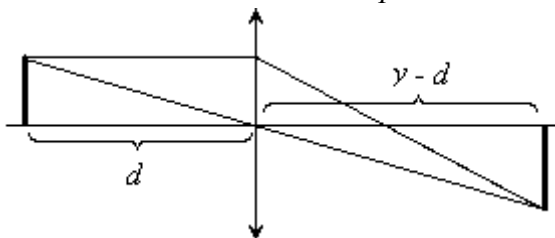


Рис. 5

Розв'язання. Позначимо відстань від предмета до лінзи  $d$ , відстань між предметом і його зображенням  $y$ .

Записавши формулу лінзи  $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$  та рівність  $y = d + f$ , можна отримати  $y = \frac{d^2}{d-F}$ . Значення  $d$  і  $y$  можна визначити аналітично. Візьмемо похідну від функції  $y = f(d)$  і прирівняємо її до нуля.

$$y' = \frac{2(d - F)d - d^2}{(d - F)^2} = 0.$$

Звідси знайдемо два значення величини  $d$ :  $d_1 = 0$  і  $d_2 = 2F$ . Дійсному зображенню ( $d > F$ ) відповідає друге з них. Відповідно,  $d = d_1 = 2F$ ,

$$y = \frac{d_0^2}{d_0 - F} = 4F = 2,0 \text{ м}.$$

Для знаходження мінімальної відстані між предметом і його дійсним зображенням в тонкій лінзі можна також скористатися графічним методом. Графік залежності  $y = y(d)$  легко отримати за допомогою програми GRAN1.

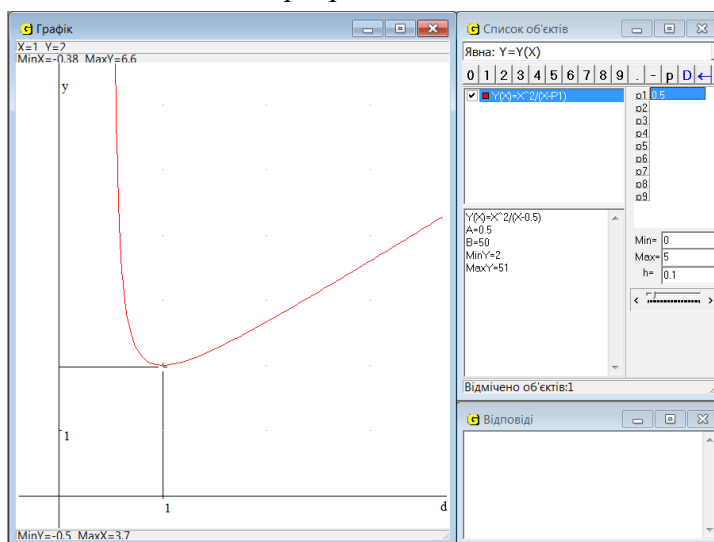


Рис. 6.

Маємо:  $y_{\min} = 2$  м. Отже, якщо відстань збиральної лінзи рівна  $F = 50$  см, тоді мінімально можлива відстань між предметом і його дійсним відображенням дорівнює 2 м.

В даному випадку застосування комп'ютерних програм дозволяє в значній мірі спростувати розв'язання фізичних задач такого типу.

Проведені дослідження дають нам підстави стверджувати, що саме такі задачі:

- сприяють посиленню пізнавальної мотивації;
- підвищують суб'єктивну значущість дослідницької діяльності в навчанні учнів;
- є цікавими для учнів;
- демонструють ефективність міжпредметних зв'язків;
- потребують застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій.

Це дозволяє зробити навчальний процес особистісно орієнтованим, таким, що розвиває пізнавальну самостійність, дає простір для проявів самодіяльності учнів, надає їм можливості набувати знань і вмінь, які будуть потрібні протягом життя.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках фізики: Посібник для вчителів / М.І. Жалдак, Ю.К.Набочук, І.Л. Семешук – Костопіль, РОСА, 2005. – 228с.
2. Тищук В.І. Інноваційні процеси в методиці навчання фізики / В.І. Тищук, О.В.Сергеев // Наукові записки Рівненського педінституту: зб. наук. праць. Випуск 2. - Рівне:РДПІ, 1997р.- С.4-12.
3. Тищук В.І. Використання комп'ютерних математичних моделей для дослідження руху небесних тіл в обмеженій задачі трьох тіл / В.І Тищук, І.Л.Семешук, В.О. Мислінчук // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: збірник наукових праць. Випуск X: в 3-х томах. – Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2012. – т.2: Теорія та методика навчання фізики – С.125-131.
4. Тищук В.І. Вивчення властивостей електростатичного поля з використанням інформаційно-комунікаційних технологій / В.І Тищук, І.Л.Семешук, В.О. Мислінчук // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №5. Педагогічні науки: реалії та перспективи – Випуск 48 : зб.наук.праць / за ред.проф. В.Д.Сиротюка – К.: НПУ імені М.П.
5. Семешук І.Л. Інноваційний підхід до вивчення ефекту Доплера з використанням комп'ютерних математичних моделей / І.Л. Семешук, В.І.Тищук, О.Г. Гук // Наукові записки.– Випуск 7 – Серія: Проблеми методики фізико-математичної та технологічної освіти. Частина 2. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2015. – 300с. – С. 227 – 234.

**I.L. Semeshchuk, J.R. Moisevich, V.I. Tishchuk**

*Rivne state humanitarian University*

### INNOVATIONS IN REALIZATION OF INTERSUBJECT COMMUNICATIONS IN SOLVING PHYSICAL PROBLEMS ON EXTREMA

*The authors consider new approaches to realization of intersubject communications of physics and mathematics with the use of modern ICT, which is an important factor in the interaction of Sciences in the process of formation of Outlook of the pupils and increase their cognitive interests.*

*It is not so much about solving mathematical problems with physical content in mathematics lessons, how much about purposeful formation of natural-science concepts in the study of physics at this level, then they effectively can be used in teaching mathematics.*

*Efficiency of realization of intersubject links of physics and mathematics in the educational process demonstrated on the example of the application of pedagogical software tools GRANI to the solution of physical problems at the extremes, and comparison of this method with the classical analytical method of solving them.*

*The proposed approach allows to make educational process of personality-oriented, that develops cognitive autonomy, creates conditions for the manifestation of Amateur students, promotes the acquisition of knowledge and skills that will be needed in life.*

**Keywords:** *intersubject communications, the physical task is the greatest (smallest) value of a function, derivative, graph of functions, educational software tool, computer simulation.*

**И.Л.Семещук, Я.Р.Мойсевич, В.И.Тищук**

*Ровенский государственный гуманитарный университет*

### **ИННОВАЦИИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ В РЕШЕНИИ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ НА ЭКСТРЕМУМЫ**

*Авторами рассмотрены новые подходы к реализации межпредметных связей физики и математики с использованием современных ИКТ, что является важным фактором взаимодействия наук в процессе формирования мировоззрения школьников и роста их познавательных интересов. Речь идет не столько о решении математических задач с физическим содержанием на уроках математики, сколько о целенаправленном формировании естественнонаучных понятий при изучении физики на таком уровне, чтобы потом их эффективно можно было использовать при обучении математике.*

*Эффективность реализации межпредметных связей физики и математики в учебном процессе продемонстрировано на примере применения педагогического программного средства GRANI к решению физических задач на экстремумы, и сравнения данного способа с классическим аналитическим способом их решения. Предложенный подход позволяет сделать учебный процесс личностно ориентированным, таким, что развивает познавательную самостоятельность, создает условия для проявления самостоятельности учащихся, способствует в приобретении знаний и умений, которые будут нужны в жизни.*

**Ключевые слова:** *межпредметные связи, физическая задача, наибольшее (наименьшее) значение функции, производная, график функции, педагогическое программное средство, компьютерное моделирование.*

### **ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**Семещук Ігор Лаврентійович**, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри методики викладання фізики і хімії Рівненського державного гуманітарного педагогічного університету.

*Коло наукових інтересів:* комп'ютерне математичне моделювання фізичних процесів, інновації у навчальному процесі з фізики.

**Тищук Віталій Іванович**, професор, кандидат педагогічних наук, завідувач кафедри методики викладання фізики і хімії Рівненського державного гуманітарного університету.

*Коло наукових інтересів:* теорія і методика фізичного навчального експерименту, інновації у навчальному процесі з фізики.

**Мосієвич Яна Русланівна**, магістрант Рівненського державного гуманітарного університету.

*Коло наукових інтересів:* методика навчання фізики і математики.

УДК 378.011.3-051:53

Е.П. Сірик

*Кіровоградський державний педагогічний університет  
імені Володимира Винниченка***ПРОФЕСІЙНЕ СПРЯМУВАННЯ ЗМІСТУ КУРСУ ФІЗИКИ ДЛЯ  
СТУДЕНТІВ НЕФІЗИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ВИЩОГО  
ПЕДАГОГІЧНОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ**

*Стаття розглядає професійне становлення вчителя-технолога, що передбачає високий рівень сформованості особистісних компетентностей в галузі новітніх технологій та їх практичного застосування, на основі наукової теорії будь-якої технології сучасного виробництва та особливостях використання цих технологій в побуті, соціальній, виробничій та науковій сферах.*

**Ключові слова:** професійне спрямування, курс фізики, нефізичні спеціальності, фахова підготовка, технології навчання, передпрофільна підготовка, фундаменталізація, прийоми продуктивної діяльності.

Сучасний період розвитку суспільства характеризується високими темпами науково-технічного прогресу, ускладненням техніки, появою принципово нових прогресивних технологій. З виникненням у країні ринку праці, державного і приватного секторів економіки зростають вимоги до підготовки молоді, здатної сприймати сучасну техніку і технології. У зв'язку з цим, суспільство вимагає від педагогічних університетів більш якісної підготовки майбутніх учителів технологій. Висококваліфіковані фахівці в галузі технологічної освіти повинні забезпечити високий рівень підготовки молодого покоління до професійної діяльності, відповідно до вимог сучасної світової економіки. Висока технічна та технологічна підготовка молодого покоління в нових економічних умовах, є необхідною вимогою економічного розвитку держави

У сучасній моделі підготовки фахівців усе більшого значення набуває фундаментальна складова фахової підготовки. Фундаменталізація освіти сприяє найбільш швидкому сприйняттю сучасної техніки, забезпечує професійну мобільність педагогів, що в умовах конкуренції на ринку праці стає актуальною.

*Актуальність.* Проте, на сьогодні, педагогічні університети не повною мірою забезпечують підготовку випускників, які здатні засвоїти технології нового покоління, і які б володіли відповідними знаннями й навичками формування в майбутніх учнів готовності до сприймання сучасних засобів автоматизації технологічних процесів. У зв'язку з цим, достатньо гостро постає проблема якісної підготовки майбутніх учителів технологій для загальноосвітніх шкіл та професійних училищ. Сучасні зміни в структурі суспільного виробництва вимагають перегляду змісту та технологій професійної підготовки вчителів.

Вища освіта розглядається як головний ведучий фактор соціально-економічного прогресу. Тому реформування вищої освіти на основі врахування тенденцій суспільного розвитку є одним з найактуальніших завдань держави. Виходячи з останніх тенденцій реформування вищої освіти з метою задоволення принципів гуманізації та

фундаменталізації настала необхідність перегляду підходів до викладання фізики. В системі сучасного природознавства фізика по праву займає місце системоутворюючого елементу. Але це повинна бути «різна фізика» для спеціалістів різних областей знань. Так наприклад, у роботі зі студентами нефізичних спеціальностей необхідно враховувати чимало проблем. Перш за все, це проблема створення умов для вивчення фізики в необхідному обсязі. По-друге, недостатнє розроблення теоретичних основ побудови курсу загальної фізики для нефізичних спеціальностей педагогічних вищих навчальних закладів. По-третє, відсутність чітких критеріїв міжпредметної диференціації навчання загальної фізики на різних факультетах та відсутністю відповідних методичних розробок. Також стоїть завдання підвищення ефективності навчальної діяльності студентів в умовах різного рівня знань з фізики у студентів нефізичних спеціальностей. Скорочення кількості годин на аудиторне вивчення фізики потребує вдосконалення організації і активізації самостійної роботи студентів. При цьому передові науковці, що працюють в області вивчення курсу загальної фізики у вищих навчальних закладах, вдосконалюють методику раціональної побудови занять та вивчення окремих тем, все ширше використовують на практиці ідеї проблемного викладання, здійснюють постановку нових лабораторних робіт, забезпечують навчальний процес сучасними інформаційними технологіями навчання.

*Аналіз наукових джерел* засвідчує, що в полі зору науковців постійно знаходяться актуальні проблеми вивчення фізики у вищій школі. Теоретичні та методичні проблеми вивчення фізики у вищих навчальних закладах знайшли своє відображення у роботах: Г.Ф. Бушка, Ю.І. Діка, В.Ф. Заболотного, О.І. Іваницького, О.М. Малініна, В.В. Сагарди, В.П. Сергієнка, Б.А. Суся та інших, у кандидатських дисертаціях І.Т. Богданова, Л.І. Вовк, Л.Л. Коношевського, Л.В. Медве-девої, Т. М. Точиліної. Особливої уваги заслуговують загальні положення дидактики і методики вивчення фізики у вищій школі розроблені О.І. Бугайовим, Г.Ф. Бушком, І.К. Зотовою, Б.С. Колупаєвим, С.У. Гончаренком, А.В. Касперським, П.В. Дмитренком, Ю.А. Пасічником, В.І. Сумським, І.І. Тичиною, С.П. Величком, М.І. Шутом та іншими. Наукові дослідження з даної проблеми сприятимуть у розв'язанні поставлених завдань і для нефізичних спеціальностей педагогічних вищих навчальних закладів.

В останні роки багато зроблено і робиться для вдосконалення викладання курсу загальної фізики у вищих навчальних закладах. Перед викладачами та науковцями виникають важливі завдання щодо якості викладання вузівських дисциплін, зокрема, курсу загальної фізики. Викладачі педагогічних вищих навчальних закладів удосконалюють методику раціональної побудови занять і викладання окремих тем, все ширше використовують на практиці нові методи, прийоми та засоби, за допомогою яких надихають студентів до навчальної діяльності.

*Виклад основного матеріалу.* Серед пріоритетних напрямків реформування вищої педагогічної школи важливе місце посідають питання оновлення змісту базової методичної підготовки; запровадження ефективних інноваційних педагогічних технологій; створення нової системи методичного та інформаційного забезпечення сучасного навчального середовища вищої школи. Реалізація цих напрямків вимагає глибокого реформування змісту, форм, методів підготовки фахівців з вищою освітою.

Новими завданнями підготовки майбутніх вчителів в сучасних умовах реформування усіх складових освіти, є такі, як формування у студентів професійних компетенцій в області реалізації рівневої і профільної диференціації навчально-виховного процесу, передпрофільної підготовки, викладання інтегрованих курсів, використання нових педагогічних, в тому числі інформаційних, технологій, технічних засобів навчання, а також приладової матеріально-технічної бази. У зв'язку з цим досить важливим є забезпечити відповідність цим завданням предметної підготовки майбутніх вчителів [1].

Особливого значення для підвищення наукового рівня підготовки майбутнього висококваліфікованого фахівця набуває фундаменталізація освіти у вищих навчальних закладах. Фундаментальна теоретична і практична підготовка та їх виважена інтеграція дозволяє майбутньому вчителю-предметнику цілісно бачити будь-яку навчальну чи наукову проблему, знаходити її оптимальне рішення, завчасно передбачати як вирішувана проблема буде впливати на кінцеві результати навчальних досягнень, а також як і на скільки вона впливатиме на формування професійного рівня та розвиток професійних якостей особистості майбутнього фахівця. Одним з головних завдань фундаментальної підготовки з фізики у вищому навчальному закладі є встановлення її зв'язків з дисциплінами циклу професійно-практичної та природничо-наукової підготовки, оскільки їх органічне об'єднання створює надійний фундамент фахової підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр», і стає більш ваговою для фахівців рівня «магістр» [1].

Фізика для студентів нефізичних спеціальностей педагогічних ВНЗ не є безпосередньо фаховою навчальною дисципліною, яка прямо пов'язана з професією. Але майбутня професійна діяльність таких студентів передбачається в сферах природничої та технологічної освіти або природничо-наукових досліджень, для яких фізика є базовою дисципліною без якої неможливе професійне становлення, наприклад, майбутнього вчителя технологій, хімії, біології, географії. Загальними цілями навчання фізики майбутніх учителів є: організація вивчення передбачених програмою розділів курсу фізики, фактичного матеріалу, необхідного для оволодіння суміжними і спеціальними дисциплінами; виховання ставлення до фізики як науки, що дозволяє розв'язувати професійні задачі; розвиток фізичного мислення і виховання фізико-математичної культури; формування у студентів діалектичного мислення; уміння об'єктивно оцінювати соціальні наслідки науково-технічного прогресу в сучасних умовах. У зв'язку з цим перед кожним випускником вищого навчального закладу постають завдання системного та міждисциплінарного характеру, що вимагають комплексного розв'язання [2].

Відображення стану природничих, технічних наук і природознавства в змісті дисциплін підготовки з фізики є основою для формування у студентів цілісної природничо-наукової картини світу, заснованої на принципі науковості, основних ідей сучасної науки, до яких, насамперед, відносяться ідеї еволюції, синергетики і т. п. і забезпечує фундаментальність отриманих знань.

Цілі підготовки випускників природничо-наукового та технічного профілю у педагогічному ВНЗ визначаються завданнями їхньої професійної діяльності. В результаті навчання майбутні вчителі повинні володіти рядом загальнокультурних та професійних компетенцій, до яких відносяться, зокрема, готовність використовувати основні закони



фізики у викладанні природничо-наукових та технічних дисциплін, застосовувати методи моделювання, теоретичного та експериментального дослідження; готовність до реалізації диференційованого підходу у вивченні дисциплін природничо-наукового циклу, використання нових інформаційно-комунікаційних технологій та засобів їх реалізації у навчально-виховному процесі. Для цього необхідно забезпечити такий рівень підготовки з фізики студентів, що навчаються за нефізичними напрямками, який дозволить створити базу для освоєння дисциплін предметного блоку і буде відповідати завданням сучасного етапу реформування загальної середньої та вищої професійної освіти. Отже, за таких обставин необхідно і досить корисно раціонально об'єднати фундаментальне та професійно спрямоване навчання фізики [1].

Загальними проблемами для установ вищої освіти є: зменшення кількості годин, що відводяться на вивчення фізики навчальним планом; неухильне зниження рівня підготовки з математики та фізики абітурієнтів; вкрай низька мотивація до вивчення фізики у студентів нефізичних спеціальностей. Дослідження показують, що більше половини студентів нефізичних спеціальностей вважають фізику навчальною дисципліною, яка не відіграє великої ролі у професійній підготовці, а третина студентів, маючи дуже низький рівень знань з основ шкільного курсу фізики, не розуміють навіщо їм вивчати фізику, тому й рівень їхньої підготовки, як правило, низький. Останнє пояснюється ще й тим, що дисципліну «Фізика» студенти нефізичних спеціальностей вивчають на молодших курсах, тому вони ще не бачать можливості застосування отриманих знань і не усвідомлюють їх значущості для подальшої професійної діяльності [2].

Нефізичні спеціальності, до яких можна віднести спеціальності класичних та педагогічних університетів таких напрямків підготовки, як хімія, біологія, географія, технології і т. п., мають спільні цілі підготовки з фізики, головними серед яких є опанування фундаментальної складової навчального курсу «Фізика» та набуття вміння застосовувати отримані знання для вирішення професійних завдань. Ці завдання можуть лежати як в галузі наукових досліджень, так і в області викладацької діяльності [3].

До числа найбільш істотних причин, що не дозволяють досягти належного рівня підготовки з фізики студентів нефізичних спеціальностей педагогічних ВНЗ, можна віднести:

- 1) невідповідність змісту навчальної дисципліни «Фізика» сучасному стану розвитку природничих і технічних наук,
- 2) невідповідність цілей і завдань курсу фізики кваліфікаційним характеристикам спеціальностей;
- 3) відсутність мотивації у студентів нефізичних спеціальностей до занять фізикою;
- 4) неповна відповідність існуючих форм роботи зі студентами цілям їхньої майбутньої професійної підготовки;
- 5) відсутність міжпредметних зв'язків фізики з дисциплінами професійно-практичної та природничо-наукової підготовки;
- 6) недостатнє відображення в існуючому змісті дисципліни «Фізика» професійно спрямованого матеріалу.

На нефізичних спеціальностях процес навчання фізики у вищій педагогічній школі має, як правило, репродуктивний характер. Репродуктивний метод навчання використовується для формування вмінь і навичок на рівні, що дозволяє застосовувати їх в стандартних умовах, які раніше розглядалися, або трохи змінених. Викладач користується усним і друкованим словом, наочними засобами навчання, а студенти використовують ті ж самі засоби для виконання завдань, маючи примірник, вказаний викладачем.

Не заперечуючи цінності і такого підходу, треба зазначити, що використання репродуктивного методу необхідно дозувати, бо зловживання великою кількістю одноманітних завдань і вправ знижує інтерес до вивчення матеріалу, виключає можливість здійснювати пізнавальну діяльність у зоні найближчого розвитку студента. Такий метод навчання не забезпечує формування пізнавального інтересу, мотивації до навчання, активізації пізнавальної діяльності студентів [1].

Перспективне вирішення дидактичного завдання ефективного і результативного розвитку продуктивного мислення студентів полягає у планомірному, систематичному формуванні у студентів *прийомів* продуктивної діяльності під час засвоєння ними змісту фізики як наукової дисципліни. З точки зору фізичного пізнання та засвоєння фізики у вищих педагогічних навчальних закладах важливі такі узагальнені прийоми продуктивної діяльності: бачення проблеми у відомих ситуаціях, перенесення знань, трансформація вмінь, структурування, урахування альтернатив, бачення нетрадиційних функцій об'єкта, висунення суб'єктивно нових ідей, фантазування, рефлексія. Кожен прийом репрезентує собою певну сукупність розумових операцій (аналіз і синтез) та дій (абстрагування, конкретизація, узагальнення, порівняння). Використання студентом того чи іншого прийому або їх сполучення у процесі вирішення навчальної фізичної суперечності залежить від характеру, специфіки завдання, а також від його психологічних особливостей. Виходячи з таких позицій, завдання, які виконують студенти, повинні враховувати, що:

- будь-який погляд на речі не єдиний, представники різних природничих галузей описують одні і ті ж явища засобами своєї системи уявлень про природу;
- у процесі навчання не варто відкидати ніякі пропозиції для пояснення різних явищ, будь-яка пропозиція може стати гіпотезою, для якої необхідно знайти доказову базу;
- для успішного формування певного погляду на речі, процеси, явища, їхні закони і закономірності і т.д. необхідно відмовитись від вже сформованої домінантної ідеї;
- під час переробки отриманої інформації про явища та процеси відбувається їх переосмислення [2].

За цих умов методична система навчання фізики студентів нефізичних спеціальностей повинна включати компоненти, що забезпечують професійну спрямованість і фундаментальність фізичної освіти, що базується на загально визнаних принципах фундаментальності, науковості, інтеграції та міжпредметних зв'язків і професійної спрямованості. Відтак, концептуальні засади ефективності та результативності такої методичної системи підготовки з фізики студентів нефізичних спеціальностей у педагогічних ВНЗ мають враховувати наступні чинники:

1. Фізична освіта студентів нефізичних спеціальностей педагогічних ВНЗ в умовах ступеневої професійної освіти здійснюється в два етапи: перший з них обумовлений вивченням монопредметної дисципліни «Фізика» на освітньо-кваліфікаційному рівні «бакалавр»; другий характерний інтегративним узагальненням навчальних досягнень студентів з циклу природничих дисциплін у період навчання на старших курсах в магістратурі.

2. Провідними дидактичними принципами конструювання та реалізації навчальної дисципліни «Фізика» під час підготовки у педагогічних ВНЗ студентів нефізичних спеціальностей є принципи фундаментальності, науковості, інтеграції та міжпредметних зв'язків і професійної спрямованості.

3. Кожний із названих принципів реалізується у запропонованій методичній системі своєрідно і має наступні особливості:

3.1. Принцип фундаментальності передбачає відображення теоретичної складової наукового знання, яка сприяє формуванню в процесі оволодіння системою фізичних знань певного типу мислення;

3.2. Принцип науковості передбачає відображення сучасного стану науки фізики в змісті курсу фізики;

3.3. Принцип інтеграції та міжпредметних зв'язків передбачає відображення як у змісті, так і в методах навчання інтегративних наукових процесів;

3.4. Принцип професійної спрямованості передбачає відображення у змісті, методах, формах, засобах і технологіях навчання фізики професійно значущого для студентів матеріалу [1].

Таким чином, розподіл змісту курсу фізики у педагогічних ВНЗ для студентів нефізичних спеціальностей на інваріантну і варіативну компоненти дозволяє здійснити міжпредметні зв'язки фізики і дисциплін предметного блоку, посилити професійну спрямованість навчання, а також підвищити мотивацію студентів до занять фізикою.

У рамках методичної системи вивчення фізики студентами нефізичних спеціальностей формування експериментальних умінь повинно здійснюватися на лабораторному практикумі, що складається з робіт, структура яких також відображає інваріантну та варіативну складові курсу фізики. В рамках інваріантної складової практикуму студенти проводять дослідження фізичних законів та закономірностей, а в рамках варіативної – їх практичне застосування. Варіативна ж частина практикуму ґрунтується на виконанні додаткових завдань, зміст яких враховує напрям підготовки студентів і розв'язує одночасно завдання диференціації навчання.

В умовах дистанційного навчання традиційні форми лабораторного практикуму доповнюються віртуальною лабораторією, що використовує технологію імітаційного математичного моделювання фізичного експерименту з залученням апаратно-програмних (технічних) засобів візуалізації, комп'ютерної графіки та анімації для досягнення ефективної інтерактивної взаємодії користувача (того, якого навчають, експериментатора) із середовищем моделювання. Мультимедійний опис лабораторних робіт дозволяє організувати самостійну діяльність студентів, компенсує відсутність у них найпростіших експериментальних вмінь та часу на вивчення лабораторного обладнання.

*Висновки.* Слід відзначити, що швидкий розвиток комп'ютерної техніки і розширення її функціональних можливостей дозволяють широко використовувати комп'ютери на всіх етапах навчального процесу з фізики. При цьому упровадження інформаційних технологій суттєво впливає на методичну систему навчання фізики на нефізичних спеціальностях на всіх її рівнях: з'являється мета підготовки студентів до життєдіяльності в інформатизованому сучасному суспільстві; виникає потреба введення в курс фізики нового змісту прикладного характеру; виникає можливість широкого використання дослідницьких методів; упровадження прогресивних форм навчання; нестандартних і нетрадиційних занять з використанням комп'ютерної техніки [4, с. 12].

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Богданов І. Т. Методика навчання загальної фізики на факультетах нефізичних спеціальностей у вищих навчальних педагогічних закладах: автореф. дис. на здобуття наук. ст. канд. пед. наук: 13.00.02 – теорія і методика навчання фізики/ І.Т.Богданов. – Київ, 2003. – 20 с.
2. Величко С.П. Основні напрямки розвитку навчального процесу в сучасних умовах реформування фізичної освіти / С.П. Величко, С.М. Гайдук // Наукові записки. Серія : педагогічні науки. – Кіровоград: КДПУ ім. В.Винниченка, 2002. – Вип. 46. – С. 5-10.
3. Величко С.П., Сірик Е.П. Нове навчальне обладнання для спектральних досліджень. Посібник для студ. фіз.-мат. фак-тів пед. вищих навч. закладів. – 2-е вид., перероб. – Кіровоград: ТОВ "Імекс-ЛТД", 2006. – 202с.
4. Фізичний практикум для студентів нефізичних спеціальностей. Навчально-методичний посібник для студентів вищих навчальних закладів. / С. П. Величко, І.В. Сальник, Е.П. Сірик – Кіровоград, 2012. – 134 с.

**Siryk E.P.**

*Kirovograd State Pedagogical University named of Vladimir Vinnichenko*

#### **PROFESSIONAL ORIENTATION COURSE CONTENT FOR STUDENTS PHYSICS HIGHER NONPHYSICAL SPECIALTIES TEACHER TRAINING INSTITUTIONS**

*The article examines the professional development of teachers technologies, providing a high level of formation of personal competences in the field of new technologies and their practical application, based on scientific theory of any modern production technology and features of these technologies in everyday life, social, industrial and scientific fields.*

*In modern models of training specialists increasingly important component of fundamental training. Foundation of Education promotes the most rapid perception of modern technology, provides professional mobility of teachers in a competitive labor market is urgent.*

*Higher education is seen as the main driving factor of social and economic progress. Therefore, reform of higher education based on consideration of the trends of social development is one of the most important tasks of the state. Based on the latest trends in higher education reform in order to meet the principles of humanization and fundamentalization there was need to review approaches to teaching physics. In the system of modern science physics rightly took the backbone element. But it should be "different physics" for specialists of different disciplines. For example, in the non-physical professions students must consider many issues. First of all, it is a problem to create conditions for studying physics in sufficient quantity. Second, the lack of development of theoretical foundations of general physics course for non-physical specialties of pedagogical universities. Third, the lack of clear criteria interdisciplinary differentiation of Physics at various faculties and lack of appropriate teaching materials. Also, the task efficiency of educational activity of students in different levels of knowledge of physics students in non-physical disciplines.*

**Keywords:** *professional focus, course of physics, non-physical professions, professional training, technology education, training peredprofilna, fundamentalization, receptions productive activities.*

Э.П. Сирьк

*Кировоградский государственный педагогический университет имени Владимира Винниченко*  
**ПРОФЕСИОНАЛЬНАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ КУРСА ФИЗИКИ ДЛЯ  
 СТУДЕНТОВ НЕФИЗИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ВЫСШЕГО  
 ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ**

*Статья рассматривает профессиональное становление учителя-технолога, предполагает высокий уровень сформированности личностных компетенций в области новейших технологий и их практического применения, на основе научной теории любой технологии современного производства и особенностях использования этих технологий в быту, социальной, производственной и научной сферах.*

**Ключевые слова:** *профессиональное направление, курс физики, нефизические специальности, профессиональная подготовка, технологии обучения, предпрофильной подготовки, фундаментализация, приемы продуктивной деятельности.*

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**Сірик Едуард Петрович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

*Коло наукових інтересів:* удосконалення системи навчального експерименту з фізики.

УДК 378.015.3:159.955]:[378.016:53]

**А.О. Соломенко**

*Криворізький педагогічний інститут Державний вищий навчальний заклад  
 «Криворізький національний університет»*

**ДЕЯКІ ЗАСОБИ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ  
 СТУДЕНТІВ-ФІЗИКІВ**

*У статті здійснено теоретичний аналіз тенеми поняття «критичне мислення», конкретизована його сутність. У роботі запропоновано оглядовий аналіз праць науковців з питань сутності критичного мислення, показано, що критичне мислення обов'язково повинно характеризуватися самостійністю, повною відмовою від догматики, готовністю вийти за межі стандартного, шаблонного мислення, сприймати різні точки зору, якими б дивними вони не здавалися, характеризуватися вміння розглядати певні проблеми під різними кутами зору, апелювати до суб'єктивності вихідних знань.*

*Конкретизуючи ідеї науковців, автор пропонує узагальнену дефініцію поняття «критичне мислення», з'ясовує, що для розвитку критичного мислення принципового, значення розв'язування нетривіальних, суперечливих проблем.*

*У роботі аргументована можливість використання суперечностей в методиці навчання електродинаміки та парадоксів спеціальної теорії відносності як засобів розвитку критичного мислення майбутніх учителів фізики. Запропоновані та проаналізовані основні положення методики розвитку критичного стилю мислення суб'єктів навчання.*

**Ключові слова:** *поняття «критичне мислення», методика розвитку критичного мислення, методика навчання фізики, парадокси спеціальної теорії відносності.*

Динамічна реальність ХХІ ст. характеризується вибухоподібним зростанням обсягів інформації, що викликає нагальну потребу уміння орієнтуватися в широкому інформаційному просторі. Сучасній людині конче потрібно оволодіти навичками

критичного мислення, намагатися бути самостійним у прийнятті рішень. Критичність, в тому контексті, в якому вона розглядається нами, ні в якому випадку не передбачає різку відмову від певної думки, або різке наведення контраргументів чи вибудовування своєї позиції з точністю до навпаки.

Тож перейдемо до більш розлогої аргументації наших думок.

Насамперед слід усвідомити, що майбутнє нашої країни за підростаючим поколінням, до якого ми зазвичай відносимо учнів загальноосвітніх навчальних закладів та студентів вищої школи. Тому суттєвою складовою навчально-виховного процесу у цих освітніх осередках повинен бути розвиток критичного, самостійного мислення. Критично налаштована, творча особистість зможе краще орієнтуватися в інформаційному просторі, продовжувати самостійне навчання та ставати високопрофесійним фахівцем у певній галузі. Саме такі ідеї пропонує Європейська комісія в концепції «Освіта протягом усього життя».

Ураховуючи вимоги Державних стандартів базової і повної вищої освіти, наголошуємо, що перед учительською спільнотою постає актуальне завдання сприяти розвитку інтелекту особистості молодшої людини, її критичного та самостійного мислення, адже в педагогіці існує досить відома аксіома, що тільки особистість зможе виховати особистість. Так, вчитель з навичками критичного, творчого мислення, сприятиме розвитку самостійного та критичного мислення вихованців. Логічно, що провідним питанням вищої педагогічної школи, є питання про навчання майбутніх учителів методиці формування критичного мислення, яка б могла плідно використовуватися у педагогічній діяльності.

У нашому дослідженні важливо з'ясувати сутність критичного мислення та можливості фізики як науки і навчальної дисципліни у його розвитку, що і окреслює мету пропонованої статті.

Дослідженню феномену критичного мислення присвячені наукові розвідки таких дослідників як В. Буряк [1], С. Ганаба, А. Карпенко, Н. Кірпота, Д. Клустер [2], В. Кушнір, О. Лабенко, О. Марченко, М. Шеремет та ін. Цій проблематиці посвячені також роботи О. Лунгол [3] та А. Коржув, В. Попков, Е. Рязанова [4]. Ураховуючи, що погляди науковців на ці питання є дискусійними, доцільним є звернення до генези поняття «критичне мислення».

Уперше ідею розвитку критичного мислення запропонувала американська школа психологів, зокрема Дж. Д'юї та У. Джемс. Своєю чергою засновник Інституту Критичного мислення М. Ліпман визначав критичне мислення як кваліфіковане, відповідальне мислення, що виносить правильні судження, тому що ґрунтується на певних критеріях, виправляє себе та враховує контекст.

Один із найавторитетніших науковців вітчизняного простору О. Тягло відмічає, що критичне мислення — це сучасний розділ «науки мислити», який породжується усвідомленням неможливості позбутися помилок і хиб у теоретичній та практичній діяльності людини. На його думку, критичне мислення може бути інтерпретоване як специфічний різновид рефлексії, що спирається на елементарну логіку і, ймовірно, на відповідні конкретні науки [5].

Розвиваючи свої думки, О. Тягло стверджує що: «..задача критичного мислення у вузькому розумінні є виявлення і використання порушення форми або схеми мислення, навіть коли при цьому якихось змістових помилок немає; задача критичного мислення у широкому розумінні це коли розум людини спрямовується на дослідження міркування з метою виявлення і усунення можливих помилок і хиб опонента чи своїх» [5, с. 232].

Багато науковців ураховують судження американського дослідника Д. Клустера, який навів ознаки, що характеризують критичне мислення: по-перше, критичне мислення є мисленням самостійним; по-друге, критичне мислення починається з формулювання запитань і з'ясування проблем, які потрібно розв'язати; по-третє, інформація є відправним пунктом, але аж ніяк не кінцевим пунктом критичного мислення; по-четверте, критичне мислення прагне переконливої аргументації; по-п'яте, критичне мислення є мисленням соціальним [2, с.17]. Тобто, виходячи із міркувань Д. Клустера, самостійність мислення та критичний стиль мислення рухаються паралельно або більш того, самостійність неявно проявляється в критичному стилі мислення, вона включена в нього, є імпліцитно вираженою характеристикою.

Відомий експерт з проблематики феномену критичного мислення С. Терно, значна кількість праць якого присвячена глибинному аналізу поняття критичного мислення, його усебічного існування, можливості застосування в освітньому процесі, теорії та методики впровадження у навчально-виховну діяльність, висловлює думку, що термін «критичне мислення» передбачає, що його суб'єкт має пересвідчитись у логічній досконалості, фактичній обґрунтованості будь-яких знань. Цей тип мислення розглядається як антипод догматичного (шаблонного) мислення [6, с. 28].

Для розвитку критичного мислення принципове значення має процес розв'язування нетривіальних проблем [6, с. 35]. Тобто, щоб вдало розвивати навички критичного мислення необхідно: «...створювати проблемні ситуації у процесі навчання; пропонувати нетривіальні проблемні задачі», ознайомлювати учнів із принципами, стратегіями та процедурами критичного мислення; регулярно створювати ситуації вибору (проблемні методи); організовувати діалог у процесі розв'язання проблемних задач (інтерактивні форми навчання); передбачати письмове викладення розмірковувань учнів з подальшою рефлексією; й нарешті, надавати право на помилку та моделювати ситуації виправлення помилок» [6, с. 38].

Його дослідницьку позицію підтримують інші дослідники: «Критичне мислення як педагогічна новація передбачає усебічний розвиток особистості учня, розвиток його потенціалу як історичного суб'єкта, який відчуває потребу в самозміні та здатний до неї» [1, с. 24]. М. Шеремет дотримується думки, що під критичним мисленням ми розуміємо особливості розумової діяльності особистості, котрі зумовлені характером завдань, що виникають в процесі пізнання соціальної дійсності, самопізнання, взаємодії з іншими людьми.

Отже, здійснивши оглядовий аналіз праць науковців з питань сутності критичного мислення, доходимо висновку, що критичне мислення обов'язково повинно включати самостійність, повну відмову від догматики, готовність вийти за межі стандартного, шаблонного мислення, сприймати різні точки зору, якими б дивними вони не здавалися, вміння розглядати певні проблеми під різними кутами зору, апелювати до суб'єктивності

вихідних знань, тобто розуміти, що людина може помилятися у своїх твердженнях, будь-то відомий авторитет (Аристотель, Гегель, Дарвін, Мах, Ейнштейн та ін.), наявність оцінно-розумової діяльності, і мабуть те, без чого не існувати критичному мисленню в повній мірі, так це розуміння, що людині притаманна властивість помилятися.

Узагальнюючи, конкретизуємо дефініцію «критичне мислення». У найбільш загальному вигляді критичне мислення – це мислення, яке ґрунтується на усвідомленому сприйнятті власної розумової діяльності та діяльності інших, сприяє формуванню креативності та творчості. Тому можна стверджувати, що маючи критичний стиль мислення, суб'єкти навчання намагаються висловлювати розгорнуті, самостійні судження, які в певній мірі протиставляються звичайному відтворенню матеріалу. Найбільш ефективно розвиток критичного мислення здійснюється завдяки самостійній і цілеспрямованій розумовій та практичній діяльності.

На нашу думку, потужний науково-методичний потенціал для розвитку критичного мислення має фізика як наука та навчальна дисципліна, адже містить у собі широкий спектр нетривіальних, суперечливих питань, задач та проблем, розв'язання та міркування над якими якнайкраще сприяє розвитку критичного стилю мислення суб'єктів навчальної діяльності.

Аналіз початкових програм з фізики для загальноосвітньої та вищої шкіл, науково-методичних публікацій у цій царині дають можливість стверджувати, що саме спеціальна теорія відносності містить у собі велику кількість суперечностей та парадоксів, розв'язок та спростування яких сприятиме розвитку критичного стилю мислення суб'єктів навчального процесу.

Розглянемо так званий «парадокс близнюків» або «парадокс годинників».

Насамперед мотивуємо студентів до самостійної роботи, ознайомлюючи їх з проблемою «парадоксу близнюків». Так, пропонуємо їм проаналізувати наступну гіпотетичну ситуацію. Припустимо, що два брата-близнюки живуть на Землі. Один із них вирушає в дальній космічний політ. Згідно з основними положеннями спеціальної теорії відносності в рухомій системі відліку (СВ) космонавта  $K'$  час плине повільніше в порівнянні з нерухомою системою відліку  $K$ . Тому космонавт, який повернувся на Землю з далекої космічної мандрівки, що здійснювалася на дуже великій швидкості (якщо швидкість мала, ефект буде непомітним), виявиться молодшим свого брата, який залишався на Землі. З точки зору космонавта на зорельоті, під час польоту по відношенню до нього рухалася Земля. Отже, годинник повинен йти повільніше у його брата, який залишався на Землі. Відтак, брат, який нікуди не літав, і весь цей час залишався на Землі, з точки зору космонавта, повинен при зустрічі бути молодшим свого брата-космонавта. Далі студентам пропонуємо *проблему для самостійного дослідження*:

Так в чому ж істина? Так хто ж з них насправді буде молодшим при їх зустрічі?

За методикою розвитку критичного мислення (МКМ) пропонуємо далі студентам осмислити та математично обґрунтувати розв'язання проблеми.

Якщо  $2t'$  - час польоту за годинником космонавта (зорельоту),  $2t$  - час польоту космонавта за годинником Землі, то маємо:  ~~$x = x \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$~~

де  $B = \frac{V}{c}$ ,  $V$  - швидкість руху зорельота,  $c$  - швидкість світла у вакуумі.



Тоді, після повернення на Землю, вік космонавта відстане по відношенню до земного брата на такий відрізок часу:

$$2221\sqrt{13}$$

Нехай швидкість зорельоту  $v = \frac{12}{13}$ , тоді релятивістський коефіцієнт

$\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \sqrt{1 - \frac{144}{169}} = \frac{5}{13}$ . Якщо до зірки  $l = 50$  світлових років, то за Земним годинником

подорож до цієї зірки продовжуватиметься  $t = \frac{50}{\frac{5}{13}} = 50 \cdot \frac{13}{5} = 130$  років.

Наступним етапом МКМ є формулювання висновків та їх аргументація. З'ясуємо, що космонавт повернеться на Землю за її годинником через 108 років. При цьому космонавт проживе за час польоту всього  $2221 \cdot \frac{5}{13} = 854$  роки,

тобто, відстане від життя на Землі на  $2221 - 854 = 1367$  років.

Отже, можна дійти висновку щодо про сповільнення ходу годинника космонавта (зорельота), а можливо і про сповільнення темпу біологічних процесів в організмі космонавта.

У подальшому завдання викладача полягатиме в тому, щоб навчити студентів різними способами самостійно обґрунтовувати результат, який однозначно (і з точки зору СВ  $K'$  і з точки зору СВ  $K$  (Земля)) підтверджує висновок про сповільнення ходу годинника космонавта.

Такими способами можуть бути:

- а) спосіб надсилання періодичних світлових сигналів як із Землі до зорельоту, так і з зорельоту до Землі;
- б) спосіб, який ґрунтується на ефекті Допплера;
- в) спосіб, що враховує (наближено) вплив псевдогравітаційного поля на хід годинника;
- г) спосіб, підґрунтям якого є точні розрахунки проміжків часу польоту космонавта та «Земного» брата в припущенні, що космонавт (зореліт) весь час рухається з прискоренням  $a' = g$ .

Подальшу самостійну роботу по дослідженню «парадоксу близнюків» можна організувати:

- а) як індивідуальну самостійну діяльність студентів;
- б) як групову самостійну навчальну діяльність з автономною роботою творчих груп, які вивчають:
  - спосіб, що враховує (наближено) вплив псевдогравітаційного поля на хід годинника;
  - спосіб, підґрунтям якого є точні розрахунки проміжків часу польоту космонавта та «Земного» брата в припущенні, що космонавт (зореліт) весь час рухається з прискоренням  $a' = g$ ;

- інші можливі способи спростування «парадоксу близнюків».

Заключним етапом самостійної роботи студентів над дослідженням проблеми «парадоксу близнюків» відповідно методики розвитку критичного мислення є обговорення отриманих результатів на семінарсько-практичному занятті. В процесі дискусії студенти з'ясовують, що різними способами можна отримати однозначний результат, який указує на «сповільнене старіння» космонавта, що швидко рухався у зорельоті, упевнитися в дивовижних властивостях простору-часу, дійти висновку щодо несуперечливості основних положень спеціальної теорії відносності.

Для розвитку критичного мислення майбутніх учителів фізики доречно використовувати спектр суперечностей, що мають місце в методиці навчання електродинаміки та спеціальної теорії відносності [7], зокрема:

- питання про «заряд» провідника з постійним струмом;
- властивості електромагнітного поля рівномірно рухомої зарядженої частинки;
- несумісність закону Біо-Савара  $d\vec{B} = \frac{\mu_0 i}{4\pi r^3} \cdot [d\vec{l}, \vec{r}]$  та закону Кулона, які в навчально-методичній літературі часто застосовуються разом;
- відсутність фізичного пояснення явища виникнення магнітного поля постійних струмів;
- ускладнене і суперечливе обґрунтування рівняння Максвелла  $\text{rot}\vec{B} = \mu_0 \vec{j}$ , яке в традиційній методиці навчання електродинаміки має формальний і непереконливий вигляд;
- закон електромагнітної індукції (ЕМІ)  $\text{rot}\vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$  потребує такого узагальнення, щоб його локальна форма відображала дві фізичні причини, які лежать в основі явища ЕМІ;
- неспроможність традиційної методики вивчення електродинаміки несуперечливо пояснити деякі явища (природа електричного поля постійного струму, уніполярна індукція).

Підсумовуючи, зазначимо, що пропоновані багатоманітні підходи до пояснення одного і того ж фізичного явища, на нашу думку, позитивно впливатимуть на розвиток критичного мислення студентів та сприятимуть більш глибокому осмисленню фундаментальних положень фізики та методики її навчання.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Буряк В. Формування у студентів критичного стилю мислення / В. Буряк // Вища школа. – 2007. – № 3. – С. 21–30.
2. Клустер Д. Что такое критическое мышление // Відкритий урок. – 2003. – № 17-18. – С.9–13.
3. Лунгол О. Методика навчання електродинаміки учнів вищих професійно-технічних навчальних закладів : Дис. ... канд пед. наук : 13.00.02 / О. Лунгол. – Кіровоград, 2015. – 332 с. : іл., табл.
4. Попков В. Рефлексия и критическое мышление в контексте задач высшего образования / А. Коржуев, В. Попков, Е. Рязанова // Педагогика. – 2002. – № 1. – С. 18–22.
5. Тягло О. Критичне мислення як освітня інновація / О. Тягло // Вісник Харківського національного університету внутрішніх справ. – Х., 1997. – Випуск 2. – С. 229–232.

6. Терно С. Світ критичного мислення: образ та мімікрія / С. Терно // Історія в сучасній школі. – 2012. – № 7-8. – С. 27–39.

7. Коновал О. А. Теоретичні та методичні основи вивчення електродинаміки на засадах теорії відносності : [монографія] / О.А. Коновал; Міністерство освіти і науки України ; Криворізький державний педагогічний університет. – Кривий Ріг : Видавничий дім, 2009. – 346 с.

**Artem Solomenko**

*Kryvyi Rih Pedagogical Institute of SIHE «Kryvyi Rih National University»*

**SOME MEANS OF CRITICAL THINKING DEVELOPMENT OF STUDENTS-PHYSICISTS**

*The theoretical analysis of genesis of the concept «critical thinking» is carried out in the article. The essence of this concept is specified.*

*Personality, capable to perceive information critically, to draw conclusions based on one's own judgments will be able to adapt to the fleeting changes of today's reality. In addition, such a person is capable to independent, conscious learning. These are basic, fundamental ideas proposed by the European Commission in the concept of "Education throughout life".*

*The paper presents a review of works of scientists on the essence of critical thinking, it is shown that critical thinking must necessarily include autonomy, a complete rejection of dogma, a willingness to go beyond the standard pattern of thinking, to perceive different points of view, no matter how strange they may seem, the ability to consider a specific problem from different points of view, to appeal to subjectivity of initial knowledge.*

*Actuality and diversity of this problem for all-round development of subjects of educational process are underlined.*

*Clarifying the ideas of scientists the paper proposes a generalized definition of the concept of "critical thinking". In general, critical thinking is the thinking that is based on the conscious perception of one's own mental activity as well as of the others one, it fosters creativity.*

*Therefore, it can be stated that having a critical style of thinking, the subjects of study will be able to make a detailed, independent judgments, which to some extent are opposed to the ordinary reproduction of the material. The development of critical thinking is carried out most successfully through independent and purposeful intellectual and practical activity.*

*It was found out that the process of solving non-trivial and controversial problems is fundamentally important for the development of critical thinking.*

*Possibility of using contradictions in teaching methods of electrodynamics and paradoxes of the special theory of relativity as facilities of development of critical thought of future teachers of physics is argued in the work.*

*Basic methods of development of critical style of thinking of the subjects of study are proposed and analyzed.*

*The contradictory conclusion that gives the special theory of relativity when dealing with "twins paradox" or "clocks paradox" is considered as an example.*

**Key words:** *the concept of «critical thinking», a methodology of the development of critical thinking, the paradoxes of the special theory of relativity, a methodology of teaching physics.*

**А.А. Соломенко**

*Криворожский педагогический институт Государственное высшее учебное заведение*

*«Криворожский национальный университет»*

**НЕКОТОРЫЕ СРЕДСТВА РАЗВИТИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ-ФИЗИКОВ**

*В статье осуществлен теоретический анализ генезиса понятия «критическое мышление», конкретизирована его сущность. В работе выполнен обзорный анализ трудов ученых по вопросам сущности критического мышления, показано, что критическое мышление обязательно должно характеризоваться самостоятельностью, полным отказом от догматизма, готовностью выйти за пределы стандартного, шаблонного мышления, воспринимать разные точки зрения, какими бы странными они не казались, характеризоваться*

умением рассматривать определенные проблемы под разными углами зрения, апеллировать к субъективности исходных знаний.

Конкретизируя идеи ученых, автор предлагает обобщенную дефиницию понятия «критическое мышление». Выяснено, что для развития критического мышления принципиальное значение имеет процесс решения нетривиальных, противоречивых проблем.

В работе аргументированная возможность использования противоречий в методике обучения электродинамики и парадоксов специальной теории относительности как средств развития критического мышления будущих учителей физики.

Предложены и проанализированные основные положения методики развития критического стиля мышления субъектов обучения.

**Ключевые слова:** понятие «критическое мышление», методика развития критического мышления, методика обучения физики, парадоксы специальной теории.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Соломенко Артем Олександрович** – аспірант кафедри педагогіки Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет».

**Коло наукових інтересів:** розвиток критичного мислення студентів при вивченні фізики, методика навчання фізики.

УДК 378.14.024

**Т.М. Точиліна, І.І. Філіпенко**

*Запорізька державна інженерна академія*

### ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ ОСНОВИ РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНОЇ САМОСТІЙНОСТІ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ У ВИЩОМУ ТЕХНІЧНОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ

У пропонованій статті проаналізовано та уточнено поняття «пізнавальна самостійність студента», розглянута структура пізнавальної самостійності. Визначенні організаційно-педагогічні умови ефективного розвитку пізнавальної самостійності студентів та чинники, під впливом яких вона здійснюється.

**Ключові слова:** самостійність, пізнання, пізнавальна самостійність студента, структура пізнавальної самостійності, організаційно-педагогічні умови ефективного розвитку пізнавальної самостійності.

**Постановка проблеми.** Досвід роботи у вищому технічному навчальному закладі вказує на те, що студенти не проявляють особливої пізнавальної самостійності, активності та творчості при навчанні. Викладач і підручники є основними джерелами знань. У результаті випускники не вміють самостійно набувати нових знань і творчо їх застосовувати, зазнають труднощі у ситуаціях, в яких повинні самостійно орієнтуватися і приймати оптимальне рішення.

Тому виникла потреба в формуванні та розвитку пізнавальної самостійності студента, особово-орієнтованій системі освіти, коли студент перебуває у центрі уваги викладача і його діяльність є головною.

**Аналіз останніх досліджень з вирішення загальної проблеми та виділення невирішених питань.** Проблема формування і розвитку пізнавальної самостійності досліджена у роботах Л.П. Арістової, С.І. Архангельського, Ю.К. Бабанського, Л.С. Виготського, В.В. Давидова, М.А. Данілова, В.І. Загв'язінського, Л.В. Занкова, І.І. Ільєсова, І.Я. Лернера,

А.М. Матюшкіна, М.І. Махмутова, П.І. Підкасистого, П.І. Самойленка, М.Н. Скаткіна, Г.І. Щукиной, Д.Б. Ельконіна та ін.

Аналіз педагогічної літератури, присвяченій проблемі формування пізнавальної самостійності студентів, показав, що єдиної думки про суть поняття «пізнавальна самостійність» до цих пір не існує. Автори досліджень вкладають різний сенс у зміст поняття «пізнавальна самостійність». Одні розглядають пізнавальну самостійність як властивість особи, яка виявляється в прагненні власними силами оволодіти знаннями (Т.І. Шамова), інші мають на увазі інтелектуальні здібності учня та його вміння, що дозволяють йому самостійно вчитися (М.І. Махмутов), треті – готовність власними силами просуватися в оволодінні знаннями (Н.А. Половникова), четверті бачать в пізнавальній самостійності багатоаспектну особисту освіту (Г.І. Саранцев, М.А. Якунчев).

По різному дослідникам бачаться й шляхи формування пізнавальної самостійності через організацію самостійної роботи (Б.П. Есіпов, М.Н. Скаткін і ін.), через формування прийомів пізнавальної діяльності (В.В. Давидов, Д.В. Ельконін), за допомогою введення у зміст навчання методологічних знань (В.А. Беліков, І.Я. Лернер, П.І. Підкасистий, А.В. Усова) і т. д.

Аналіз літератури з проблеми розвитку пізнавальної самостійності вказує і на те, що методи, що в більшості своїй реалізуються на практиці, форми і засоби навчання у вузі не дозволяють повною мірою забезпечити особово-орієнтований підхід в розвитку пізнавальної самостійності кожного студента. Це обумовлює необхідність виявлення таких підходів у викладанні, які сприяли б розвитку пізнавальної самостійності студентів.

**Мета статті.** Метою даної статті є уточнення поняття «пізнавальна самостійність студента» та її структури, а також визначення організаційно-педагогічних умов ефективного розвитку пізнавальної самостійності студентів і чинників, під впливом яких вона здійснюється.

**Виклад основного матеріалу.** На основі аналізу визначень «пізнавальної самостійності», «самостійності», «пізнання», наданих різними авторами, ми виділили загальні характеристики поняття «пізнавальна самостійність», це:

- потреба та бажання просуватися в оволодінні новими професійно-педагогічними знаннями і засобами дій, здійснювати проектування змісту свого навчання;
- прагнення та вміння учнів без сторонньої допомоги раціонально планувати, виконувати, контролювати та коректувати свою пізнавальну діяльність.
- використання на основі вольових зусиль способів і методів пізнавальної діяльності для вирішення будь-яких життєвих проблем;
- якість або властивість особи.

Аналіз і узагальнення різних точок зору дозволяє нам дати наступне визначення: *пізнавальна самостійність* - це вольова якість особи, яка виявляється через здатність людини ставити цілі, планувати і ефективно виконувати на певному рівні (змістовному та організаційному) дію або комплекс дій без зовнішньої допомоги.

Виділимо структурні компоненти пізнавальної самостійності. Це дозволить нам: 1) виявити, які з них мають вирішальну роль в її формуванні і розвитку; 2) встановити найбільш істотно впливаючі умови; 3) спланувати спільну діяльність викладача та студента, для досягнення найбільшого ефекту в розвитку пізнавальної самостійності студента.

Ми виділяємо п'ять найбільш істотних компонентів пізнавальної самостійності: мотиваційний, орієнтаційний, змістовно-операційний, емоційно-вольовий і оціночний. Структура пізнавальної самостійності представлено на рисунку 1.

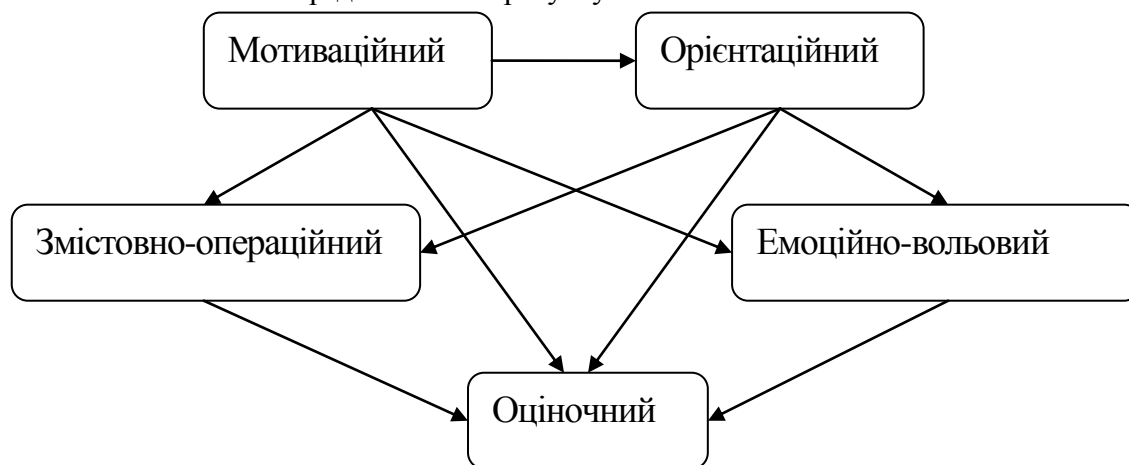


Рис. 1. Структура пізнавальної самостійності студента

Першим компонентом пізнавальної самостійності є *мотиваційний* компонент, який визначає інтерес студента до процесу пізнання.

Другий компонент – *орієнтаційний*. Він передбачає здатність і вміння студента ставити і досягати мети своєї пізнавальної діяльності, раціонально її планувати і прогнозувати для досягнення цілей.

Володіння студентами системою опорних знань, методів, прийомів та способів пізнавальної діяльності входить до третього - *змістовно-операційного* компоненту. До опорних знань відносяться ті, що складають основу для придбання нових знань та узагальнень і є головними в науці, яка вивчається. Наприклад, для фізики такою основою є поняття, терміни, закони та методи розв'язання завдань. Самостійно засвоїти нове знання можна лише на основі вже наявних знань і вміння.

Окрім володіння опорними знаннями для прояву самостійності при навчанні обов'язкове володіння методами, способами і прийомами розумової діяльності, які діляться на три складові: інтелектуальні вміння, загальні навички праці і спеціальні вміння, характерні для даної конкретної науки. Таким чином, опорні знання і інтелектуальні вміння є основою для здібності студента до самостійного оволодіння знаннями.

Четвертий компонент пізнавальної самостійності – *емоційно-вольовий*. Для досягнення поставленої мети недостатньо лише прагнення, необхідно мати високу цілеспрямованість, володіти якостями волі, необхідними для подолання пізнавальних труднощів, такими як рішучість, наполегливість, витримка, постійність. Позитивні емоції готують студента до діяльності, до сприйняття навчального матеріалу, задають тон пізнавальним діям.

П'ятий компонент пізнавальної самостійності – *оціночний*. Він включає здатність та вміння студента оцінювати свої потенційні можливості при виконанні пізнавальної діяльності, адекватно оцінювати її результати і коректувати свою пізнавальну діяльність.

Відмітимо, що всі компоненти пізнавальної самостійності взаємозв'язані, взаємообумовлені і в реальному навчальному процесі невідокремлені. За відсутності хоча б одного з цих компонентів, відсутня і сама пізнавальна самостійність. Для того, щоб розвивати

пізнавальну самостійність студентів у процесі викладання курсу фізики необхідно виявити чинники і умови, які впливають на розвиток даної якості.

Чинники, під впливом яких здійснюється формування, і розвиток пізнавальної самостійності студентів діляться на чотири групи:

1. *Соціальні* – вплив батьків, засобів масової інформації, спілкування з фахівцями, що працюють в певній галузі й таке інше.

2. *Освітні* - чинники, які визначають змістовну сторону пізнавальної самостійності: уявлення, факти, закони, теорії і методи науки, тобто опорні знання.

3. *Психологічні* - чинники, які обумовлені віковими особливостями студентів:

- свідомо потреба у формуванні власних поглядів і переконань, в самовдосконаленні і в самовизначенні в професії;

- вольовий чинник і чинники особистого характеру: схильності, здібності, рівень загальноосвітньої підготовки;

- спонукальні чинники, направлені на формування і розвиток внутрішніх спонукань, які направляють розум і відчуття на оволодіння знаннями власними силами: цікавість, допитливість, бажання краще підготуватися до майбутньої професії, прагнення до розумової діяльності, небажання мати погану оцінку з предмету та інше;

4. *Процесуальні* - чинники, що впливають на формування і розвиток пізнавальної самостійності студентів: методи, прийоми і засоби роботи викладача зі студентами, форми проведення аудиторних і позааудиторних занять.

З метою дослідження міри впливу різних чинників на розвиток пізнавальної самостійності нами було проведено тестування 155 студентів першого курсу і 12 викладачів нашого вузу. У ході проведеного дослідження нами були зроблені наступні висновки (рисунок 2). На перше місце серед чинників, що впливають на розвиток пізнавальної самостійності, студенти ставлять процесуальні чинники (67%). Це показує, що студенти вважають, що багато в чому саме від викладача, від його форм і методів роботи із студентами залежить розвиток пізнавальної самостійності.

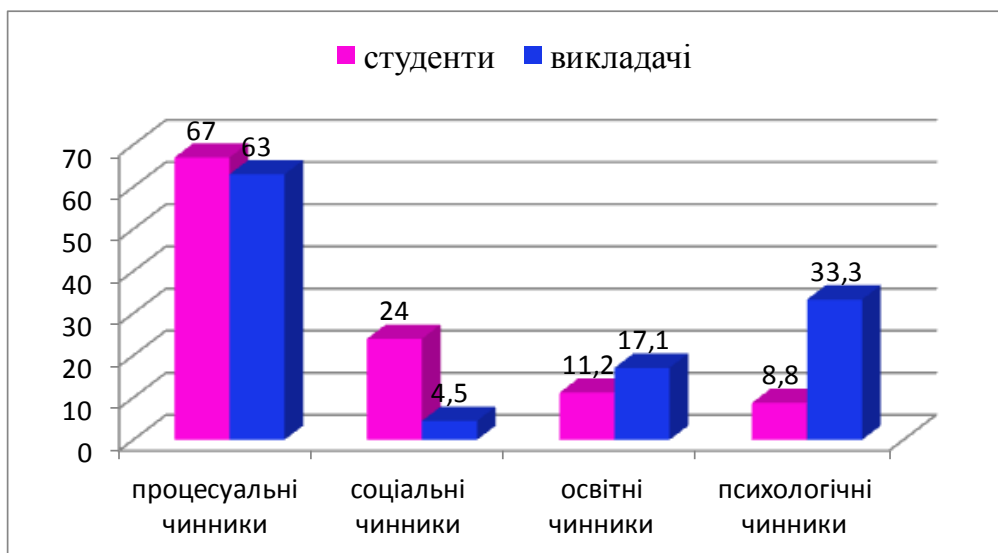


Рис. 2. Вплив різних чинників на розвиток пізнавальної самостійності студентів за оцінкою студентів та викладачів

Невелике число студентів (15%) серед цієї групи чинників вказали експериментальні завдання, як стимул до пізнавальної активності і самостійності, що вказує на тягу до наукового експерименту навіть в рамках аудиторії. Невеликий відсоток студентів (10,9%) серед процесуальних чинників, які впливають на пізнавальну самостійність, вказали проблемний виклад матеріалу. Відсоток малий, оскільки викладачі рідко на заняттях застосовують елементи проблемного навчання, пояснюючи це великою підготовкою до таких занять.

На другому місці серед груп чинників пізнавальної самостійності студентів знаходяться соціальні чинники (24%), а саме: роль батьків (19%); засоби масової інформації (4%) та знайомства з фахівцями, які працюють в певній галузі (5%). Кажучи про батьків, студенти мали на увазі не лише їх контролюючу та стимулюючу роль, але і роль у виборі майбутньої професії. Сучасні засоби масової інформації (друк, радіо, телебачення, ІНТЕРНЕТ) володіють величезними можливостями в плані виховання і освіти молоді, але, на жаль, вони багато в чому втрачають виховне і повчальне значення, перетворюючись, головним чином, у розважальні засоби, тому студенти і відвели їм таку незначну роль у розвитку пізнавальної самостійності. Відмічені студентами знайомства з фахівцями, що працюють в певній галузі, дійсно впливають на розвиток пізнавальної самостійності студентів. Оскільки під час вказаних зустрічей студенти можуть бачити нюанси своєї майбутньої професії і розуміють при цьому необхідність здобуття певних знань для подальшої роботи, що й стимулює їх в здобутті нових знань.

Третє місце серед чинників, які впливають на розвиток пізнавальної самостійності, зайняли освітні чинники (11,2 %), які включають факти, закони і методи науки. Сьогоднішній зміст навчання знайомить студентів з об'єктивними науковими фактами, теоріями, законами і відображає сучасний стан науки. Це втілюється в навчальних програмах і підручниках, у відборі матеріалу, який вивчається, а також в тому, що студентів навчаються науковому пошуку, методам науки, способами організації навчального процесу. Вивчення теорій, законів, і методів науки націлює педагога на використання в організації навчальної діяльності проблемних ситуацій, спостережень явищ і процесів, наукових суперечок, на пошук додаткової наукової інформації і так далі, а це все розвиває пізнавальну самостійність студентів.

Четверте місце в розвитку пізнавальної самостійності за оцінкою студентів займає група психологічних чинників (8,8%). Серед чинників цієї групи найбільший відсоток (24,4%) має бажання краще підготуватися до своєї майбутньої професії. Це вказує на розуміння з боку студентів того, що простий суми знань для подальшої професійної діяльності недостатньо. Потім вказується інтерес до предмету і знань взагалі (5,9%), але, на жаль, відсоток дуже малий, оскільки часто інтерес до навчання замінюється зацікавленістю здачею заліку або іспиту, отримання гарної оцінки.

З чинником інтересу до навчання фізики тісно зв'язаний чинник цікавості і допитливості, його також вказало мале число студентів (3,3%). Тому викладач повинен викликати інтерес до предмету, стимулювати цікавість студента, яка підштовхуватиме його до пізнавальної самостійності. Так само в цій групі чинників вказуються схильності і здібності (7,2%). Оскільки будь-яка людина має схильність і інтерес до певних галузей знань, то, якщо педагог їх розвиватиме, із студента може вийти добрий фахівець.

Окрім вищеперелічених чинників, студенти вказали ще деякі чинники, стимулюючі



розвиток їх пізнавальної самостійності (4%), такі як:

- моральна педагогічна підтримка (у вигляді похвали, високої оцінки і т. д.) студента, який проявив пізнавальну активність;
- гуманістичний підхід педагога в організації освітнього процесу, який передбачає самовизначення, самоорганізацію, особову творчість, свободу, вибір, альтернативність, взаємодію;
- видача студентам індивідуальних домашніх завдань, що вимагають якісної самостійної підготовки.

Проаналізуємо, результати анкетування, проведеного серед викладачів (рисунок 2). Головним чинником розвитку пізнавальної самостійності педагога вважають форми і методи роботи викладача із студентами, тобто педагоги визнають провідну роль в розвитку пізнавальної самостійності студентів процесуальних чинників (62,9%). Оцінка педагогами цієї групи близька з оцінкою студентів, оскільки і ті, та інші є учасниками одного освітнього процесу і реально можуть оцінити вплив певного чинника і на хід навчального процесу, і на розвиток пізнавальної самостійності. Серйозне значення у розвитку пізнавальної самостійності викладачі відводять проблемному викладу матеріалу і експериментальним завданням (18,3 і 17,6%) відповідно), що так само відповідає думці студентів (13,9 і 15%) відповідно), оскільки і студенти реально стикаються з проблемним навчанням і експериментом на заняттях.

Викладачі розуміють важливість і психологічних чинників при розвитку пізнавальної самостійності (33,3%), велику роль в цій групі вони відводять бажанню студентів краще підготуватися до майбутньої професії (20%), а потім вже інтересу до предмету і знань взагалі (5%), схильностям і здібностям (4,6%), а потім цікавості і допитливості (3,7%). Відзначимо, що студенти цій групі чинників віддали лише четверте місце.

Третю позицію серед чинників, по оцінках викладачів займають освітні чинники (17,1%), тобто уявлення, закони, факти, теорії і методи науки. На наступній позиції знаходяться інші чинники пізнавальної самостійності (7,2%), наприклад: проведення нетрадиційних форм перевірки знань студентів; можливість студентам навчатися за індивідуальною програмою і в індивідуальному темпі та інше.

Потім викладачі відзначають роль соціальних чинників (4,5%) при розвитку пізнавальної самостійності студентів. Таким чином, дані дослідження показують, що і студенти, і викладачі віддають провідну роль в розвитку пізнавальної самостійності процесуальним чинникам. У той же час в них є специфічні погляди на роль різних чинників при розвитку пізнавальної самостійності.

До педагогічних умов ефективного розвитку пізнавальної самостійності студентів у процесі вивчення фізики у вищій технічній школі ми відносимо:

1. *Активна участь студентів у навчанні* - прагнення до ефективного оволодіння знаннями та засобами діяльності, мобілізація вольових зусиль на досягнення навчально-пізнавальних цілей.

2. *Використання комплексу розвиваючих методів:*

- інформаційні методи, направлені на передачу студентам нових знань і зв'язків між ними: лекції, консультації, семінари, колоквіуми, іспити;
- операційні методи, призначені для формування вмінь і навичок дії в типових ситуаціях: лабораторні і практичні роботи;
- пошукові методи застосовуються для формування і розвитку вмінь і навичок конкретної продуктивної діяльності в нетипових ситуаціях.

3. Розумне поєднання репродуктивної (відтворюючої) та продуктивної (творчої) пізнавальної діяльності студентів.

4. Здійснення індивідуально-диференційованого та особисто-орієнтованого підходів, шляхом побудови освітньо-виховного процесу, в якому організація взаємодії суб'єктів навчання в максимальній мірі орієнтована на їх індивідуальні особливості і який забезпечує самореалізацію та саморозвиток студента.

5. *Правильно організована педагогічна діяльність:*

- взаємозв'язок різних форм освіти і самоосвіти;
- технологічна освіченість викладача;
- поєднання підготовки з фізики з професійно-педагогічною підготовкою;
- опора на сучасні досягнення психології та педагогіки;
- методичні навички організації самостійної роботи.

6. *Оптимальне використання комп'ютера в навчальному процесі.*

*Висновки.* Оскільки пізнавальна самостійність є якістю студента, то доцільно побудувати викладання так, щоб у процесі діяльності студентів прояв різних рівнів пізнавальної самостійності знайшов своє оптимальне поєднання, що приводить до розвитку цієї якості студента і переведення його з фіксованого рівня на вищий.

**Перспективи подальших досліджень.** Отримані в ході дослідження висновки не претендують на вичерпне вирішення даної проблеми. Накопичений теоретичний і практичний матеріал вимагає подальшого вивчення. Розвиток і поглиблення проблеми може бути пов'язане з плануванням спільної діяльності викладача та студента, для досягнення найбільшого ефекту в розвитку пізнавальної самостійності, а також організацією самостійної роботи студентів.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Данилов М.А. Теоретические основы обучения и проблемы воспитания познавательной активности и самостоятельности учащихся // Учёные записки. Казань. Изд-во Каз. гос. пед ин-та, 1972. Вып. 102. Вопросы воспитания познавательной активности и самостоятельности школьников С. 3-23.
2. Дайри Н.Г. Познавательная активность учащихся и эффективность обучения. М.: Просвещение, 1966.
3. Коджаспирова Г.М., Коджаспиров А.Ю. Педагогический словарь: для студ. высш и средн. пед. учеб. Заведений 2-е изд. М.: Издательский центр «Академия», 2005.
4. Платонов К.К. Краткий словарь системы психологических понятий. М.: Прогресс, 1984.
5. Семанов Г.П. Создание благоприятных условий для активной самостоятельной работы студентов-первокурсников // Современные проблемы научной организации учебного процесса в высшей школе. - Калининград: Изд-во КГУ, 1974. - С. 3-27.

**T.M. Tochylyna, I.I. Filipenko**

*Zaporozh'ye State Engineering Academy*

#### **THEORETICAL AND PRACTICAL BASES DEVELOPMENT OF COGNITIVE INDEPENDENCE OF STUDENTS AT STUDYING PHYSICS IN HIGHER TECHNICAL SCHOOLS**

*In the proposed article is analyzed and the notion of «cognitive independence of the student,» the structure of cognitive independence. Defined organizational and pedagogical conditions of effective development of cognitive independence of students and factors, under which it is performed.*

**Key words:** *autonomy, cognition, cognitive independence of the student, the structure of cognitive independence, organizational and pedagogical conditions of effective development of cognitive independence.*

Т.М.Точилина, И.И. Филипенко

*Запорожская государственная инженерная академия*

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ В ВЫСШЕМ ТЕХНИЧЕСКИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИИ

*В предложенной статье проанализировано и уточнено понятие «познавательное самостоятельность студента», рассмотрена структура познавательной самостоятельности. Определены организационно-педагогические условия эффективного развития познавательной самостоятельности студентов и факторы, под влиянием которых она осуществляется.*

**Ключевые слова:** *самостоятельность, познание, познавательная самостоятельность студента, структура познавательной самостоятельности, организационно-педагогические условия эффективного развития познавательной самостоятельности.*

### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Точиліна Тетяна Миколаївна** – кандидат педагогічних наук, доцент, професор кафедри фізики Запорізької державної інженерної академії.

*Коло наукових інтересів:* проблеми методики навчання фізики у вищій технічній школі.

**Філіпенко Ірина Іванівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики Запорізької державної інженерної академії.

*Коло наукових інтересів:* проблеми методики навчання фізики у вищій технічній школі.

УДК 371.134:53.001.891.3

**О.В. Школа**

*Бердянський державний педагогічний університет*

## ФОРМУВАННЯ НАУКОВОГО СТИЛЮ МИСЛЕННЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ У НАВЧАННІ ТЕОРЕТИЧНОЇ ФІЗИКИ

*У статті теоретично обґрунтовано необхідність формування у майбутніх учителів фізики наукового стилю мислення як провідного компоненту наукового світогляду та невід'ємної складової їх предметної компетентності. У зв'язку з цим на основі системного опрацювання літературних джерел проаналізовано сучасні підходи до трактування мислення, його видів, функцій і структури, а також передумови виникнення у науці феномену “стиль мислення”, його основних принципів і характеристик. Визначено основні шляхи, дидактичні умови та запропоновано загальні методичні рекомендації щодо ефективного формування наукового стилю мислення майбутніх учителів фізики у навчанні теоретичної фізики, що завершує їх фундаментальну підготовку в педагогічному виші. Основну увагу акцентовано методичним особливостям усвідомлення студентами загальних структурних елементів фундаментальної фізичної теорії як основної дидактичної одиниці змісту навчальної дисципліни “Теоретична фізика” та реалізації у власній пізнавальній діяльності її головних функцій (пояснювальної, методологічної, евристичної).*

**Ключові слова:** *учитель фізики, предметна компетентність, науковий світогляд, теоретична фізика, науковий стиль мислення.*

**Постановка проблеми.** За сучасних умов модернізації вищої педагогічної освіти в контексті європейських вимог, запровадження особистісно зорієнтованого, діяльнісного і компетентнісного підходів проблема формування наукового стилю мислення (НСМ) майбутніх учителів фізики набуває особливого й актуального значення. Практика показує, що без розвитку інтелекту, розумових здібностей, виховання культури мислення не можна

досягти успіху в формуванні наукового світогляду – стрижневого елементу структури особистості майбутніх педагогів, основи їх предметної компетентності. Одне лише засвоєння предметного матеріалу спеціальних фахових дисциплін (передусім загальної і теоретичної фізики) не забезпечує автоматично формування системи наукових поглядів і переконань. Розглядати процес навчання як оволодіння студентами певною сукупністю предметних знань недостатньо; усі факти пізнати й запам'ятати неможливо. Оволодіти знаннями означає оволодіти способом пізнання, “мовою” науки, навчитися “правильно мислити”. Цілеспрямоване, системне й послідовне засвоєння студентами інваріантного (фундаментального) ядра сучасної фізичної науки засобами цих дисциплін має перетворитися на процес їх інтелектуального розвитку, адже загальновідомо, що мислячого учня може виховати лише мислячий учитель. Враховуючи експериментальний характер курсу загальної фізики та використання переважно індуктивного підходу в пізнанні фізичних явищ і процесів, особливу роль у розв'язанні зазначеної проблеми відіграє курс теоретичної фізики, який завершує фундаментальну підготовку майбутніх учителів фізики в педагогічному виші.

Як відомо, генералізація матеріалів дисципліни “Теоретична фізика” навколо фундаментальної фізичної теорії як основної дидактичної одиниці її змісту в рамках окремих змістових модулів не тільки відповідає принципу фундаменталізації освіти, що передбачає засвоєння студентами інваріантного ядра сучасної фізичної науки, але й сприяє формуванню НСМ, оскільки теорія містить “у згорнутому вигляді” основні етапи циклу наукового пізнання. Однак досвід свідчить, що на практиці у вирішенні цього завдання маємо певні труднощі: рівень теоретичних узагальнень, системності знань студентів не завжди адекватний структурі наукової теорії; не всі свідомо оперують основними елементами наукових знань; існують труднощі з конструюванням цілісних повідомлень, передачі текстової інформації іншими словами, рефлексії власних розумових дій. Як наслідок, у шкільній практиці навчання фізики нерідко використовується лише емпіричний рівень узагальнення знань учнів, який відтворює переважно буденний досвід, що не відповідає сучасному НСМ. Отже, проблема формування НСМ майбутніх учителів фізики як однієї з їх ключових загально-професійних компетенцій є актуальною та потребує детального аналізу.

**Аналіз актуальних досліджень.** Вивчення літературних джерел дозволяє стверджувати, що науковий стиль мислення як самостійний соціокультурний і внутрішньо-науковий феномен виступає предметом наукової рефлексії протягом останніх 70 років. Сьогодні існує багато науково-методичних матеріалів, в яких глибоко проаналізовано його різні теоретичні та методологічні аспекти. Серед них дослідження: філософів (Б. Авілов, М. Веденов, С. Кримський, Л. Мікешина, Ю. Сачков та ін.); психологів (Л. Виготський, П. Гальперін, Дж. Гілфорд, А. Леонтьєв, Н. Менчинська, С. Рубінштейн та ін.); педагогів (Ю. Бабанський, В. Беспалько, І. Лернер, М. Махмутов, В. Сластьонін, В. Шадріков та ін.) [3,5].

У дидактиці фізики перші здобутки в цьому напрямі пов'язані з науковими працями О. Бугайова, П. Знаменського, Л. Зоріної, Є. Коршака, В. Мошанського, В. Мултановського, Н. Пуришевої, В. Разумовського, Л. Резникова, В. Решанової, Ю. Сенька, А. Усової, В. Юськовича. Аналіз наукових джерел свідчить, що в шкільній теорії і практиці навчання фізики накопичено значний досвід, який може стати основою цілісного й системного науково-

методичного підходу розвитку мислення учнів: з'ясовано сутність НСМ у навчанні фізики та його вплив на рівень і якість знань учнів (С. Гончаренко); досліджено взаємозв'язок теоретичного та емпіричного рівнів пізнання у навчанні фізики, умови формування понятійного мислення школярів (О. Ляшенко); визначено особливості розвитку мислення учнів у процесі складання і розв'язування фізичних задач (А. Павленко); теоретично обґрунтовано й розроблено методичну систему формування фундаментальних фізичних понять (Б. Будний); визначено шляхи та засоби формування НСМ учнів на початку систематичного вивчення курсу фізики загальноосвітньої школи (Б. Кремінський); теоретично обґрунтовано й розроблено дидактичну систему управління навчально-пізнавальною діяльністю старшокласників у навчанні фізики (П. Атаманчук); з'ясовано роль наукового прогнозування та інтуїції у розв'язанні творчих фізичних задач (О. Сергеев); розкрито можливості системи навчального фізичного експерименту в розвитку мислення (С. Величко, Ю. Галатюк, В. Тищук); визначено вплив комп'ютерних технологій навчання на розвиток розумової діяльності школярів (Ю. Жук, В. Заболотний); розглянуто особливості розвитку мислення учнів, які потребують інтенсивної педагогічної корекції (В. Сиротюк). Вагомими у напрямку дослідження стали результати дисертаційних робіт останнього десятиріччя: П. Бельчев, М. Декарчук, І. Коробова, С. Повар, А. Рибалко, Н. Тихонська, В. Чернявський та ін.

Разом з тим варто зазначити, що якість вирішення цієї багатогранної проблеми в першу чергу визначатиметься рівнем професійної підготовки вчителя фізики. Як свідчить системний аналіз науково-методичних джерел, зазначена проблема в дидактиці фізики вищої школи окремо не розглядалася. У зв'язку з цим **метою статті** є аналіз теоретико-методичних засад формування наукового стилю мислення майбутніх учителів фізики у навчанні теоретичної фізики як невід'ємної складової їх фахової підготовки.

**Виклад основного матеріалу.** Системний аналіз філософської, психолого-педагогічної та науково-методичної літератури в контексті дослідження проходив відповідно до загальної схеми наукового пошуку: мислення → стиль мислення → науковий стиль мислення → дидактичні умови, шляхи та засоби формування НСМ студентів у навчанні теоретичної фізики. Результати проведеного теоретичного узагальнення подано нижче.

*Мислення* як багатогранний феномен є предметом вивчення багатьох наук (філософії, психології, педагогіки, логіки, кібернетики та ін.), кожна з яких виокремлює його певний аспект: соціально-історичний, філософський, гносеологічний, фізіологічний та ін. У широкому розумінні мислення – це активний процес опосередкованого й узагальненого відображення в мозку людини об'єктивного світу у його істотних властивостях, зв'язках і відношеннях. Здатність мислення до узагальненого відображення дійсності надзвичайно розширює можливості людського пізнання, дозволяючи, спираючись на факти, доступні для безпосереднього сприйняття, пізнавати те, що є недоступним органам почуттів [2]. У житті кожної людини мислення не існує як чисто інтелектуальний процес, а нерозривно пов'язане з психічними процесами, свідомістю людини. Тільки в тому випадку, коли мислення стає найвищою ланкою духовної діяльності, знарядям вищої орієнтації у житті (професії), воно стає успішною передумовою будь-якої іншої психологічної діяльності, а, отже, і передумовою становлення особистості.

Наукова революція у фізиці на межі XIX-XX ст. спричинила зміну не тільки картини світу та появу нового неklasичного типу наукової раціональності, але й обумовила зміщення акцентів філософських досліджень з онтологічних проблем структури наукового знання на аналіз його процесуального компоненту. Поняття *стилю*, що раніше використовувалося переважно у мистецтвознавстві, літературознавстві та інших областях гуманітарного знання, стало предметом філософських досліджень завдяки своїй здатності охоплювати важливі характеристики різних історичних періодів у науці, порівнювати між собою і таким чином виявляти напрямки їх розвитку. Поняття *стиль мислення*, починаючи з 30-х років XX ст., стало предметом системних досліджень таких відомих філософів, як Т. Кун, І. Лакатос, Л. Флек, М. Фуко, Д. Холтон. У фізиці концепція НСМ почала активно обговорюватися у працях видатних творців квантової механіки (М. Борн, Н. Бор, Луї де Бройль, В. Гейзенберг, В. Паулі) [1]. Починаючи з другої половини XX століття, зазначене поняття активно досліджують науковці різних галузей, при цьому об'єктом аналізу виступають не лише СМ епохи та конкретної науки, але й окремих наукових шкіл та креативних особистостей. Як результат, сьогодні маємо цілий спектр визначень його змісту.

Так, з філософської точки зору НСМ можна вважати усталеною системою загальноприйнятих методологічних норм і філософських принципів, якими користуються дослідники певної епохи (іншими словами, розглядається історичний аспект НСМ). З погляду вчених-психологів істотним є сам механізм мислення людини та психологічні фактори, які на нього впливають (іншими словами, вивчається здебільшого суб'єктивний бік НСМ). З точки зору дидактики НСМ розглядається як результат своєїрідної "інтерференції" філософського та психологічного його розуміння, оскільки для навчання безумовний інтерес становить і стиль мислення видатних учених, і стиль наукового мислення певної епохи. Зміст цього поняття в його загальному розумінні найбільш повно висвітлено Л. Мікешіною, а суть сучасного НСМ у навчанні фізики розкрито відомим українським методистом С. Гончаренком [4].

Поняття НСМ репрезентує складний соціокультурний феномен, який задає принципову стратегію, загальний алгоритм наукового пошуку та інтерпретації його результатів. Він виявляється й фіксується в першу чергу мовою науки, головним чином у її понятійно-категоріальному апараті в рамках певних фундаментальних концепцій, теорій і методів. Стиль мислення передбачає певну цілісність, внутрішню спільність принципів (пояснення, системності, збереження, простоти, відповідності, динамізму наукових поглядів; еволюційний). До сучасного НСМ входять й такі характеристики, як: діалектичність, гнучкість, евристичність, креативність, критичність, продуктивність, рефлексивність. Разом з методологічними і філософськими принципами останні утворюють нормативну систему, вироблену в ході багатовікового розвитку науки та інваріантну для усіх її галузей, в усі історичні епохи. Саме ці норми є регуляторами розумової діяльності людей у суспільному житті, саме їх треба формувати у студентів – майбутніх учителів фізики – у процесі навчання.

Коли говорять про розвиток НСМ студентів-фізиків, то передусім мають на увазі формування фізичних понять, оскільки воно сприяє озброєнню їх важливою формою мислення – *понятійним мисленням*, без якого наукове розуміння природи фізичних явищ і процесів неможливо. Проте цим завдання не вичерпується. Фізичні поняття, судження та умовиводи слід поєднати в системи, структура яких має відповідати вищим формам

теоретичного узагальнення (фундаментальні фізичні теорії, сучасна фізична картина світу). Стосовно курсу теоретичної фізики зазначимо, що реалізація у навчанні принципу науковості не обмежується лише вимогами до змісту предметних знань, науковими мають бути й самі основи навчання – процес засвоєння нової інформації, пізнавальна діяльність, методи узагальнення знань. Оволодіння студентами науковим знанням в єдності його змістового (факти, поняття, величини, моделі, закони, принципи, фундаментальні теорії) та процесуального компонентів (методологія пізнання) сприяє засвоєнню певного підходу до процесу і результатів навчально-пізнавальної діяльності. Цей підхід за умови цілеспрямованого та системного формування стає суб'єктивним надбанням, стилем їхнього мислення.

Узагальнення результатів теоретичного дослідження дозволило виокремити *дидактичні умови* формування НСМ студентів у навчанні теоретичної фізики: 1) забезпечення єдності змістового та процесуального компонентів дисципліни; 2) реалізація системного підходу до розвитку всіх компонентів розумової діяльності (мотиваційно-цільового, когнітивного, операційно-діяльнісного, рефлексивного); 3) застосування дедуктивного підходу та прийомів навчання, що відповідають методам науки (математичне моделювання для отримання нових знань, висунення й обґрунтування гіпотез, уявний експеримент); 4) органічне поєднання різних форм, методів і засобів навчання; використання елементів проблемності, парадоксальності, новизни відомих фактів тощо; 5) своєчасний моніторинг якості педагогічного впливу на розвиток НСМ студентів.

Формування НСМ студентів у навчанні теоретичної фізики здійснюється взаємопов'язаними шляхами й засобами (рис. 1). При цьому якість цього процесу, на нашу думку, визначатиметься лише за умови узгодженого й успішного просування одночасно за всіма зазначеними напрямками.



Рис. 1. Основні шляхи формування наукового стилю мислення студентів у навчанні теоретичної фізики

Розвитку НСМ студентів у навчанні теоретичної фізики сприятиме усвідомлення загальних структурних елементів фундаментальної фізичної теорії як основної дидактичної одиниці її змісту та реалізація у власній пізнавальній діяльності її головних функцій (пояснювальної, методологічної, евристичної). Основу будь-якої теорії, як відомо, складає *емпіричний базис*, що відображає предметну область пізнання. Хоча виникненню теорії передують тривалий період експериментального вивчення фізичних явищ і узагальнення спостережень, він містить невелику кількість відібраних експериментальних фактів та ідеалізованих об'єктів, що забезпечують перехід на теоретичний рівень логічної структури фізичних знань. Таким чином, він завжди включається в теорію у “навчальних” цілях – треба підготувати підґрунтя для розуміння ядра теорії. У зв'язку з цим студенти мають чітко усвідомлювати не лише фізичний зміст, але й структурну належність відповідних навчальних матеріалів, зокрема: у рамках *класичної механіки* – досліди Майкельсона-Морлі, Фізо; моделі матеріальної точки, абсолютно твердого тіла, суцільного середовища, гармонічного осцилятора, математичного й фізичного маятників, ідеальної рідини; *електродинаміки* – досліди Ампера, Герца, Джоуля, Ерстеда, Іоффе-Мілікена, Кулона, Лебедєва, Мандельштама-Папалексі, Ома, Толмена-Стюарта, Томсона, Фарадея; моделі точкового й неперервно розподіленого зарядів, електричного та магнітного диполів, електронного газу в металі, електромагнітної хвилі, псевдоевклідового чотиривимірного простору-часу; *квантової механіки* – досліди Девіссона і Джермера, Резерфорда, Франка-Герца, Штерна-Герлаха; моделі абсолютно чорного й сірого тіла, атома Резерфорда-Бора, ідеального кристалу; *термодинаміки і статистичної фізики* – досліди Броуна, Авенаріуса і Надеждіна, Джоуля-Томсона, Ламмерта, Перена, Штерна; моделі ідеального газу, ідеального теплового двигуна, ізольованої системи, фазового простору, моделювання процесів переносу в газах і рідині та ін.

У процесі наукового пізнання важливим засобом синтезу експериментального матеріалу слугує *евристична ідея (або гіпотеза)*. Вона являє собою первісну форму узагальнення, яка конкретизується згодом у постулатах і принципах та набуває кількісного вираження у рівняннях. Такими, наприклад, є ідея сили як причини зміни імпульсу в механіці, ідея поля в електродинаміці, гіпотеза квантів в квантовій теорії, ідея атомізму та ймовірнісного підходу до теплових явищ у статистичній теорії. Студенти мають не лише усвідомлювати зміст вказаних ідей, але й широко користуватися цим елементом наукових знань у навчальному пізнанні, розв'язанні проблемних та евристичних завдань курсу.

Засвоєнню *ядра* фундаментальної фізичної теорії (головного структурного елементу) слід приділити особливу увагу, оскільки воно містить не лише систему вихідних абстракцій, але й постановку основних завдань та напрямок їх вирішення. Тому студенти крім фізичного змісту постулатів, принципів і законів мають бути одразу ознайомлені з їх призначенням. Хорошим прикладом у цьому відношенні слугує постановка основного завдання про рух макроскопічного тіла у класичній механіці та його розв'язання на основі рівнянь Ньютона, Лагранжа або Гамільтона; про знаходження характеристик електромагнітного поля за розподілом зарядів і струмів в електродинаміці на основі рівнянь Максвелла; про стан мікрооб'єкту в нерелятивістській квантовій механіці на основі рівняння Шредінгера та релятивістської – рівняння Дірака; про стан макроскопічної системи на основі принципів термодинаміки і розподілів Гіббса у статистичній теорії. Студенти мають розуміти, що система вказаних рівнянь являє собою певну математичну модель взаємодії матерії, а



ідеалізований об'єкт завдяки цьому виступає у русі, динаміці. Принципового значення у засвоєнні студентами ядра фізичної теорії має розуміння фундаментальної ролі законів збереження енергії, імпульсу, моменту імпульсу, парності, електричного та інших (специфічних) зарядів і чисел; їх зв'язок з просторово-часовими симетріями. Виступаючи в якості самостійного елемента ядра теорії, закони збереження повинні виходити з основних рівнянь, що їм слугують підтвердженням справедливості останніх.

*Висновки* у фундаментальних фізичних теоріях отримують під час розв'язування систем диференціальних рівнянь для конкретних випадків. Зазначимо, що фундаментальна теорія не містить і не може містити у своєму викладенні всього різноманіття потенційно закладених висновків. Включаючи принципово важливі у пізнавальному відношенні висновки, теорія вказує на загальні методи вирішення широкого кола задач; вона навчає вирішувати їх.

Важливе значення у формуванні НСМ студентів має усвідомлення змісту провідних концепцій/ідей фундаментальних фізичних теорій (механістичної, статистичної, квантової та ін.), які, доповнюючи одна одну, складають основу сучасного фізичного світорозуміння. Вказуючи на їх відносний модельний характер, з'ясовуючи границі застосування, забезпечуючи єдність підходів до розгляду й пояснення множинності об'єктів і явищ на їх основі, ми, таким чином, формуємо сучасний науковий світогляд і відповідний стиль мислення майбутніх педагогів. На заключних лекціях курсу теоретичної фізики слід знову повернутися до провідних ідей фундаментальних фізичних теорій, синтезувати й узагальнити уявлення студентів на рівні сучасної фізичної картини світу, розглядаючи фундаментальні взаємодії природи, їх механізм та реалізацію в різних просторових діапазонах. Таким чином, на базі загально-фізичного узагальнення у студентів мають сформуватися системні уявлення про динамізм, специфіку і єдність фундаментальних фізичних теорій та їх концепцій.

**Висновки.** Сучасний учитель фізики повинен бути не тільки професіоналом у своїй галузі, але й, насамперед, лідером, здатним формувати науковий світогляд і відповідний стиль мислення своїх учнів. Необхідні для виконання цієї функції життєві орієнтири й установки залежать від його загальнокультурного рівня, які формуються в процесі професійної освіти й виховання. Особливу роль у формуванні наукового стилю мислення майбутніх педагогів відіграє курс теоретичної фізики, що завершує їх фундаментальну підготовку у педагогічному виші. На основі узагальнення результатів теоретичного дослідження визначено дидактичні умови, шляхи та засоби формування наукового стилю мислення майбутніх учителів фізики як їх ключової загально-професійної компетенції.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Борн М. Физика в жизни моего поколения / М. Борн. – М. : Просвещение, 1963. – 535 с.
2. Гальперин П. Я. Введение в психологию : учеб. пособие для вузов / П. Я. Гальперин. – М. : Книжный дом “Университет”, 2000. – 336 с.
3. Коробова І. В. Розвиток дивергентного мислення учнів основної школи у навчанні фізики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / І. В. Коробова. – Херсон, 2000. – 188 с.
4. Кременський Б. Г. Формування сучасного наукового стилю мислення учнів у навчанні фізики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія і методика навчання (фізика)” / Б. Г. Кременський. – К. : УДПУ ім. М.П.Драгоманова, 1997. – 26 с.

5. Скиба О. П. Стиль наукового мислення : методологічний і культурно-історичний виміри: автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. філософ. наук : спец. 09.00.02 “Діалектика і методологія пізнання” / О. П. Скиба. – К. : КНУ ім. Т.Г.Шевченка, 2011. – 17 с.

**O.V. Shkola**

*Berdyansk state pedagogical University*

**THE FORMATION OF SCIENTIFIC STYLE OF THINKING OF FUTURE TEACHERS OF PHYSICS IN TRAINING PHYSICS THEORETICAL**

*This article theoretically substantiates the necessity of formation the scientific style of thinking of future teachers of physics as the leading component of the scientific worldview and integral component of their subject competence. The author shows the place and the role of the discipline “Theoretical physics”, which completes the fundamental training of future teachers of physics in a pedagogical University, in the formation of scientific style of thinking. On the basis of systematic study of literary sources the author analyses modern approaches to the interpretation of thinking, its kinds, functions and structure, as well as prerequisites of phenomenon "way of thinking" in science and its basic principles and characteristics.*

*The article defined didactic conditions of formation of scientific style of thinking of students in teaching theoretical physics: 1) ensuring the unity of content and procedural components of the discipline; 2) implementation of a systematic approach to the development of all components of cogitative activity (motivational-targeted, cognitive, procedural, reflective); and 3) application of the deductive approach and teaching techniques, appropriate methods of science (mathematical modeling for gaining new knowledge, the nomination and justification of hypotheses, imaginary experiment); 4) seamless combination of various forms, methods and means of teaching; the use of elements of problems, paradoxes, the novelty of the known facts etc.; 5) timely monitoring of the quality of pedagogical influence on the development of scientific style of thinking of students.*

*The author proposed basic ways of formation of scientific style of thinking of students in teaching theoretical physics: a) the orientation of cognitive activity in the direction of mastering the methods of scientific knowledge; b) holistic approach to learning object of cognition; c) collaboration of the teacher and the students on the basis of subject-subject relations; d) training of cognitive activity, independence and creative initiative; e) deliberate making of decisions, reflection of one's own thought processes; e) develop an ability to conduct a dialogue; f) formation of the axiological relation to knowledge and the process for their preparation; g) acquaintance with the facts of history of physics and engineering. The main attention is focused to ensure a holistic methodological approach. It helps students to understand general structural elements of a fundamental physical theory as a basic didactic units in the content of the discipline “Theoretical physics” and to implement its main functions (explanatory notes, methodological, heuristic) in their own cognitive activity.*

**Key words:** *physics teacher, subject competence, scientific worldview, theoretical physics, scientific style of thinking.*

**А.В. Школа**

*Бердянський державний педагогічний університет*

**ФОРМИРОВАНИЕ НАУЧНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ В ОБУЧЕНИИ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ**

*В статье теоретически обоснована необходимость формирования у будущих учителей физики научного стиля мышления как ведущего компонента научного мировоззрения и неотъемлемой составляющей их предметной компетентности. В связи с этим на основе системного анализа литературных источников проанализированы современные подходы к трактовке мышления, его видов, функций и структуры, а также предпосылки возникновения в науке феномена “стиль мышления”, его основных принципов и характеристик. Определены основные пути, дидактические условия и предложены общие методические рекомендации эффективного формирования научного стиля мышления будущих учителей физики в обучении курса теоретической физики, который завершает их фундаментальную подготовку в*

педагогическом вузе. Основное внимание акцентировано методическим особенностям осознания студентами общих структурных элементов фундаментальной физической теории как основной дидактической единицы содержания учебной дисциплины “Теоретическая физика” и реализации в собственной познавательной деятельности ее главных функций (объяснительной, методологической, эвристической).

**Ключевые слова:** учитель физики, предметная компетентность, научное мировоззрение, теоретическая физика, научный стиль мышления.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

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

*Коло наукових інтересів:* проблеми дидактики фізики вищої школи.

УДК 372.853

**С.В. Шульга, С.П. Величко**

*Кіровоградський державний педагогічний університет  
імені Володимира Винниченка*

### АКТИВІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ У ФІЗИЧНОМУ ПРАКТИКУМІ З АТОМНОЇ ФІЗИКИ

*Упровадження кредитно-трансферної системи у процесі підготовки висококваліфікованих фахівців з вищою освітою, і зокрема підготовки вчителів фізики, передбачає значне розширення самостійної пізнавальної діяльності у навчально-виховному процесі кожного студента, включаючи і виконання фізичного практикуму з усіх розділів загального курсу фізики, де особливе місце посідає фізика атома і атомного ядра.*

*На основі детального аналізу попередніх досліджень, навчальних посібників і методичних рекомендацій зроблено узагальнення про доцільність розвитку самостійної роботи студентів з фізики в педагогічних університетах на основі широкого впровадження засобів інформаційно-комунікаційних технологій, що актуалізують проблему інтеграції реального і віртуального навчальних експериментів з розділу фізики атома і атомного ядра. Показано, що з цією метою створювані програмні продукти мають бути розробленими з урахуванням наявності різних модулів, що забезпечують багатфункціональність запропонованого навчального комплексу для виконання фізичного практикуму й індивідуальних навчальних завдань з відповідного розділу.*

**Ключові слова:** самостійна робота студентів, навчання фізики, програмні продукти, окремі модулі, забезпечення фізичного практикуму, інтеграція реального і віртуального експериментів.

**Постановка проблеми.** Самостійна робота студента є основним засобом підготовки високопрофесійного фахівця з вищою освітою та у процесі опанування фундаментальними і спеціальними дисциплінами у вищому навчальному закладі. Така форма роботи сприяє оволодінню усім навчальним матеріалом у повному його обсязі, але у час, вільний від обов'язкових навчальних завдань. Крім того така робота є невід'ємною складовою процесу вивчення кожної конкретної дисципліни, що передбачена навчальним планом. Відповідно організація самостійної роботи повинна активно впливати і систематизувати роботу студента упродовж усього семестру, вона має охоплювати матеріал з усіх занять, а також враховувати виконання самостійних різнорівневих

проблемних та практичних задач і вправ, організацію і виконання фізичного практикуму, індивідуальних проєктів і проблемних науково-дослідницьких завдань тощо.

З упровадженням кредитно-трансферної системи підготовки фахівців у вищих навчальних закладах (ВНЗ), і зокрема в процесі вивчення курсу загальної фізики, все більше часу навчальними планами передбачається на самостійну роботу студентів (СРС), що сприяє не лише підвищенню рівня професійної підготовки фахівців, але й створює реальні і досить ефективні умови у зв'язку із формуванням особистості самого фахівця, а також у зв'язку з вихованням у нього позитивних рис у досягненні бажаного результату, з усвідомленням тих підходів, які запроваджуються для пізнання оточуючого світу та вибору серед них найбільш сприятливих і оптимальних умов з урахуванням як об'єкту вивчення, так й у зв'язку з використанням навчальних засобів та формуванням очікуваних результатів у процесі навчання і підготовки відповідного фахівця.

За цих обставин треба конкретизувати і одночасно виокремити зазначену форму роботи студента, бо її обсяг та особливості самостійної діяльності студента з фізики визначаються як з урахуванням специфіки та змісту навчальної дисципліни, її місця, значення і дидактичної мети в реалізації освітньо-професійної програми, так одночасно залежать і від того, на скільки і якої кількості передбачено, наприклад, у навчальному процесі практичних, семінарських і лабораторних занять; як і наскільки ці заняття можуть бути забезпеченими реальними фізичними експериментами чи дослідями; як і наскільки наявні засоби та відповідне навчальне обладнання дає можливість відтворювати ці досліді, виконувати спостереження за конкретними явищами і процесами; наскільки запроваджені навчальні прилади дозволяють кількісно оцінювати фізичні процеси і вимірювати конкретні фізичні параметри і величини та робити кількісні розрахунки для визначення постійних величин, порівнювати їх із табличними чи фундаментальними величинами. При цьому уособлюється проблема, що пов'язана з виконанням індивідуальних навчальних завдань (ІНЗ), запроваджуваних засобів навчання (ЗН), включаючи і вимірювальних приладів та комп'ютерної техніки з відповідними програмними педагогічними засобами (ППЗ) та відповідного їх узгодження з метою моделювання процесу навчання та представлення методичної системи навчання матеріалу з конкретного розділу у курсі фізики, що вивчається у вищому навчальному закладі.

При цьому особливу увагу, на нашу думку, заслуговує вивчення розділу “Фізика атома і атомного ядра” у процесі навчання курсу загальної фізики у вищому педагогічному навчальному закладі, бо саме цей розділ потребує найбільшої уваги у зв'язку із забезпеченням його експериментальними дослідницькими завданнями, рекомендованими роботами фізичного практикумами, індивідуальними навчальними завданнями, дослідницькими проєктами, експериментальними вправами, включаючи і такими, котрі можуть бути змодельовані комп'ютерною технікою за допомогою відповідних ППЗ.

Виходячи із зазначеного, така проблема для методики навчання фізики є актуальною і достатньо важливою у наш час, бо за умов, коли на самостійне вивчення студентом основного змісту з даного розділу має бути виділено не менше 50% навчального часу, цей розділ повинен бути представлений певною системою завдань, вправ, лабораторних робіт і проєктів та дослідницьких ІНЗ творчого характеру, що виконуються студентами

індивідуально у вигляді самостійної роботи. Тому вибір змісту, обсягу та видів ІНЗ для самостійної роботи залежить від специфіки навчального предмета та його внеску у кінцевий результат тих навчальних досягнень випускника ВНЗ, у тому числі і підготовки, наприклад, майбутнього вчителя фізики, якими він має опанувати на завершальному етапі навчання у вищому педагогічному навчальному закладі.

Отже, актуальність сучасного науково-педагогічного дослідження з методики навчання курсу загальної фізики у педагогічному університеті визначається необхідністю розв'язання низки суперечливих проблем, до яких ми відносимо такі. По-перше, до перспективних напрямів розвитку СРС у процесі навчання фізики у ВНЗ відноситься запровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Поряд з цим, слід визнати, що методика використання ІКТ для забезпечення такого виду індивідуальної роботи студента, а головне для організації цілеспрямованої його навчальної діяльності у педагогічному ВНЗ у процесі вивчення фізики атома і атомного ядра, розроблена недостатньо.

По-друге, проблеми вдосконалення фізичної освіти у навчальному процесі з фізики у педагогічному ВНЗ, що пов'язані із посиленням ролі і значущості самостійної пізнавальної діяльності студента як суб'єкта цього процесу, традиційно приділялося мало уваги. На сьогодні маємо констатувати, що у педагогічному університеті приділяється ще недостатньо уваги такій формі роботи, як під час виконання фізичного експерименту (практикуму), так і в процесі розв'язування фізичних задач, що зрозуміло не дає студентам досить чіткого усвідомлення сутності дидактичної проблеми побудови процесу навчання фізики на основі тісного і широкого поєднання СРС із засобами ІКТ та комп'ютерної техніки.

По-третє, розвиток СРС з фізики через поєднання її із засобами ІКТ передбачає суттєве посилення ролі різних видів індивідуальних завдань, однак у методиці фізики відсутні як такі завдання та їх класифікація, так і узгодження їх із запроваджуваними у процесі вивчення фізики атома і атомного ядра видами пізнавальної діяльності студентів; не виокремлені і не показані основні приклади запровадження такої методики. Тому є потреба розробки як завдань, так і процесуальних аспектів вивчення сутності змісту цього розділу та розробки відповідних посібників з рекомендаціями щодо їх розв'язування.

По-четверте, розвиток СРС з фізики вимагає реалізації системного підходу до розробки змісту та методики запровадження різних видів індивідуальних завдань, що розвивають методичну систему навчання фізики у педагогічних ВНЗ на синергетичній основі, а зазначена проблема стосовно вивчення фізики атома і атомного ядра є дуже важливою, хоча й у часовому параметрі завершує процес вивчення загального курсу фізики і заодно є завершальним підсумковим етапом цього процесу.

Виходячи із зазначеного, нами обрано напрямок дослідження відповідно до тематичного плану наукових досліджень кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка "Шляхи підвищення ефективності навчально-виховного процесу з фізики в школі і ВНЗ" і досліджень, що проводяться Науковим центром розробки засобів навчання Інституту ІТЗН

НАПН України, що успішно функціонує при цій кафедрі, де автори розробляють складову цієї проблеми, пов'язаної із СРС з фізики у процесі вивчення розділу “Фізика атома і атомного ядра”. Тема нашого дослідження сформульована і затверджена у такому варіанті “Методичні засади взаємопов'язаного запровадження віртуального і реального навчального експериментів у процесі навчання атомної і ядерної фізики у педагогічних університетах”.

**Мета нашого дослідження**, а відповідно і статті, передбачає розробку науково-методичних засад організації та розвитку самостійної роботи студентів з фізики у педагогічному університеті в умовах кредитно-трансферної системи вивчення розділу “Фізика атома”, що пов'язано із розвитком індивідуальної пізнавальної діяльності студентів на основі інтегрованого запровадження реального і комп'ютерного (віртуального) експериментів у процесі підготовки та виконання фізичного практикуму та індивідуальних завдань різного типу і характеру.

*Об'єктом дослідження* є організація та реалізація самостійної роботи студентів з курсу загальної фізики в умовах широкого запровадження засобів ІКТ і комп'ютерної техніки у навчально-виховний процес педагогічного ВНЗ.

*Предметом дослідження* є самостійна робота студентів, яка базується на розв'язуванні ІНЗ і фізичного практикуму з розділу “Фізика атома” у навчанні курсу загальної фізики у педагогічному університеті.

До *очікуваних результатів* ми відносимо теоретично обґрунтовані науково-методичні засади та відповідно розроблену і перевірену модель методичної системи організації самостійної роботи студентів у педагогічних університетах, яка базується на широкому запровадженні засобів ІКТ і спеціальних завдань для фізичного практикуму, що спрямовані на посилення ролі індивідуальної навчально-пізнавальної діяльності кожного студента, який виступає активним і достатньо дієвим суб'єктом у процесі навчання фізики.

**Аналіз раніше виконаних** науково-педагогічних досліджень, і зокрема праць А.М.Алексюк, Т.П.Гордієнко, Л.В.Жарова, В.А.Козакова, М.М.Солдатенкова та інших, переконує, що для підвищення ефективності самостійної роботи студентів крім забезпечення правильного співвідношення обсягу аудиторної та самостійної роботи у позанавчальний час і методично виваженої її організації, досить вагомим є забезпечення такої індивідуальної роботи відповідними програмно-педагогічними продуктами багатофункціонального призначення, методичними рекомендаціями, щоб процес такої роботи студента переріс у творчий, а також забезпечити постійний контроль за організацією і безпосереднім ходом самостійної роботи, що заохочує студента якісно виконувати відповідні вправи і завдання [15].

Не менш вагомим значення набуває проблема впровадження засобів ІКТ у процес вивчення загального курсу фізики, бо на сьогодні суспільство вимагає нових освітніх моделей, які визначають нові вимоги до системи вищої освіти взагалі, і зокрема фізичної освіти, оскільки суттєво зростає роль інтеграції фундаментальних, гуманітарних та спеціальних наукових знань, що формують всебічні уявлення про оточуючий світ та про майбутню професійну діяльність і таким чином, формує сучасний науковий світогляд у випускника вишу.

Аналіз праць з упровадження ІКТ і сучасних засобів у навчанні фізики та в навчальному фізичному експерименті дає підстави стверджувати, що використання саме засобів ІКТ дає вагомі педагогічні переваги порівняно з традиційними технологіями навчання курсу загальної фізики у ВНЗ (О.Задорожна, І.Засядько, С.Ковальов, О.Слободяник, А.Ткаченко), бо сучасні засоби і відповідні програмно-педагогічні продукти (ППП) надають можливість студентові обирати свій темп і варіант виконання завдання чи лабораторної роботи, націлює студента на власну траєкторію виконання роботи, що актуалізує проблему співвідношення реального і віртуального експериментів (С.Величко, С.Ковальов, І.Сальник, А.Петриця).

Відмітимо, що у ході виконання фізичного експерименту з використанням засобів ІКТ для різних дидактичних цілей студентові уже надається можливість суттєво підвищити як якісний, так і кількісний рівень досліджуваного об'єкта, що приводить до формування системи інтегрованих фізичних знань, а також формування умінь і навичок запроваджувати набуті знання у майбутній професійній діяльності, а в цілому сприяє формуванню відповідних професійних якостей особистості вчителя фізики та професійної компетентності. Значно вагомішим є розробка і створення навчального комплекту для вивчення об'єкта дослідження на основі віртуального експерименту [3; 5; 10] або такого комплекту у якому розробляється одночасно і нове обладнання, і новий програмний продукт у поєднанні між собою з урахуванням можливості реалізації багатофункціональних функцій [9], що дає можливість реалізувати всі можливі варіанти та всі його функції одночасно [7; 8; 11; 12; 14]. Тоді досить виправданим є широке використання різноманітних засобів навчання й особливо засоби комп'ютерної техніки та ІКТ саме під час вивчення квантової фізики, фізики атома [4] або ж запровадження засобів ІКТ як елементів дослідницької установки чи вимірювальних приладів [6; 7; 9] тощо.

Аналіз виконаних досліджень дає підстави виокремити ще одну досить важливу обставину, що пов'язана із такими ідеями, що у фізичній освіті (а це є вагомим саме під час підготовки майбутнього вчителя фізики) у навчанні між конкретно-предметним видом діяльності студента і абстрактно-логічним його мисленням має знайти свій прояв ще один етап в разі запровадження засобів ІКТ, що пов'язує перехід від емпіричного пізнання до теоретичного узагальнення (О.І.Ляшенко [13]). Цей етап обґрунтовується об'єктивними закономірностями розвитку особистості майбутнього фахівця, що забезпечує конкретність і наочність досліджуваного об'єкта і теоретичних понять і доводить її до інтеграції.

**Основні результати дослідження** впливають із розглянутих умов і отриманих результатів пошукової роботи та аналізу попередніх досліджень [1; 2] у формуванні фахової компетентності майбутнього вчителя фізики в педагогічному університеті і спиймається досить ефективними на основі взаємопов'язаного запровадження віртуального та реального навчального експериментів у процесі вивчення атомної та ядерної фізики, які реалізується на основі створених нових багатофункціональних програмних продуктів і ППЗ, що містять:

- окремі модулі, які забезпечують у ході виконання фізичного практикуму реалізацію різних конкретних наукових методів дослідження;

- модулі, що на основі власного інтерфейсу забезпечують збереження одержаної у ході експериментування навчальної інформації і відтворюють її у вигляді табличних даних, графіків, тощо;

- модулі, що передбачають використання навчального комплексу (реальних і віртуальних засобів та їх поєднання) і виконання різних функцій цього комплексу (накопичення, обробку, збереження, відтворення, передачу інформації та її інтерпретація) як виокремлені функції, так і їх інтеграцію;

- модулі, що реалізують і забезпечують функціонування окремо інформаційно-технічної бази у ході експериментування та методичних аспектів виконання експериментів з атомної і ядерної фізики у навчальному процесі та їх поєднання;

- модуль у вигляді окремого елемента керування навчальним комплектом з метою впорядкування усіх функцій під час експериментування з метою використання і подання підсумкової навчальної інформації в єдиному форматі.

**Висновки.** Створювані відповідно до сформульованих методичних засад педагогічні програмні засоби одночасно відбивають і сутність тих сучасних напрямів удосконалення навчального фізичного експерименту як у процесі навчання фізики за профільними програмами у загальноосвітніх навчальних закладах, так й у вищих закладах освіти, вони досить відбивають сучасні потреби у вирішенні проблем подальшого розвитку і вдосконалення індивідуальної пізнавально-пошукової навчальної діяльності студентів у процесі навчання фізики, а також переконливо засвідчують перспективи у формуванні особистих професійних якостей майбутнього висококваліфікованого вчителя фізики, що реалізуються на основі синергетичного підходу до організації навчального процесу з курсу загальної фізики у педагогічному університеті.

Перспективи подальших своїх пошуків убачаємо в розробці та перевірці відповідних ППЗ з розділу фізики атома і атомного ядра та в створенні на їх основі моделі методичної системи виконання фізичного практикуму та індивідуальних навчальних завдань з атомної і ядерної фізики для майбутніх учителів фізики та фахівців, професійна діяльність яких споріднена із фізичною галуззю науки.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики /П.С.Атаманчук. - Кам'янець-Подільський: ІВВ К-Подільського держ. пед. ун-ту, 1999. -174 с.
2. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: Монографія. - К.: Атіка, 2008. - 684 с.
3. Величко С.П. Взаємозв'язок реального і віртуального екпериментів як чинник у розвитку практикуму з фізики в середній школі /С.П.Величко, А.М.Растригіна, О.В.Слободяник //Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. - Суми: Сум. ДПУ імені А.С.Макаренка, 2015 - №7. - С.213-220.
4. Величко С.П. Вивчення основ квантової фізики: навч. посіб. для студ. вищих навч. Закл. /Величко С.П., Костенко Л.Д. - Кіровоград: РВЦ КДПУ ім.В.Винниченка, 2002. - 174 с.
5. Величко С.П. Вивчення фізичних властивостей рідких кристалів у загальноосвітній та вищій педагогічній школі: навч. посіб. /Величко С.П., Неліпович В.В. /За ред. С.П.Величка — Кіровоград: ПП "Центр оперативної поліграфії "Авангард", 2008. - 140 с.
6. Величко С.П. Нове навчальне обладнання для спектральних досліджень: посіб. [для студ.



фіз.-мат. фак-тів вищих навч. закл.] /Величко С.П., Сірик Е.П. - 2-е вид., перероб. - Кіровоград: ТОВ "Імекс ЛТД", 2008. - 202 с.

7. Величко С.П. Оптична міні-лава та інтегрований навчальний експеримент. У 2-х частинах. -Частина 2: Навчальний фізичний експеримент з комплектом "Оптична міні-лава": Посібн. для вчителів та студентів пед. вищих навч. закладів /С.П.Величко, І.В.Сальник, Е.П.Сірик — Кіровоград: ЦОП "Авангард", 2015. - 135 с.

8. Величко С.П. Сучасні засади розвитку системи навчального експерименту та обладнання з фізики /С.П.Величко, С.Г.Ковальов, О.А.Забара //Інноваційні технології управління якістю підготовки фахівця фізико-технологічного профілю: Зб. матер. міжнар. наук. конфер.; 1-2 жовт. 2013 р. - Кам'янець-Подільський, 2013. - С.17-20.

9. Величко С.П. Універсальний спектральний комплект для навчальних цілей і фізичний практикум на його основі /С.П.Величко, С.Г.Ковальов, Ю.Г.Ковальов: Посібник для студентів вищих навчальних закладів. -2-е вид., перероб. -Кіровоград: КЛА НАУ, 2016. -200 с.

10. 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.: Жука Ю.О. - К.: Педагогічна думка, 2012. – 180 с.

11. Забара О.А. Методика виконання фізичного практикуму майбутніми вчителями фізики в умовах взаємозв'язку реального та віртуального навчального експерименту: автореф. дис. ... канд. пед. наук зі спец.: 13.00.02 — теорія та методика навчання (фізика) /Забара Олексій Анатолійович —Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. - 20 с.

12. Ковальов С.Г. Методичні засади розроблення та використання навчального обладнання для дослідження оптичного випромінювання у навчальному процесі з фізики в університетах: Автореф. дис. ... канд. пед наук зі спец.: 13.00.02 — теорія та методика навчання (фізика) /Ковальов Сергій Григорович — Бердянськ, 2014. - 20 с.

13. Ляшенко О.І. Формування фізичного знання в учнів середньої школи: Логіко-дидактичні основи. - К.: Генеза, 1996. -128 с.

14. Сальник І.В. Віртуальне та реальне у навчальному фізичному експерименті старшої школи: теоретичні основи: [монографія] /І.В.Сальник. - Кіровоград: ФО-П Александрова М.В., 2015. - 324 с.

15. Слободяник О.В. Методика організації самостійної роботи студентів педагогічних університетів у процесі навчання фізики: Автореф. дис. ... канд. пед наук зі спец.: 13.00.02 — теорія та методика навчання (фізика) /Слободяник Ольга Володимирівна —Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2012. - 19 с.

**S.V. Shulga, S.P. Velichko**

*Kirovograd State Pedagogical University named after V.Vynnychenko*

### **ACTIVATION OF INDEPENDENT WORK OF STUDENTS IN PHYSICAL WORKSHOP ON NUCLEAR PHYSICS**

*The introduction of credit-transfer system of the process of preparation of highly qualified specialists with higher education, and in particular the training of teachers of physics provides a significant expansion of independent informative activity in educational process of each student, including the implementation of a physical practical work in all areas of general physics course, which occupies a special place the physics of the atom and the atomic nucleus.*

*Based on detailed analysis of previous studies textbooks and guidelines in the article made a generalization about the feasibility of the development of independent work in physics at pedagogical universities on the basis of wide introduction of means of information and communication technology that actualizes the problem of integration of real and virtual educational experiments under section atom*

*physics and atomic nucleus. It is shown that for this purpose the software products to be developed taking into account the availability of various modules providing versatility of the proposed training package for performing physical workshop and individual learning activities under the relevant section.*

**Keywords:** *independent work of students, teaching physics, software, maintenance of physical workshop, the integration of real and virtual experiments.*

**Шульга С.В., Величко С.П.**

*Кировоградский государственный педагогический университет имени В.Винниченко*  
**АКТИВИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В ФИЗИЧЕСКОМ  
ПРАКТИКУМЕ ПО АТОМНОЙ ФИЗИКЕ**

*Внедрение кредитно-трансферной системы процесса подготовки высококвалифицированных специалистов с высшим образованием, и в частности подготовки учителей физики, предусматривает значительное расширение самостоятельной познавательной деятельности в учебно-воспитательном процессе каждого студента, включая и выполнение физического практикума по всем разделам общего курса физики, где особое место занимает физика атома и атомного ядра.*

*На основе детального анализа ранее выполненных исследований учебных пособий и методических рекомендаций в статье сделано обобщение о целесообразности развития самостоятельной работы по физике в педагогических университетах на основе широкого внедрения средств информационно-коммуникационных технологий, что актуализирует проблему интеграции реального и виртуального учебных экспериментов по разделу физики атома и атомного ядра. Показано, что с этой целью создаваемые программные продукты должны разрабатываться с учетом наличия различных модулей, обеспечивающих многофункциональность предложенного учебного комплекта для выполнения физического практикума и индивидуальных учебных заданий по соответствующему разделу.*

**Ключевые слова:** *самостоятельная работа студентов, обучение физике, программные продукты, обеспечение физического практикума, интеграция реального и виртуального экспериментов.*

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**Шульга Сергій Водимирович** – аспірант кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

*Коло наукових інтересів:* методика вивчення фізики атома та атомного ядра.

**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 дидактики фізики, підготовка висококваліфікованих фахівців з вищою освітою.

## III. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

УДК 371.315

**Anna Babenko, Valentyna Kovalchuk**

*Kirovohrad Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University*

### THE INTERNET AND ITS IMPACT ON MODERN SOCIETY

*Today, most people cannot imagine their lives without the Internet and it has grown to be more than merely an entertainment. It has become a necessity in the lives of the vast majority of Earth's population. According to statistics, the Internet is used by 85% of people in America and by 65% of Ukraine's population. Every seventh person uses Facebook. By the end of 2016, the number of Internet users will be about three billion, and that's almost half of all people who inhabit our planet (1).*

The Internet has an enormous amount of benefits. First and foremost, news travels faster through the World Wide Web than they ever did in the past. As an example, we can take the 2016 Brussels bombings on the 22<sup>nd</sup> of March. Some 20 or 30 years ago it would have taken days to acquire the full amount of information and it would have been presented only in a written form. Nowadays, due to the Internet, minutes after the explosion people uploaded videos from the Brussels airport on YouTube and other news sites uploaded the latest news as soon as they were received and confirmed by officials. Accordingly, we are not only given information faster, but in a variety of forms that contribute to the credibility of the given information.

People can stay informed on what is happening in Asia, Africa, in Americas and in the Middle East. They also have an advantage in terms of traveling. Media can warn tourists faster, provide safety and save precious time especially when it comes to terrorist acts.

Young people are eager users of technology, especially when it makes their schoolwork easier. 93% of students search online rather than go to the library, and Wikipedia is the most used research resource. 90% of faculty are using social media in courses they are teaching. 32% of students in higher education are taking at least one online course (3). The new web technology has made it easy for students to get the skills they need to progress in society. They can refer to larger numbers of topics in a lesser time and the graphics and animations make the study material much more interesting than those in traditional books. Teachers find it easy to give assignments on computer and track progress of their students. This type of "online education" saves time which can be used to either deepen already existing skills or acquire new skills or information.

Now, unlike in the past, people can download books, articles or reviews, they can study languages on specialized sites. On *Duolingo*, for example, we can study popular languages like Spanish, German or French, but also less popular like Welsh, the Scandinavian languages and others. These sites can teach us to read, write, listen and speak while using information provided by native speakers, unlike most teachers in high schools or universities. Also, they help learning the grammar in an active, entertaining way.

The Internet blurs lines between countries and continents. People can easily communicate with each other while being thousands of kilometers apart. The World Wide Web makes it possible to find friends and bond with people from all over the world. Everyone can become a part of an event on another continent or do business on an international scale. The Internet provides an outlet for creativity which is especially appreciated by young people. They can promote their poetry, artworks, photos and thus attain popularity they would have never had otherwise.

The impact of the World Wide Web cannot be underestimated in the present world. Modern society becomes more and more dependent on computer networks. All critical components of the national infrastructure such as telecommunication, electric power grids, gas and oil storage, water supply systems, banking and finance, transportation and emergency services are connected to the cyberspace in some form. This makes the Internet an important security concern not only to those in government but to all of us, for our personal individual security and well-being. In the modern world the potential for a cyberspace attack is high and the rate of cyber vandalism is on the rise. Computer scientists say that this rise is an indication of the poor state of our cyberspace security and the vulnerability of all cyberspace resources (5). All predictions are that they are likely to continue.

Cyber criminals focus their attacks on businesses, both large and small. Hackers may attempt to take over company servers to steal information or use the machines for their own purposes, requiring companies to hire staff and update software to keep intruders out. A study of large companies (5) found an average expenditure of 8.9 million dollars per year on security. 100% of firms report that at least one malware incident in the preceding 12 months and 71% report the hijacking of company computers by outsiders. Cyber criminals have developed new techniques involving mobile devices and social networks to keep their illicit gains flowing.

The overall monetary losses from cyber crime can be immense. More than 1.5 million people fall victim to some sort of cyber crime every day, ranging from simple password theft to extensive monetary swindles (6).

Since we cannot stop computer technology that causes these problems, we need a plan of action that will work with the changing computer technology and at the same time deal

with the ethical issues that arise. In our opinion, people need specialized computer ethics education in order to contribute to society and human well-being, avoid harm to others, to respect the privacy of others, be fair and trustworthy.

Professional responsibilities of all those specialists who work in the field of computing should include their intentions: – to achieve the highest quality in everything they do; – to acquire and maintain professional competence; – to know and respect existing laws pertaining to professional work; – to honour contracts and agreements and, of course, – improve public understanding of computing and its consequences. Computer users and computer professionals should be prepared to deal effectively with all ethical issues that arise in their places of work and everywhere else computers and computer-related technologies are used.

### **Conclusion**

1. The Internet impacts nearly every aspect of modern society and serves as a powerful economic stimulator. Contemporary social media provide an easy way of keeping in touch with a wide variety of people. Online communication has become virtually indispensable element of many people's lives. It offers many advantages to businesses, allowing them to position themselves in ways that traditional methods did not allow and at a fraction of the cost.

2. Despite all the advantages and benefits of rapid online communication and social media, they have a dark side. Because of the speed and extensions of social networking, assertions of dubious accuracy can be posted, thereby requiring considerable effort to correct. Privacy is another concern. Anything people post instantly goes into the public realm and may stay there for weeks, months, or even years.

3. Our society is increasingly becoming dependent on an infrastructure and technology that it does not fully understand. To cope with the situation, long-term plans and mechanisms should be worked out to better educate the public. The nation has to understand the seriousness of cyber vandalism.

### **REFERENCES**

1. Richard Jackson Harris. *A cognitive Psychology of Mass Communication*. – Mahwah. – New Jersey. – 2004.
2. James Lull. *Culture in the Communication Age*. – London and New York. – Routledge. – 2001.
3. Jonathan Sterne. *Thinking the Internet: Cultural Studies vs Millenium*. – 1999.
4. Joseph Migga Kizza. *Ethical and Social Issues in the Information Age*. – Springer – Verlag. – London. – 2013.
5. Jim Whiting. *Online Communication and Social Networking*. – Reference Point Press. – 2012.
6. Gerhard Vowe. *Communication in the Online World*. – London. – Routledge. – 2016.

УДК 378.011.3-051:53

**П.С. Атаманчук**

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка*

## **КОНЦЕПЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ ПРОФЕСІЙНОГО СТАНОВЛЕННЯ МАЙБУТНЬОГО УЧИТЕЛЯ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ**

*Виконання проекту спрямоване на дослідження та розв'язання проблеми управління процесом формування професійних компетентностей майбутніх учителів фізико-технологічних спеціальностей в умовах Болонського процесу та на основі принципів особистісно орієнтованого навчання. У процесі виконання дослідження буде розроблено концепцію, методiku і технологію навчання, що відповідатимуть світовому рівню підготовки фахівців зі збереженням переваг національної системи освіти. Проблему результативного навчання трактуємо як науку про оптимізацію та закономірності організації, контролю, управління навчально-пізнавальною діяльністю, предмет якої співвідноситься з процесами заданості корисних установок, прогнозованої міри обізнаності, власної системи цінностей, професійного компетентнісного досвіду.*

**Ключові слова:** *концепція, контроль, управління, методика фізики, менеджмент навчання, компетентність, фізико-технологічний профіль.*

Створення передумов для формування компетентного фахівця – одне з важливіших завдань реформування вищої освіти в Україні [7; 8]. Саме тому проблема компетентнісного підходу в сучасній освіті є досить актуальною.

Необхідність розроблення теретико-методичних основ особистісно орієнтованого навчання зумовлена також і тим, що в умовах традиційного навчання спостерігається однобокий раціонально-логічний підхід до аналізу та спрямування навчально-пізнавальної діяльності, в той час як перехід на пошуково-креативні моделі та компетентнісний підхід у навчанні потребують також урахування впливу на навчально-пізнавальну активність студентів почуттєво-емоційної сфери [1–6].

Мета даної публікації співвідноситься з наслідками впровадження колективних (наукова школа П. С. Атаманчука – Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка) інноваційних теоретичних і практичних напрацювань, дієвих методик і технологій щодо управління процесами формування авторського педагогічного кредо (*прогнозованих професійних компетентностей та світогляду*) майбутнього учителя фізики відображених у цілісному інтелектуальному продукті з теорії та методики навчання фізики [1–6; 9] (рис. 1).

**«Тематичний Комплект книг з теорії  
та методики навчання фізики»  
(цілісний інтелектуальний продукт)**

**Склад Комплекту:**

1. *Монографії – 13;*
2. *Підручники (гриф МОН України) – 2;*
3. *Навчальні посібники (гриф МОН України) – 10;*
4. *Наукові Збірники – 20;*
5. *Методичні рекомендації – 10;*
6. *Бібліографічний покажчик – 1;*

**Всього – 56 одиниць найменувань.**

Рис. 1. Жанри інтелектуального продукту

Щоб легше було судити про функціональну роль та призначення окремого твору, назвемо їх в скороченому переліку за жанрами:

### Монографії

- Атаманчук П.С. Дидактика фізики (основные аспекты): монографія / П.С. Атаманчук, П.И. Самойленко; Московский государственный университет технологий и управления, РИО, 2006. – 254 с.
- Атаманчук П.С. Методичні основи управління навчанням фізики: монографія / П.С. Атаманчук, О.М. Семерня. – Кам'янець-Подільський: К-ПДУ, 2005. – 196 с.
- Атаманчук П.С. Дидактичні основи формування фізико-технологічних компетентностей учнів: монографія / П.С. Атаманчук, О.П. Панчук. – Кам'янець-Подільський: К-ПНУ, 2011. – 252 с.
- Педагог-фізик XXI века. Основы формирования профессиональной компетентности: Монография / [Атаманчук П.С., Никифоров К.Г., Губанова А.А., Мыслинская Н.Л.] — Калуга - Каменец-Подольский: изд. КТУ им.К.Э. Циолковского, 2014. — 268 с.
- П.С. Атаманчук. Управление процессом становления будущего педагога. Методологические основы: Монография. - Издатель: Palmarium Academic Publishing ist ein Imprint der, Deutschland, 2014. - 137 p. (ISBN:978- 3-639-84513-6; email: [info@palmarium-publishing.ru](mailto:info@palmarium-publishing.ru))

### Підручники

- Методика і техніка навчального фізичного експерименту в основній школі: підручник для студентів вищих навчальних закладів / [П.С. Атаманчук, О.І. Ляшенко, В.В. Мендерецький, О.М. Ніколаєв]. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010. – 292 с.
- Методика і техніка навчального фізичного експерименту в старшій школі: підручник для студентів вищих навчальних закладів / [П.С. Атаманчук, О.І. Ляшенко, В.В. Мендерецький, О.М. Ніколаєв]. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – 412 с.

### Навчальні посібники

- Атаманчук П.С. Дидактичне забезпечення семінарських занять курсу методики викладання фізики (загальні питання): навчально-методичний посібник / Атаманчук П.С., Семерня О.М., Поведа Т.П. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – 392 с.
- Атаманчук П.С. Семінарські заняття з методики навчання фізики (основна школа): навчальний посібник / П.С. Атаманчук, О.М. Семерня. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2012. – 236 с.
- Атаманчук П.С. Збірник задач з фізики / П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький, А.А. Криськов. – К.: Школяр, 1996. – 304 с.
- Атаманчук П.С. Тематичні завдання еталонних рівнів з фізики. 7–11 класи / П.С. Атаманчук, А.М. Кух. – Кам'янець-Подільський: Абетка–НОВА, 2004. – 136 с.

### Наукові збірники

➤ Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П.С.Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2012. – Вип. 18: Інновації в навчанні фізики: національний та міжнародний досвід. – 254 с.

➤ Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П.С.Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2013. – Вип. 19: Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технологічного профілю. – 358 с.

➤ Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2014. – Вип. 20: Управління якістю підготовки майбутнього учителя фізико-технологічного профілю. – 318 с.

➤ Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна [редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2015. – Вип. 21: Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю. – 356 с.

### Методичні рекомендації

➤ Планування та виконання науково-методичних проєктів : навчально-методичний посібник / [П.С. Атаманчук, Ю.В. Гнатюк, Ц.А. Криськов, А.М. Кух, В.С. Щирба]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2009. – 24 с.

➤ Атаманчук П.С. Педагогічна практика : програма та методичні рекомендації для студентів-магістрантів фізико-математичного факультету / П.С. Атаманчук, Л.О. Смержевський, В.С. Щирба. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2009. – 15 с.

➤ Педагогічна практика : програма та методичні рекомендації для підготовки бакалаврів на фізико-математичному факультеті / [П.С. Атаманчук, Л.О. Смержевський, В.С. Щирба, Е.І. Федорчук, Т.В. Дуткевич]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2008. – 54 с.

➤ Педагогічна практика : програма та методичні рекомендації для підготовки спеціалістів на фізико-математичному факультеті / [П.С. Атаманчук, Л.О. Смержевський, В.С. Щирба, Е.І. Федорчук, Т.В. Дуткевич]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2008. – 47 с.

### Бібліографічний покажчик

➤ Теоретико-технологічні аспекти об'єктивізації контролю навчальної діяльності (наукова школа) : бібліографічний покажчик / [укл.: І.М. Конет, Л.А. Онуфрієва, М.С. Карпович, В.В. Боденчук]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2009. – 124 с.: іл. – (Серія: наукові школи університету; вип. 1).



Переконуємося [1–6; 9], що вперше (у вітчизняній і світовій практиці аналоги відсутні) складаються умови щодо впровадження у навчання цілісного тематичного пакету наукових, методичних і навчальних творів, об’єднаних однією концепцією і орієнтованих на забезпечення умов ефективного формування прогнозованих професійних компетентностей та світогляду майбутнього учителя фізики (рис. 2).

**Створеним «Тематичним Комплектом книг з теорії та методики навчання фізики» обслуговуються всі види навчальної (лекційні, лабораторні, семінарські та практичні заняття, самостійна робота), науково-дослідницької (індивідуальні творчі завдання, презентації, авторські дослідження, наукові розвідки, наукові публікації тощо) та фахової (пасивна та активна педагогічні практики, педагогічні спостереження, педагогічний експеримент, кваліфікаційна робота, дисертація тощо) діяльності студента-педагога (науковця) фізичного фаху.**

Рис 2. Обслуговування всіх видів науково-навчальної діяльності

Проблему результативного навчання, варто трактувати як науку про оптимізацію та закономірності організації, контролю, коригування та управління в такому навчанні, предмет котрого співвідноситься із заданістю корисних установок, прогнозованістю міри обізнаності, власною системою цінностей, професійними компетентнісним та світоглядним досвідом [3; 4].

Якщо ж вказану проблему розглянути з позицій компетентнісного підходу (**компетенція** – це потенціальна міра інтелектуальних, духовно-культурних, світоглядних та креативних можливостей індивіда; **компетентність** – виявлення цих можливостей через дію: розв’язування проблеми (задачі), креативна діяльність, створення проекту, обстоювання точки зору тощо), то цей процес прогнозується як цілісний цикл. І вже на підставі осмислення факту невідворотності протікання (а, отже, й певної міри результативності) процедури формування предметних і професійних компетентностей [1–3], приходимо до висновку, що в основі менеджменту якості підготовки фахівців має бути об’єктивний контроль результатів навчання та реальне управління (прогнозування, зіставлення, коригування, регулювання) процедурою формування компетентностей [1]. Трактуючи якість як системну методологічну категорію, що відображає ступінь відповідності результату поставленій меті, легко окреслити траєкторію розв’язання вказаної проблеми [1–6; 9] як взагалі, так і в застосуванні до освітньої галузі «фізика», а точніше – фахового становлення майбутнього вчителя фізики (рис. 3).

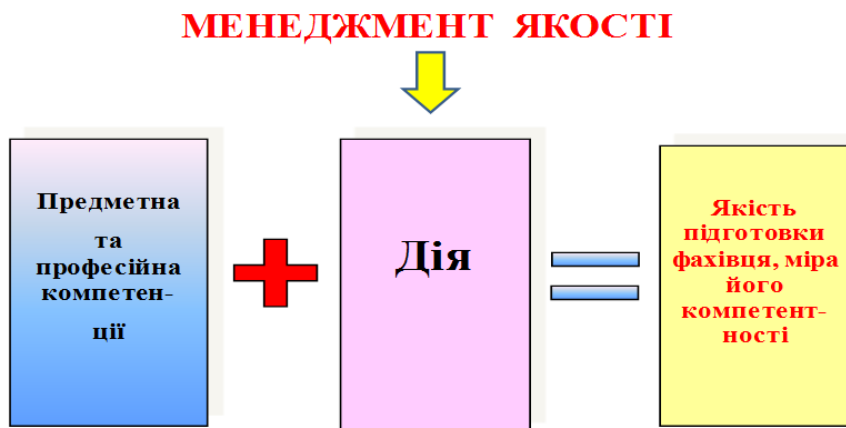


Рис. 3. Дія як механізм формування компетентностей

Репродуктивна активність студентів у вивченні природничо-технологічних дисциплін ще якось здатна себе виявляти на раціонально-логічному рівні пізнавальної діяльності, однак пошукова та креативна активність немислима без поєднання обох сторін пізнавального акту – раціонально-логічного та емоціонально-ціннісного (духовного) [3]. Тільки внаслідок такого поєднання впливів на активність студента у навчанні маємо шанс формувати його обізнаність від рівня буденних знань до відповідних вищих рівнів компетентності та світогляду [3–6; 9] (див. таблицю).

Таблиця

Компетентнісні характеристики особистості

Рівень	Ознаки компетентності	Позначення	Ціннісні новоутворення (компетентності)
Нижчий	Завчені знання	<b>ЗЗ</b>	Учень (студент) механічно відтворює зміст пізнавальної задачі в обсязі та структурі її засвоєння
	Наслідування	<b>НС</b>	Той, хто навчається копіює головні моторні чи розумові дії, пов'язані із засвоєнням пізнавальної задачі, під впливом внутрішніх чи зовнішніх мотивів
	Розуміння головного	<b>РГ</b>	Учень (студент) свідомо відтворює головну суть у постановці і розв'язуванні пізнавальної задачі
Оптимальний	Повне володіння знаннями	<b>ПВЗ</b>	Учень (майбутній спеціаліст) не тільки розуміє головну суть пізнавальної задачі, а й здатний відтворити весь її зміст у будь-якій структурі викладу
Вищий	Навичка	<b>Н</b>	Той, хто навчається, здатний використовувати зміст конкретної пізнавальної задачі на підсвідомому рівні, як автоматично виконувану мисленеву чи моторну операцію щодо розв'язання конкретної навчальної проблеми (це єдина якість обізнаності, виявлення якої регламентується в часі та супроводжується категоричною заборонаю використання будь-яких навчальних джерел чи консультацій)
	Уміння застосовувати знання	<b>УЗЗ</b>	Здатність свідомо застосовувати набуті знання в нестандартних навчальних ситуаціях (творче перенесення)
	Переконання	<b>П</b>	Міра обізнаності незаперечна для особинаукометричній якій вона впевнена та готова її обстоювати, захищати в рамках дії механізму діалектичного сумніву (нові наукові факти можуть скоригувати точку зору, яка обстоювалась)
	Звичка	<b>Зв.</b>	Автоматизована поведінкова дія, що виступає психологічним елементом структури вчинку

Нами встановлено [3–6], що за умови коректно заданих установок (належного вмотивування), якщо професійну підготовку здійснювати на основі вимог цільової освітньо-професійної програми та освітньо-кваліфікаційної характеристики, побудованих за бінарним принципом, суть якого полягає у чіткому визначенні і забезпеченні

досягнення прогнозованих рівнів змістової (з конкретного навчального предмету) і професійної (методичної) обізнаності (компетентності та світогляду), то це спричинює до формування таких фахових якостей майбутнього фахівця (учителя фізико-технологічного профілю), які відповідатимуть перспективам розбудови суспільства знань та пріоритетності фізико-технологічної (природничо-математичної) освіти [4–8] (рис. 4).



Рис.4. Забезпечення результативності навчання

Відзначимо [1; 2; 6; 9], що інноваційні технології компетентнісно-світоглядного становлення майбутнього вчителя фізико-технологічного профілю формувались в ході їх впроваджень у діяльність вищих навчальних закладів України та, одночасно, проходили серйозні експертизи в процесі участі наших науковців в наукових симпозиумах та конференціях різного рангу, у Європейсько-Азіатській першості з наукової аналітики в галузі дидактики фізики та через виконання спільних проектів кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам’янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка з відповідними міжнародними структурними підрозділами: Московського педагогічного державного університету (Росія); Технічного університету – Варна (Болгарія); Московського державного університету технологій і управління (Росія); Калузького державного педагогічного університету імені К.Е. Ціолковського (Росія); Міжнародного академічного Товариства Міхала Балудянського (Словаччина); Забайкальського державного гуманітарно-педагогічного університету ім. М.Г. Чернишевського (Росія); Кишинівського державного університету (Молдова).

**Новизна «Комплекту»:** Вперше (у вітчизняній і світовій практиці аналоги відсутні) впроваджено в навчальному процесі цілісний тематичний пакет наукових, методичних і навчальних творів, об’єднаних інноваційною концепцією формування прогнозованих професійних компетентностей та світогляду майбутнього учителя фізики, яка вибудована на принципах **бінарності цілеорієнтацій та об’єктивного контролю і управління** в процедурах навчально-пізнавальної діяльності суб’єкта [5; 6; 9].

Про факти апробацій, експертиз та впроваджень елементів **«Тематичного Комплекту з теорії та методики навчання фізики»** на вітчизняному і зарубіжному рівнях можна дізнатись, скориставшись адресами (див. рис.5).

**Профіль Атаманчука П. С.**

**(Індекс Гірша):**

<https://scholar.google.com.ua/citations?user=xoeKrv0AAAAJ&hl=uk>

**Аккаунт Атаманчука П. С.**

**(Європейсько-Азіатська першість**

**з наукової аналітики):**

[gisap.eu/en/user/1943](https://gisap.eu/en/user/1943)

**Сайт Збірника наукових праць кафедри:**

[journals.urau.ua/index.php/2307-4507/issue/archive](https://journals.urau.ua/index.php/2307-4507/issue/archive)

Рис. 5. Адреси доступу

Остаточно можемо констатувати, що колективу наукової школи вдалося вперше обґрунтувати та запровадити технологію бінарних цілеорієнтацій (фізика, методика викладання фізики), що стало надійною передумовою дієвості навчання та формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього фахівця та основою формування цілісного педагогічного кредо майбутнього учителя фізики. Основний лейтмотив у підготовці майбутніх учителів – оволодіння такою методологією впливу на процедуру навчання, що гарантовано забезпечує можливість опанування науковими та прикладними основами фізики та методики її навчання на дієвому, а не формальному рівні. Матеріалізація інноватик у професійному становленні майбутніх фахівців відбувається на основі використання методичних, технологічних, сценаричних і середовищних (у матеріально-технічному та ідейно-ресурсному втіленні) знахідок, що віддзеркалені у колективному інтелектуальному продукті (специфічному інтегративному навчально-методичному комплексі): монографії, підручники, посібники, збірники, методичні рекомендації, сценарії різних видів навчальної діяльності, інструктивні матеріали, моделі, програми, засоби навчання, методичні рекомендації [3–6; 9].

Зауважуємо також, що основні ідеї концепції професійного становлення майбутнього учителя фізико-технологічного профілю апробовані шляхом проведення та участі в міжнародних, всеукраїнських, регіональних і міжвузівських науково-методичних конференціях. Вони використані у таких галузях: педагогіка, психологія, методики дисциплін природознавчо-математичної та технологічної освітніх галузей та впроваджені у педагогічних і технічних вищих навчальних закладах I-II та III-IV рівнів акредитації, а також у різних закладах освіти України, Росії, Болгарії, Словаччини, Молдови.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Атаманчук П.С., Атаманчук В.П. Менеджмент качества обучения будущего учителя // Научные труды SWorld. – Выпуск 3 (40). Том 7. – Иваново: Научный мир, 2015. – 97 с. – С. 41-52.
2. Атаманчук П.С. Еталонні вимірники якості знань учнів з фізики // Фізика та астрономія в школі, 1997, № 2. – С. 11-14
3. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики : монографія / П.С. Атаманчук. – Кам'янець-Подільський : К-ПДП, 1999. – 172 с.
4. Атаманчук П.С. Дидактичні основи формування фізико-технологічних компетентностей учнів: монографія / П.С. Атаманчук, О.П. Панчук. – Кам'янець-Подільський: К-ПНУ, 2011. – 252 с.
5. Атаманчук П.С. Дидактика физики (основные аспекты) : монография / П.С. Атаманчук, П.И. Самойленко ; Московский государственный университет технологий и управления, РИО, 2006. – 254 с.

6. Атаманчук П.С. Управление процессом становления будущего педагога. Методологические основы: Монография. – Издатель: Palmarium Academic Publishing ist ein Imprint der, Deutschland, 2014. – 137 p. (ISBN:978 - 3-639-84513-6; email: info@palmarium-publishing.ru).

7. Закон України «Про вищу освіту» : чинне законодавство (ОФІЦ. ТЕКСТ). – К.: Паливода А. В., 2014. – 100 с.

8. Національна рамка кваліфікацій // Освіта.– 2012. – № 1 – 2 (5488 – 5489). – С. 11 – 13.

9. Педагог-физик XXI века. Основы формирования профессиональной компетентности: Монография / [Атаманчук П.С., Никифоров К.Г., Губанова А.А., Мыслинская Н.Л.] — Калуга – Каменец-Подольский: изд. КГУ им.К.Э. Циолковского, 2014. — 268 с. (ISBN: 978–5–88725–34–1).

**P.S. Atamanchuk**

*Kamenetz-Podolsk National University named after Ivan Ohiyenko*

**KONTSEPTSEPTUALNI BASES PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF FUTURE TEACHERS OF PHYSICAL AND TECHNOLOGICAL PROFILE**

*Implementation of a project is directed to research and solving problem of process control in forming professional competences of future teachers in physical and technical specialities under the conditions of Bologna Process and on the basis of principles of the personality oriented studies. In the process of research implementation conception, methods and technology of studies will be worked out in accordance with the world level of specialists preparation with maintenance of advantages in the national system of education. We interpret the problem of effective studies as science about optimization and patterns of organization, control, management educational and cognitive activity, subject of which is correlated to the processes of set useful options, forecasted measure of knowledge, own system of values, professional competent experience.*

**Key words:** *conception, control, management, methods physics, management studies, competence, physical-technical profile.*

**П.С. Атаманчук**

*Каменец-Подольский национальный университет имени Ивана Огиенко*

**КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТАНОВЛЕНИЯ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ**

*Выполнение проекта направлено на исследование и решение проблемы управления процессом формирования профессиональных компетенций будущих учителей физико-технологических специальностей в условиях Болонского процесса и на основе принципов личносно ориентированного обучения. В процессе выполнения исследования будет разработана концепция, методика и технологии обучения, соответствующие мировому уровню подготовки специалистов с сохранением преимуществ национальной системы образования. Проблему результативного обучения трактуем как науку об оптимизации и закономерности организации, контроля, управления учебно-познавательной деятельностью, предмет которой соотносится с процессами заданности полезных установок, прогнозируемой степени осведомленности, собственной системы ценностей, профессионального компетентностного опыта.*

**Ключевые слова:** *концепция, контроль, управление, методика физики, менеджмент обучение, компетентность, физико-технологический профиль.*

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**Атаманчук Петро Сергійович** – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, академік АНВО України; почесні звання: *Заслужений працівник освіти України; Віце-Президент Академічного Товариства Міхала Балудянського (Словаччина).*

**Коло наукових інтересів:** проблеми методики навчання фізики; дидактика фізики; інноватики та інформаційно-комунікаційні технології в освіті; вимірники якості знань; об'єктивний контроль навчально-пізнавальної діяльності учнів з фізики; управління навчанням з фізики; навчальний фізичний експеримент; менеджмент в освіті тощо.

УДК 37.048.4:53

С.М. Єфименко

*Хіміко-технологічний коледж імені Івана Кожедуба  
Шосткинського інституту Сумського державного університету***РОЛЬ ФІЗИКИ У ФОРМУВАННІ КОГНІТИВНОГО КОМПОНЕНТУ  
ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ТЕХНІКІВ-  
ТЕХНОЛОГІВ ХІМІЧНОЇ І МАШИНОБУДІВНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

*Стаття присвячена проблемі визначення місця дисципліни «Фізика» у формуванні структурних складових майбутньої професійної компетентності техніків-технологів ВНЗ I-II рівнів акредитації, зокрема когнітивної компетенції. Розкриті поняття професійної компетентності техника-технолога та встановлені її складові (компетенції). З'ясовано, що інтеграція фізичного знання у професійну підготовку відбувається через реалізацію фактологічних, понятійних, теоретичних, методологічних, міжпредметних зв'язків. У статті були досліджені зв'язки фізики з навчальними дисциплінами економічної, природничо-наукової та професійної підготовки, їх вплив на вибір оптимальних форм, методів та засобів навчання у відповідності до вимог сьогодення, рівня розвитку інформаційних технологій.*

**Ключові слова:** компетентність, компетенція, фактологічний, понятійний, теоретичний, методологічний зв'язки, когнітивний компонент, професійна компетентність.

**Постановка проблеми.** На сучасному етапі національного відродження та створення передумов для набуття Україною членства у Європейському Союзі постає проблема “відтворення інтелектуального, духовного потенціалу народу, виходу вітчизняної науки, техніки і культури на світовий рівень”. Вирішальну роль у розв'язанні цієї проблеми відводять системі вищої освіти, яка визнана однією з провідних галузей відкритого демократичного суспільства.

Серед основних завдань державної політики у сфері вищої освіти є міжнародна інтеграція та інтеграція системи вищої освіти України у Європейській простір вищої освіти, за умови збереження і розвитку досягнень та прогресивних традицій національної вищої школи[4].

Низький рівень підготовки випускника шкіл, особливо сільських, підтверджує доцільність функціонування системи вищих навчальних закладів (ВНЗ) I-II рівнів акредитації, які все частіше крім надання професійної освіти беруть на себе функцію одного з напрямів старшої профільної школи, яка готує студентів до усвідомленого вибору майбутнього фаху і у наступному до успішного здобуття ними знань, умінь, навичок у вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації. В умовах реформування вищої освіти, глобалізації та інформатизації суспільства система підготовки молодших спеціалістів довела свою дієвість і здатність до адаптації. Водночас, вона не позбавлена певних недоліків, суперечностей і проблем.

Професійно-орієнтована, освіта покликана забезпечувати кадрові потреби національного ринку праці. За інформацією Урядового порталу України, сучасне високотехнологічне суспільство та подальший розвиток економіки потребуватиме

інженерних кадрів, професіоналів у галузі фізичних, математичних і технічних наук. Отже, у відповідності до потреб держави національна освіта повинна бути “спрямована на забезпечення фундаментальної наукової підготовки”, “розширення політехнічного світогляду”, “забезпечення випереджального зростання кваліфікації майбутнього робітника та спеціаліста”[6].

У цьому зв’язку все значущішим стає місце фізичної науки, “яка закладає основи світорозуміння на різних рівнях пізнання природи” та є безпосередньою виробничою силою суспільства, що прямо або через низку проміжних ланок впливає на всі галузі матеріального виробництва, і насамперед на розвиток таких галузей, як механічна інженерія, хімічна та біоінженерія, електрична інженерія, автоматизація та приладобудування. “Фундаментальний характер фізичного знання як філософії науки і методології природознавства, теоретичної основи сучасної техніки і виробничих технологій визначає освітнє, світоглядне та виховне значення курсу фізики” як у загальноосвітній, так і фаховій підготовці.

Проведений нами аналіз змісту навчального матеріалу з фізики, базових та спеціальних дисциплін, які вивчаються у ВНЗ I-II рівнів акредитації техніко – технологічного спрямування, нормативно – програмної документації виявив необхідність звернути увагу на роль фізичного знання в системі підготовки майбутніх техніків–технологів хімічної і машинобудівної промисловості та формуванні їх професійної компетентності, зокрема когнітивного компоненту.

**Аналіз актуальних досліджень.** Питанню застосування компетентнісного підходу як у освіті в цілому, так і у галузі теорії та методики навчання фізики присвячена велика кількість науково – методичних публікацій. Серед їх авторів: Л.Ю. Благодаренко, Г.М. Бойко, В.Ф. Заболотний, М.Д. Карп’юк, В.В. Краєвський, Т.О. Лукіна, О.І. Ляшенко, М.Т. Мартинюк, О.В. Овчарук, О.П. Пінчук, О.Я. Савченко, Н.С. Сичевська, А.В. Хуторський, М.І. Шут та інші.

**Мета статті.** Незважаючи на те, що до проблеми формування професійної компетентності майбутніх фахівців у процесі навчання у вищих навчальних закладах (технічних, технологічних, педагогічних, тощо) звертаються багато вчених, залишається актуальним питання визначення її складових, що обумовлено різноманітним характером діяльності людини. А з цього впливає неоднозначність місця навчальних дисциплін, зокрема фізики, у їх формуванні і відповідно вибір методів, форм, засобів навчання, що теж вимагає ретельного дослідження. Тому мета цієї статті – сфокусувати увагу на ролі дисципліни “Фізика” у формуванні когнітивної компетенції професійної компетентності техніків – технологів ВНЗ I-II рівнів акредитації, дослідити зв’язки фізики з навчальними дисциплінами природничо–наукової та професійної підготовки, їх вплив на вибір оптимальних форм, методів та засобів навчання у відповідності до вимог сьогодення, рівня розвитку інформаційних технологій.

**Методи дослідження.** У залежності із завданнями, які ми ставили у своєму дослідженні, були використані такі теоретичні та емпіричні методи: гіпотетичний метод,

аналіз, синтез, індукція, порівняння, класифікація, систематизація, аналогія, узагальнення, екстраполяція, бесіда; методи обробки даних: реєстрування, статистичний аналіз.

**Виклад основного матеріалу.** Компетентнісний підхід у навчанні, передумовами впровадження якого впродовж останнього десятиріччя був перехід освіти на новий зміст у зв'язку з узгодженням національних особливостей освітньої системи України з міжнародними стандартами, передбачає спрямування навчально-виховного процесу на досягнення результатів, якими є “не сума засвоєної інформації, а здатність людини діяти в різних ситуаціях”[1, с. 48]. Такі результати в межах компетентнісного підходу виражаються у термінах «компетентність» та «компетенція». Опрацювавши науково – методичні надбання, присвячені тлумаченню цих понять, ми поділяємо думку О.І. Ляшенка, що найкраще зміст категорій "компетентність" та "компетенція" розкривається у визначеннях:

– компетенція – це здатність особистості застосовувати набуті знання, уміння і навички в різних життєвих ситуаціях;

– компетентність – це рівень володіння певною сукупністю компетенцій і готовність застосовувати їх для успішної діяльності за певних обставин (вирішення професійних завдань, здатність до навчання, соціальні взаємини, тощо)[3].

Компетентність як системна категорія поєднує в собі комплекс знань, умінь, здібностей, ставлень, емоцій, переконань, які виробляються і формуються у соціумі в процесі навчання, комунікативній, професійній діяльності, на власному досвіді. Однією з головних компетентностей, які визначають успішність людини зокрема і суспільства в цілому є професійна компетентність. Оскільки професійна компетентність є динамічною категорією, що зв'язано з постійним прогресом і поглибленням знань в області комп'ютерних технологій, удосконаленням техніки, що використовується на підприємствах, то в контексті нашого дослідження найбільш дієвим є визначення професійної компетентності техніків–технологів як динамічної властивості особистості, яка представляє собою інтеграційну єдність когнітивного, діяльнісного, науково–дослідницького, спеціального, індивідуально-особистісного, інформаційно-технологічного компонентів, розвиток яких передбачається змістом навчальних дисциплін. І якщо блок спеціальної підготовки має визначальну роль в опануванні студентами майбутньою професією, то, вирішуючи загальноосвітні, гуманістичні і світоглядні задачі, фізична освіта, яку здобувають студенти на 1 та 3 курсах у ВНЗ I-II рівнів акредитації, зокрема техніко–технологічних, створює “фон”, який забезпечить можливість набуття майбутніми молодшими спеціалістами професійних компетентностей, структурні складові яких формуються через реалізацію освітньо–професійних програм і виражаються в освітньо– кваліфікаційній характеристиці фахівця.

За напрямками підготовки “Галузеве машинобудування”, “Хімічні технології та інженерія” фізика як теоретична основа техніки є базовою під час вивчення «Загальної електротехніки і електрообладнання», «Технічної механіки», «Фізичної хімії», «Процесів і апаратів», «Основ автоматизації виробництва», «Основи проектування». Крім того, на фізичне знання спирається значна кількість навчальних дисциплін математичного та



природничо-наукового циклу, професійної та практичної підготовки. Тому предметна компетентність студентів з фізики, показником сформованості якої є рівень володіння теоретичними основами фізики, методами наукового пізнання світу, проведення спостережень і дослідів, навичками роботи з вимірювальними приладами, застосування набутих знань в практичній діяльності, сформованості цілісного уявлення про природничо-наукову картину світу та умінь обробляти і пояснювати результати експериментальних робіт, є необхідною умовою їх успішного навчання і однією з рушійних сил на шляху формування компонентів професійної компетентності, зокрема її когнітивної складової.

Когнітивний (знаннєвий) компонент, насамперед, передбачає знання предметної області на належному кваліфікаційному рівні та включає систему операційних та професійних знань. Інтегрований у зміст фізичної освіти, на рівні загально – технічних, технологічних, математичних, екологічних знань та знань з охорони здоров'я, він нею розвивається через реалізацію фактологічних (загальними фактами), понятійних (зв'язки між поняттями), теоретичних (зв'язки між основними положеннями теорій і вчень), методологічних, міжпредметних зв'язків (зв'язки між накопиченими міжпредметними знаннями)[2, 5].

Фактологічні зв'язки фізики з іншими дисциплінами виникають на основі встановлення споріднених фактів, що розкривають загальні ідеї та теорії. Історично розвиваючись, фізика накопичила багатющий фактологічний матеріал з механіки, молекулярної фізики, термодинаміки, електродинаміки, теорії деформацій, електропровідності, оптики, тощо, який з часом проникав у інші науки. Ілюстрацією такого зв'язку фізики з хімією є факти з теорії провідності у рідинах. Так загально визнаним є факт існування розчинів, які проводять і не проводять електричний струм та залежності провідності однієї і тієї ж речовини від її стану (твердий, розчин, розплав). Розчини речовин, розплави, які проводять електричний струм, називаються електролітами. Прикладом електролітів є водні розчини, сірчаної кислоти. У той же час кристалічний хлорид натрію, водний розчин цукру, розчин хлориду натрію у гасі – не є електролітами. Для пояснення цих фактів використовують ще один підтверджений факт: електропровідність речовин обумовлена наявністю в них заряджених частинок, здатних вільно переміщуватись (вільних носіїв заряду). Тому можна припустити (гіпотеза), що у водному розчині сірчаної кислоти, хлориду натрію вони утворюються в результаті взаємодії між молекулами (диполями) води та полярними молекулами кислоти або йонами кристалічної решітки. Якщо гіпотеза є вірною, то водні розчини речовин з неполярним зв'язком і також розчини речовин у неполярних розчинниках не можуть проводити електричний струм. Правильність цієї гіпотези була підтверджена експериментально.

Зауважимо, що сукупність фактів у науковому пізнанні утворюють емпіричну основу для висунення гіпотез і створення теорій [7], тому наявність міжпредметних фактологічних зв'язків є необхідною передумовою існування теоретичного зв'язку, що було нами доведено під час дослідження зв'язків фізики з навчальними дисциплінами у професійній підготовці фахівців техніко-технологічного профілю (табл.1). Так підготовка

майбутніх техніків-технологів відбувається з опорою на теорію деформації, механіку, МКТ, термодинаміку, електродинаміку, магнетизм, оптику та на притаманний цим теоріям методологічний інструментарій.

Понятійні зв'язки фізики з предметами, які вивчають майбутні молодші спеціалісти, передбачають розширення та поглиблення ознак предметних понять, явищ, формування спільних понять для споріднених предметів. Їх можна трактувати як дидактичну умову, що створює підґрунтя для опанування спеціальним знанням, сприяє підвищенню науковості і доступності навчання, якості знань та є засобом подальшого пізнання навколишнього світу. Результати зробленого нами аналізу інтеграції понятійної бази фізики у економічну, природничо-наукову та професійну підготовки показують, що значна кількість понять з механіки (кінематики, динаміки, статички, механіки рідин і газів, механіки коливань і хвиль, теорії деформацій), молекулярної фізики і термодинаміки, електродинаміки, магнетизму, оптики, квантової фізики та деякі поняття ядерної фізики знайшли розвиток на різних рівнях професійної підготовки молодших спеціалістів техніко-технологічного спрямування. Наприклад, фізичне поняття температура дисципліною «Технологія машинобудування» розглядається як чинник впливу на розміри елементів технологічної системи і відповідно на точність оброблюваних деталей.

Звертаючись до методологічних зв'язків (табл.1), які виявляються у змісті фізики і предметів спеціальної підготовки завдяки узагальненим способам діяльності, спільним методологічним засадам наукового пізнання, цілком очевидно, що маючи метапредметний характер, вони безпосередньо впливають на вибір методів, засобів і прийомів, які розвиватимуться протягом всього терміну здобуття студентами техніко-технологічної освіти та вивчення дисципліни фізика. Серед методів, володіння якими позначатиметься як на якості фізичного знання, так і на можливості у майбутньому діяти ефективно в ситуаціях професійного, суспільного і особистого життя є загальнонаукові методи пізнання: теоретичні та емпіричні (аналіз, систематизація, моделювання, експеримент, формалізація, спостереження, тощо), методи наукового аналізу та обробки даних (графічний, спектроскопічний, математичні методи, метод імплікаційних шкал). Аналіз реалізації компетентнісного підходу у навчанні техніків – технологів ВНЗ I-II рівнів акредитації, показав актуальність впровадження графічного методу під час вивчення фізики, розвиток якого передбачає відходження від традиційних уявлень та створення адекватного сучасній парадигмі в освіті теоретично та експериментально обґрунтованого науково – дидактичного інструментарію з урахуванням стану ІКТ.

Отже, можна зробити **висновок**, що питання одного предмету, частіше за все, не можна вирішити за допомогою знань з даного предмету. Виникає необхідність залучення досвіду з інших (суміжних) дисциплін. У нашому дослідженні очевидно, що формування професійної компетентності, зокрема його когнітивного компоненту, повинно відбуватись у тісному зв'язку з формуванням ЗУН з дисципліни «Фізика», від якості яких на пряму залежить якість професійних знань. Разом з цим, озброєння студентів на заняттях з фізики раціонально поєднаними як загальними, так і специфічними для даної науки методами пізнання з урахуванням їх вагомості у формуванні кваліфікованого робітника

машинобудівної і хімічної промисловості та сучасних тенденцій розвитку інформаційних технологій, забезпечить надійну основу для ґрунтовного засвоєння навчального матеріалу, дотримання принципу наступності у навчанні, сприятиме розвитку дослідницьких умінь, становленню фахівців–прагматиків, потребу в яких відчуває на сьогодні ринкова економіка.

Таблиця 1

**Зв'язки фізики з математикою та матеріалознавством**

Дисципліна (предмет дисципліни)	Зв'язок			
	понятійний	теоретичний	фактологічний	методологічний
Математика. (Системи математич-них об'єктів)	Швидкість, шлях, час, функціональ-на залежність, вектор, ротор, градієнт, дивергенція, циркуляція, потік, точка, лінія, пряма, система координат, площа.	Фізичний зміст похідної та інтегралу, градієнта, дивергенції, потоку, ротора, функціональ-на залежність.	Співвідношен-ня між величинами (пропорцій - ність, середнє арифметичне, інше)	Теоретичні методи. Графічний метод (графіки, діаграми), математичні методи (диференціаль-ні, інтегральні, векторні методи), математичне моделювання, семіотичний метод.
Матеріало-знавство. (Кристалічна будова металів і сплавів, їх обробка, теорія сплавів)	Поняття теорії деформації. Кристалічні тіла, кристалізація, кристалічна решітка, її типи, температура. Частота, період, швидкість.	Теорія деформації. МКТ, елементи кінематики.	Факти, які розкривають сутність явищ, що відбуваються в матеріалах під час дії на них різних чинників.	Графічний (графіки, діаграми) експеримент-тальний метод, теоретичні методи, методи емпіричного та математичного дослідження.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Азарова Р.Н., Золотарьова Н.М. Розробка паспорта компетенції: метод. рекомендації для організаторів проектних робіт та проф.-викл. колективів вузів Р.Н. Азарова, Н.М. Золотарьова / М., 2010. – 48 с.
2. Глобін О.І. Міжпредметні зв'язки в умовах профільного навчання математики: методичний посібник для вчителів/ О.І. Глобін – К.: Педагогічна думка, 2012.– 88 с.
3. Енциклопедія освіти / за заг. ред. В.Г. Кременя. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
4. Закон України «Про вищу освіту» від 8 липня 2010 року N 2456-VI із змінами і доповненнями [Електр. ресурси]. –Режим доступу: [http://hrliga.com/docs/Zakon\\_1556-VII.htm](http://hrliga.com/docs/Zakon_1556-VII.htm)
5. Максимова В.Н. Межпредметные связи в процессе обучения / В.Н. Максимова. – М.: Просвещение, 1988. – 192 с.
6. Постанова від 3 листопада 1993 р. N 896 Про Державну національну програму "Освіта" ("Україна XXI століття") [Електронний ресурс].– Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua>
7. Філософський енциклопедичний словник : енциклопедія / НАН України, Ін-т філософії ім. Г.С. Сковороди ; голов. ред. В. І. Шинкарук. - Київ : Абрис, 2002. - 742 с

**S.M. Yefimenko**

*Ivan Kozhedub Chemico-technological College of Shostka Institute of Sumy State University*

**THE ROLE OF PHYSICS IN THE FORMATION OF THE COGNITIVE COMPONENT OF PROFESSIONAL COMPETENCY OF FUTURE TECHNICIANS OF THE CHEMICAL AND ENGINEERING INDUSTRY**

*This article is devoted to the problem of determining the place of the discipline “Physics” in the formation of structural components of future professional competency of technician-technologists of higher educational institutions of I-II accreditation levels, including cognitive competence. The concept of professional competency of technician-technologist has been expanded and its components (of competence) have been determined. Among the competencies that are decisive in professional becoming of students technico-technological profile there is cognitive competence, the development of which is in close interaction of all disciplines determined by the curriculum for the corresponding direction of training. It has been found that the integration of physical knowledge in training takes place through the implementation of factual, conceptual, theoretical, methodological, intersubject communications. The links of physics with academic disciplines of economic, natural science and training, their influence on the choice of optimal forms, methods and means of training in accordance with present level of development of information technologies have been investigated.*

**Keywords:** *competency, competence, factual, conceptual, theoretical, methodological connections, cognitive component, professional competency.*

**С.Н. Ефименко**

*Химико-технологический колледж имени Ивана Кожедуба*

*Шосткинского института Сумского государственного университета*

**РОЛЬ ФИЗИКИ В ФОРМИРОВАНИИ КОГНИТИВНОГО КОМПОНЕНТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ ТЕХНИКОВ-ТЕХНОЛОГОВ ХИМИЧЕСКОЙ И МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

*Статья посвящена проблеме определения места дисциплины «Физика» в формировании структурных составляющих будущей профессиональной компетентности техников-технологов ВУЗ I-II уровней аккредитации, в частности когнитивной компетенции. Раскрыто понятие профессиональной компетентности техника-технолога и установлены ее составляющие (компетенции). Выяснено, что интеграция физического знания в профессиональную подготовку происходит через реализацию фактологических, понятийных, теоретических, методологических, межпредметных связей. В статье были исследованы связи физики с учебными дисциплинами естественно-научной и профессиональной подготовки, их влияние на выбор оптимальных форм, методов и средств обучения в соответствии с требованиями современности, уровнем развития информационных технологий.*

**Ключевые слова:** *компетентность, компетенция, фактологическая, понятийная, теоретическая, методологическая связи, когнитивный компонент, профессиональная компетентность.*

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**Ефименко Світлана Миколаївна** –викладач вищої категорії Хіміко-технологічного коледжу імені Івана Кожедуба Шосткинського інституту Сумського державного університету, аспірант Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

*Коло наукових інтересів:* проблеми методики навчання фізики.

УДК 378.147

О.О. Кишинська

*Інститут інформаційних технологій засобів навчання НАПН України***АКТИВНІ МЕТОДИ НАВЧАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ХМАРО  
ОРІЄНТОВАНИХ СИСТЕМ ПЕРЕКЛАДУ ДЛЯ МАЙБУТНІХ  
УЧИТЕЛІВ**

*Аналізується вітчизняний та зарубіжний досвід використання активних методів навчання в галузі перекладу із застосуванням вільнопоширюваних систем перекладу для майбутніх учителів української мови та літератури. Розроблена цілісна хмаро орієнтована система перекладу (програми-перекладачі, електронні словники, ТМ-системи, програмні забезпечення та хмаро орієнтовані платформи для перекладачів) з метою впровадження в навчальний курс «Теорія літератури». Запропоновані активні методи навчання передбачають самостійне навчання студентів з використанням вільнопоширюваних систем перекладу для виконання пізнавальних і практичних завдань; формування комунікативних та дослідницьких вмінь (виявлення проблеми, спостереження, аналіз, висування гіпотез, узагальнення); розвивання системного й логічного мислення, що може слугувати ефективним поштовхом до формування дослідницьких компетентностей у майбутніх вчителів. Актуальність дослідження розглядається у формуванні дослідницьких компетентностей майбутніх учителів української мови та літератури в контексті впровадження навчального курсу з використанням хмаро орієнтованих систем перекладу для ефективного здійснення перекладу іншомовних художніх текстів.*

**Ключові слова:** *активні методи навчання, хмаро орієнтовані системи перекладу, програми-перекладачі, майбутні учителі, процес навчання, навчальний курс, дослідницькі компетентності, аналіз перекладу.*

До актуальних питань сучасної освіти України можна віднести добір ефективних форм та методів навчання з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. Особливого значення набувають активні методи та форми навчання, що спонукають студентів до активної розумової і практичної діяльності у процесі оволодіння навчальним матеріалом. Особливість цих методів навчання полягає у тому, що в їх основі закладено заохочування до самостійної практичної та розумової діяльності, без якої немає руху вперед в оволодінні знаннями. Для майбутніх учителів української мови та літератури важливо вміти здійснювати вірний переклад іншомовних фахових та художніх текстів та можливість постійного професійного зростання. В дослідженні пропонується впровадження активних методів навчання під час підготовки майбутніх учителів української мови та літератури з використанням хмаро орієнтованих систем перекладу. До таких систем можна віднести вільнопоширювані системи перекладу такі як: програми-перекладачі, словники, програмні забезпечення, та хмаро орієнтовані платформи для перекладачів. Для досягнення кваліфікаційного рівня магістра, майбутнім вчителям української мови та літератури, недостатньо мати лише ті сформовані компетентності, що вони отримали по завершенню IV курсу та отримання кваліфікаційного рівня бакалавр. Важливим є формування нових компетентностей, прагнення до самоосвіти та підвищення фахової компетентності в області наукового дослідження. Підготовка магістрів має бути спрямована на забезпечення фундаментальної теоретичної, практичної та наукової

підготовки висококваліфікованих кадрів, які б набули високого кваліфікаційного рівня для виконання професійних завдань науково-дослідницького та інноваційного характеру в галузі сучасної мовознавчої та літературознавчої наук, здатності до самостійної науково-педагогічної діяльності в умовах вищих навчальних закладів різного рівня акредитації. Актуальність даної проблеми пропонується розглядати в контексті впровадження навчального курсу «Теорія літератури» для майбутніх учителів української мови та літератури з використанням хмаро орієнтованих систем перекладу з метою ефективного формування у майбутніх вчителів дослідницьких компетентностей та набуття умінь та навичок використання вільнопоширюваних систем перекладу, що зумовить підвищення професійного рівня майбутніх вчителів.

Важливим є добір нових методів навчання для ефективного розв'язування навчально-виховних завдань в процесі перекладу іншомовних фахових та художніх текстів. Оскільки, для майбутніх учителів української мови та літератури актуальним є не тільки досконале володіння рідною мовою, а й вільне володіння іноземними мовами (англійською або другою іноземною мовою), вирішення проблеми перекладу художніх творів та фахових текстів стає актуальним питанням. Для подолання та вирішення проблеми перекладу нами пропонується перегляд активних методів навчання з використанням вільнопоширюваних систем перекладу.

Сучасна комунікативна методика пропонує широке впровадження в навчальний процес активних нестандартних методів і форм роботи для кращого засвоєння матеріалу.

Впровадження в навчальний процес методів активного навчання розглянуто А.А. Вербицьким, Ю.М. Ємельяновим, І.Я. Лернером, Є.А. Литвиненком, А.М. Матюшкіним, М.І. Махмутовим, В.І. Рибальським, А.М. Смолкіним, П.М. Щербанем. Проблеми педагогічних технологій досліджувалися С. Ведемейером (S. Wedemeyer), М. Вулманом (M. Woolman), Г. Еллінгтоном (G. Ellington), М. Кларком (M. Clark), П. Мітчеллом (P. Mitchell), Ф. Персивалем (F. Percival), Р.С. Сполдінгом (S. Spaulding), Томасом (R. Thomas). Методи навчання перекладу та формування професійних компетентностей у майбутніх перекладачів розглядалися такими зарубіжними науковцями Л.С. Бархударовим, Ф. Алвес (F. Alves), Д. (Гайл), D. Gile, А. Хуртадо Албір (A. Hurtado Albir), Д.Х. Джонасен (D.H. Jonassen), Д. Келлі (D. Kelly), А. Нуберт (A. Neubert), М. Орозко (M. Orozco), М. Присас (M. Presas), М. Свейн (M. Swain), О. Фокс (O. Fox). Пошук проблем організації гнучкої системи навчання мов П. Воллер (P. Voller), Н. Ентвістл (N. Entwistle), К. Кемпбелл (K. Campbell), Х. Кружевська (H. Kruszevska), Д. Ньюнан (D. Nunan), Р. Олрайт (R. Allwright), І. Тюдор (I. Tudor), Х. Увідоусон (H. Widdowson), А. Холлідей (F. Holliday).

За думкою науковців всі активні методи поділяються на пояснювально-ілюстративні, проблемні, частково-пошукові і дослідницькі [1].

Дослідницькі активні методи вважаються найбільш продуктивними, тому що направлені на активну участь студента, передбачаючи пошукову та самостійну роботу. Найчастіше цей метод застосовується при виконанні самостійних завдань. Основна увага при цьому повинна приділятися підготовці майбутніх викладачів до творчих прийомів і способів. Якщо дослідницькі методи виділяти серед інших методів, як найефективніші методи, то можна відзначити, що такі методи можуть ефективно впливати на формування дослідницьких компетентностей майбутніх учителів української мови та літератури, що є

основною метою в реалізації та впровадженні навчального курсу «Теорія літератури» з використанням хмаро орієнтованих систем перекладу.

Литвиненко Є. А. та Рибальський В. І. виділяють сім основних методів активного навчання: ділова гра, розігрування ролей, мозковий штурм, аналіз конкретних ситуацій, активне програмове навчання, ігрове проектування та проблемна лекція.

Ділова гра включає наявність ігрового моделювання та розподіл ролей між учасниками гри; наявність загальної мети всього ігрового колективу, досягнення якої забезпечується взаємодією учасників гри, підкоренням їх різнобічних інтересів цій загальній меті.

Розігрування ролей є простішим методом порівняно з діловою грою, взаємодія учасників ігрового заняття може здійснюватися, зокрема, у вигляді дискусій. Аналізу конкретних ситуацій, як нетрадиційного методу навчання властиві: наявність складної задачі чи проблеми, формулювання викладачем контрольних запитань з даної проблеми, обговорення можливих варіантів її вирішення.

Метод активного програмового навчання характеризується поінформованістю викладача у правильному чи найоптимальнішому вирішенні поставленої проблеми перед студентами. Методи активного програмового навчання та ігрового проектування можуть розглядатися, як різновидності методу аналізу ситуацій. Їх розбіжність пов'язана з суттєвими відмінностями призначення областей використання та масштабу ситуацій, що розглядаються.

Що стосується методу ігрового проектування, то при його використанні відсутнє наперед відоме вирішення поставленої перед студентами задачі. На відміну від методу аналізу ситуацій, процес проектно-конструкторських варіантів вирішення проблеми, та їх обговорення може тривати кілька тижнів. Проблемна лекція містить у собі проблемні, дискусійні твердження, варіанти вирішення яких досягаються обов'язковим обговоренням їх між усіма присутніми.

Аналіз зарубіжного досвіду методики навчання в галузі перекладу нами розглядався у вигляді використання основних принципів цих методів у поєднанні з використанням вільнопоширюваних систем перекладу з урахуванням етимологічних зв'язків між мовами.

В процесі перекладу найбільш популярними методами вважаються:

- репродуктивні методи (рольові ігри);
- пошукові методи (самостійна робота студентів);
- перцептивні методи (відеоуроки);
- логічні методи («кейс-стаді», або аналіз конкретної ситуації).

Рольові ігри завжди вимагають від студента творчого підходу до їх здійснення. Рольовою грою вважають форму відтворення предметного і соціального змісту майбутньої професійної діяльності фахівця, моделювання тих систем відносин, які характерні для цієї діяльності, імітації професійних проблем, реальних протиріч і труднощів [2].

Самостійна робота студентів є також актуальним й ефективним прийомом під час перекладу текстів. Під час перекладу тексту студенти вчаться визначати тему тексту за ключовими словами і фрагментами, опановують нові прийоми перекладу іншомовних текстів, узагальнюють зміст. Самостійна робота при даному підході спрямована на

розширення словникового запасу, а знання етимології та активна практична робота над аналізом етимологічних зв'язків між мовами не тільки сприятиме поповненню словникового запасу, а й сприятиме ефективному та швидкому перекладу тексту. Вважається, що ефективним шляхом реалізації самостійної форми організації навчальної діяльності є диференційовані індивідуальні завдання, що дозволяють при меншій витраті часу значно збільшити обсяг ефективної самостійної роботи, також, пропонується використовувати під час перекладу програми-перекладачі та словники, що теж сприятиме ефективній самостійній роботі студентів. Завдяки самостійній роботі у студентів має формуватися бажання самостійно здобувати знання, проявляти ініціативу, готовність обговорювати результати своєї роботи.

Вважається, що педагогічно виважене поєднання традиційного навчання з використанням інформаційно-комунікаційних технологій ефективніше завдяки наданню студентам можливостей самостійно обирати рівень занурення в навчальний матеріал за наявності зручної навігації між різними блоками (модулями) навчального матеріалу; асинхронної роботи з навчальним матеріалом, в тому числі у вигляді гіпертексту; перехід від читання текстів з екрану комп'ютера до інтерактивної діяльності з використанням інтерактивних методів навчання та візуалізації навчального матеріалу з метою зниження ризиків та збереження здоров'я майбутніх учителів [3].

Перцептивні методи направлені на здійснення чуттєвого сприйняття навчального матеріалу. Один із перцептивних методів вважається відеоурок. Під час таких уроків найчастіше увага приділяється усному перекладу. Завдяки відеоуроку можна прослідкувати за етимологічними особливостями мови, особливо це стосується текстів мови оригінала. Під час такого перекладу студентами робиться певний етимологічний аналіз речень та словосполучень з використанням вільнопоширюваних систем перекладу, що дозволить майбутнім вчителям відразу звертати увагу на помилки при перекладі й можливість обговорити в групі варіанти вірного перекладу для подальшого корегування. Під час відеоуроків очікується активний тренінг пам'яті, тренінг переходу з мови на мову, швидкість реакції, робота над лексикою та поповнення знань з етимології.

Логічні методи сприяють подоланню перекладацьких труднощів, зіставлення різних варіантів перекладу і аналіз перекладацьких помилок, перефразування та інтерпретацію вихідного тексту і тексту перекладу.

До групи логічних методів можна віднести метод «кейс-стаді», або аналіз конкретної ситуації. Метод аналізу конкретної ситуації доцільно поєднувати з методом рольової гри, після завершення якої відбувається обговорення виконаної студентами роботи, аналізуються помилки, робляться відповідні висновки. Мета методу це - розвиток умінь роботи в колективі за допомогою спільного обговорення ділової ситуації «кейса» і прийняття рішення. Актуальна тематика ділової ситуації дозволить кожному студенту висловити свою думку і зорієнтує на колективну роботу, так як активне обговорення проблеми призводить до оптимальних рішень і розвиває у студентів інтерес до роботи в групі.

При використанні технології навчання casestudy можливе успішне застосування: а) індивідуальної та фронтальної; б) усної і письмової форм контролю. Для контролю сформованості умінь писемного мовлення при роботі з конкретними ситуаціями рекомендуються такі вправи, як: анотації до статті; написання резюме, меморандуму. Для контролю сформованості умінь усного мовлення в залежності від рівня підготовленості



студентів з урахуванням диференційованого підходу можуть застосовуватися такі види завдань: інтерпретація схем, графіків, таблиць; презентація на тему; проведення інтерв'ю; організація і участь в конференціях, зборах, дискусіях [2].

На основі зарубіжного досвіду використання активних методів навчання можна відмити, що до основної мети таких методів є групове навчання. Студенти не просто навчаються в групі, а співпрацюють один із одним, завдання розв'язуються разом допомагаючи один одному, що надає впевненості кожному студентові незважаючи на високий чи низький рівень знань порівняно з іншими студентами, зміцнює їх професійні та дружельюбні зв'язки між собою.

До групового методу навчання відносяться такі критерії:

- Співпраця студентів в групі;
- Постійна взаємодія та взаємодопомога між студентами;
- Кожному надається певна роль в роботі за яку студент несе відповідальність;
- Вирішення проблем полягає у розв'язанні поставлених завдань шляхом взаємодії.

Позитивним досвідом групового методу є ефективне розв'язання поставлених завдань завдяки співпраці студентів. Робота налагоджена так, щоб кожен учасник міг відчувати себе потрібним усій команді.

Груповий метод складається з етапів:

1. Підготувати завдання, допоміжні матеріали та ознайомити групу з постановкою проблеми. Це може бути «кейс» метод, або рольова гра. Сформувані інтерес до вирішення проблеми.

2. Розподілити учасників на команди. Визначити в команді лідера, який буде відповідати за усю роботу команди. Визначити за який процес роботи буде відповідати кожен учасник команди.

3. Розподілити ролі. Наприклад: «supervisor» (основний виконавець, який контролює усю роботу команди); «mastermind» (мотивує команду на перемогу, бере участь у обговореннях); reader (організовує роботу команди так, щоб усі розуміли поставлену задачу, допомагає в роботі кожному учаснику команди); «praiser» (доповнює відповідь кожного учасника); «researcher» (пошук потрібних матеріалів та джерел); «summarizer» (пояснює і коментує відповідь кожного із учасників); «recorder» (записує та виділяє основні досягнення групи); «controller» (контролює роботу команди, здійснює роботу над помилками).

4. Визначити час роботи. Завдання може бути розраховане як на одну пару так й на декілька, в залежності від складності поставлених завдань й кількості допоміжних матеріалів.

5. Поставлене завдання взаємопов'язує між собою студентів [8].

Роль вчителя в даному методі, роль модератора. Після завершення виконання завдань він оцінює досягнення команд, шляхом співбесіди оцінюється швидкість, якість, ефективне використання допоміжних засобів (вільнопоширювані системи перекладу) та взаємодопомога кожного учасника й нагороджує їх відповідними балами. Важливо відмити особливі досягнення команди та виявити помилки для підвищення подальшої продуктивності команд.

В навчальному курсі заплановано використання вільнопоширюваних систем перекладу, основна увага приділятиметься формуванню дослідницьких компетентностей у

галузі інформаційно-комунікаційних технологій (використання програмних засобів перекладу текстів, оновлення змісту навчання та виховання, розробка та апробування нових педагогічних технологій: використання активних методів навчання, методів проектування і моделювання; вільнопоширюваних систем перекладу). Використання різноманітних засобів перекладу передбачає активну участь майбутнього фахівця у процесі перекладу іншомовних текстів, що включають широкий спектр програм різного призначення [6]. Існує цілий ряд перекладацьких інструментів: електронні словники, програми-перекладачі, орфокоректори, системи розпізнавання символів, системи аналізу мовлення, системи синтезу мовлення, системи голосового перекладу, ТМ системи, хмаро орієнтовані платформи для перекладачів, що у сукупності можна представити як одну цілісну хмаро орієнтовану систему перекладу. До уваги пропонується Рис.1 розроблену цілісну систему хмаро орієнтованих (вільнопоширюваних) систем перекладу для майбутніх учителів української мови та літератури.

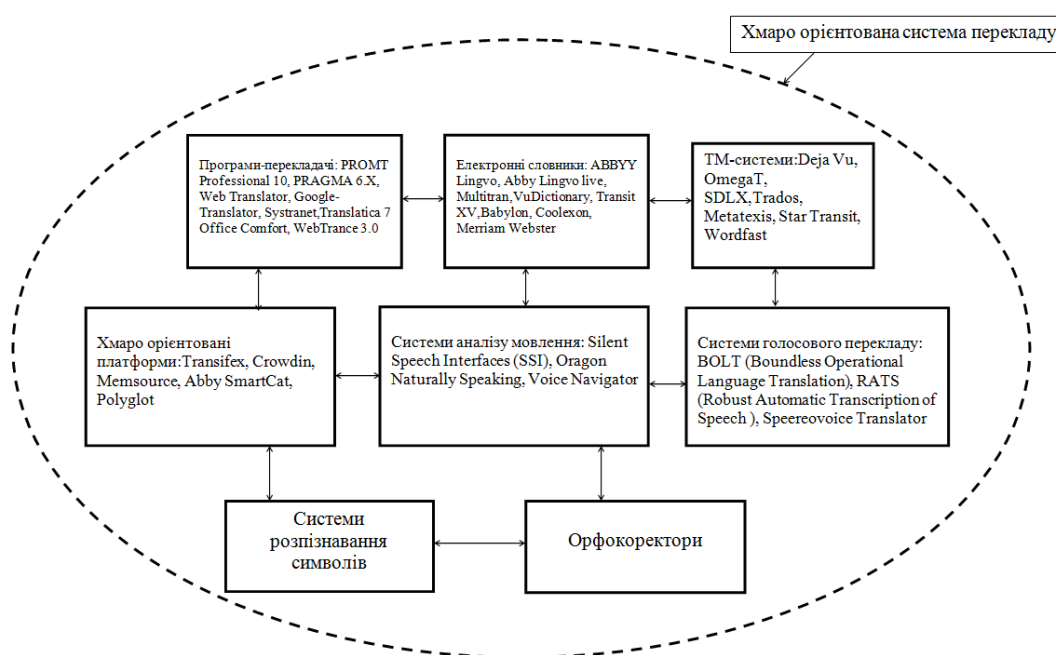


Рис.1

З-поміж найбільш перспективних методів навчання, що забезпечують формування широкого кола компетентностей, нами виділяються активні методи навчання. Мета активних методів навчання полягає у вихованні студентів до самостійного навчання, використовувати знання для виконання пізнавальних і практичних завдань; працюючи в різних групах, формувати комунікативні та дослідницькі вміння (виявлення проблеми, спостереження, аналіз, висування гіпотез, узагальнення); розвивати системне й логічне мислення, що може слугувати ефективним поштовхом до формування дослідницьких компетентностей у майбутніх учителів української мови та літератури у середовищі хмаро орієнтованих систем перекладу.

Для перевірки ефективності застосування активних методів у навчальному процесі, пропонується огляд аналізу використання вільнопоширюваних систем перекладу на практичних та лабораторних заняттях курсу «Теорія літератури».

Дослідження показало, жоден із перекладачів не може зробити переклад якісним та з точки зору літератури художньо виваженим. Для цього майбутнім вчителям потрібно

самостійно редагувати текст, опираючись на власні знання. Під час використання програми-перекладача потрібно пам'ятати про можливість завантаження допоміжних словників, що надасть більшої ймовірності точного перекладу.

Одним із активних методів, що пропонується застосовувати в процесі навчання курсу є метод візуалізації мислення, що уявляє собою діаграму Ісікави Каору - відомого японського вченого в галузі управління якістю. Вчений запропонував для мозкового штурму інструмент, що забезпечує системний підхід до визначення фактичних причин виникнення проблем. Діаграма дозволяє в простій і доступній формі систематизувати всі можливі проблеми, виділити найважливіші і провести послідовний пошук першопричини. Передбачається кілька етапів мозкового штурму і складання діаграми: збір і систематизація всіх причин, що впливають на досліджувану проблему; угруповання цих причин по смисловим і причинно-наслідковим блокам; їх структурність у середині кожного блоку; аналіз отриманої картини. Перш ніж приступати до побудови діаграми, всі учасники мозкового штурму повинні чітко сформулювати проблему. Досліджувана проблема записується з правого боку в середині чистого аркуша паперу, що замикається в рамці, до якої зліва підходить основна горизонтальна стрілка – «хребет». Головні причини (1 рівня), що впливають на проблему наносяться на - «великі кістки», що з'єднуються похилими стрілками з «хребтом». Далі послідовність заключається у нанесенні другорядних причин (2 рівня, що впливають на головні причини «великі кістки») ті, в свою чергу є наслідком вторинних причин. Вторинні причини записуються і розташовуються у вигляді «середніх кісток», що примикають до «великих». Причини 3 рівня, що впливають на причини 2 рівня, розташовуються у вигляді «дрібних кісток», що примикають до «середніх» і т.д. Причини (фактори) оцінюються і структуруються за значенням, виділяючи особливо важливі, що мають найбільший вплив на показник якості.

Вважається, що діаграма Ісікави дозволяє: стимулювати творче мислення, уявити взаємозв'язок між причинами й зіставити їх відносну важливість, упорядкувати роботу творчої групи. На малюнку (Рис.2) зображено аналіз тексту, де видно, що усі проблеми чітко структуруються і мають певну послідовність.

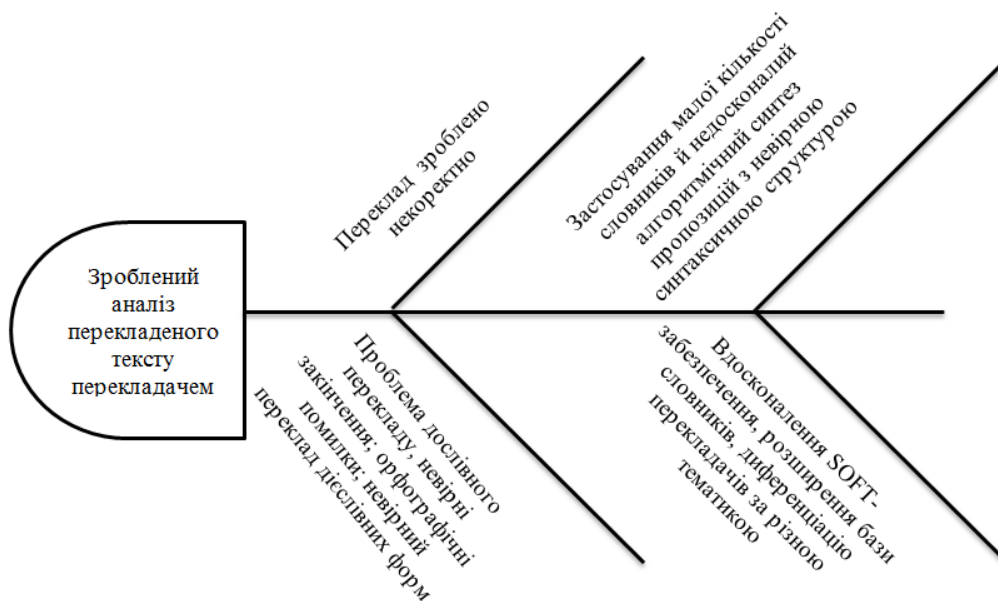


Рис.2 Fishbone «Рибний скелет» - Виявлення підпроблем та фактів

Наступний метод (Рис.3) представлений як засіб вирішення проблем, що уявляє собою образ квітки лотоса. В його основу входять 9 великих квадратів, кожен з яких вміщує ще 9 квадратів. Учасників можна розподілити по групам. Основна проблема (задача) розглядатиметься як центральна в середині квадрата. Запропоновані ідеї вирішення проблеми записуються в наступних 9 квадратиках. Кожна із цих ідей розглядатиметься, як одна із підпроблем (вносимо ідеї з квітки лотоса на його пелюстки). Якщо ідей виявляється менше ніж 9, пропущені квадратики заповнюються в кінці підбиття підсумків з урахуванням ідей іншої групи учасників. Кінцевий результат: підбиття підсумків зіставляючи усі варіанти кожної групи.

Такий метод розвиває та активізує системне, творче й аналітичне мислення.

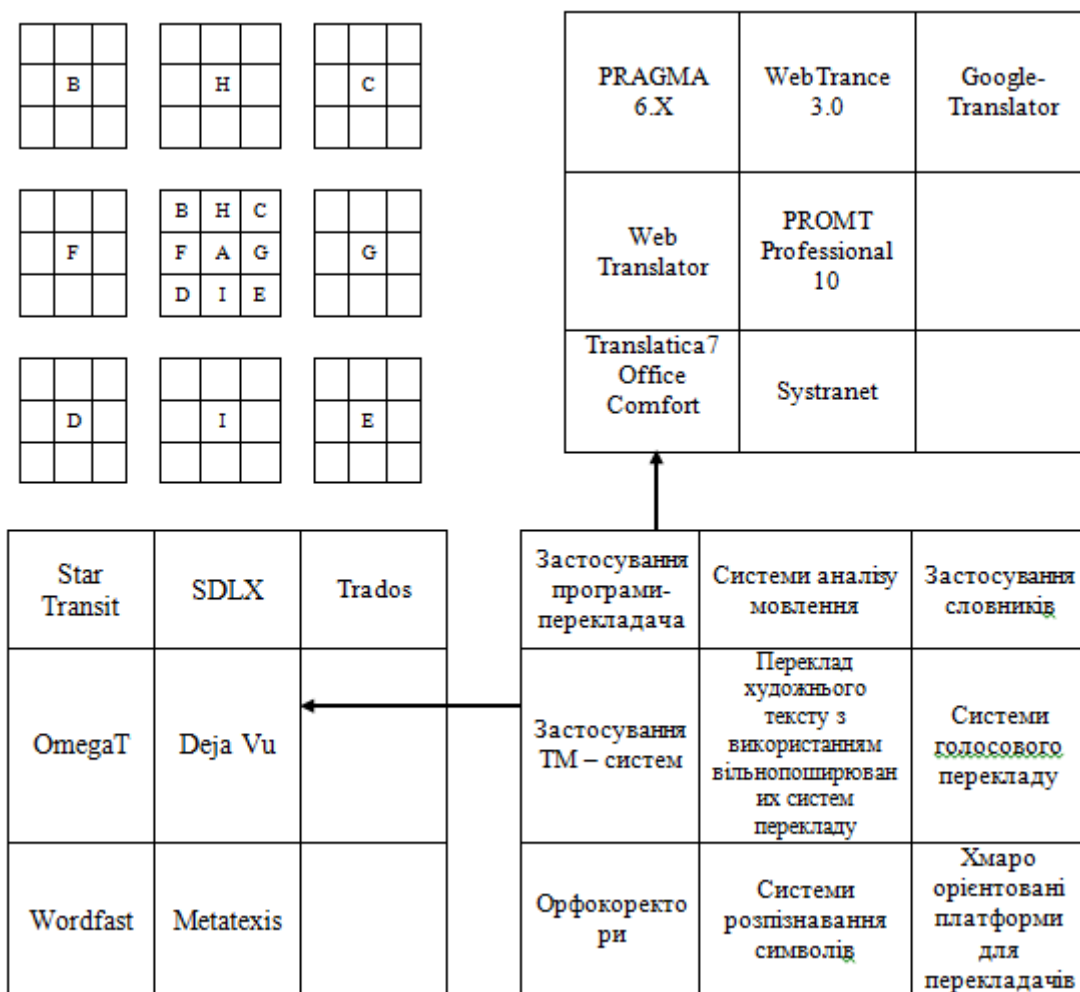


Рис.3 «Квітка лотоса»

Таким чином, активні методи навчання сприяють формуванню у майбутніх вчителів якостей, що необхідні їм для подальшого навчання, соціальної та професійної адаптації в їх професійній діяльності. Проектна технологія може бути успішно застосована в процесі навчання навчального курсу «Теорія літератури» з використанням вільнопоширюваних систем перекладу.

Важливим залишаються питання розробки концептуальних положень, системи, критеріїв ефективності, організаційно-методичних умов використання хмаро орієнтованих

систем перекладу; необхідності впровадження змішаного підходу до навчання з використанням інформаційно-комунікаційних технологій та організаційно-методичними умовами забезпечення цього процесу у вищих навчальних закладах для майбутніх учителів української мови та літератури; потреби у належній методичній підготовці майбутніх фахівців до використання хмаро орієнтованої системи перекладу та відсутністю методичної системи такої підготовки; відсутність певних умінь та знань використання педагогічних програмних засобів і відсутністю у викладачів методичних умінь їх ефективного застосування в професійній діяльності. Подальші дослідження передбачають впровадження методів активного навчання у навчально-виховний процес підготовки майбутніх учителів української мови та літератури з використанням вільнопоширюваних систем перекладу в Вищих навчальних закладах України.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бадмаев Б.Ц. Психология и методика ускоренного обучения / Бадмаев Б.Ц./ – М. : ВЛАДОС, 1998. – С. 272.
2. Гаврилина Е.И., Черток Н.А. Преподавание английского языка в вузе как инструмент социальной адаптации специалиста к условиям современной экономики / Гаврилина Е.И., Черток Н.А.// Сучасні проблеми методики та практики підготовки фахівців /Вісник ДонНУЕТ – Донецьк: 2013. – Вип. № 2 (58) - С.138-145.
3. Гриб'юк О.О. Педагогічне проектування комп'ютерно орієнтованого середовища навчання дисциплін природничо-математичного циклу в загальноосвітніх навчальних закладах/ Гриб'юк О.О.// Наукові записки. - Випуск 7. - Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 3 - Київ: 2015, С. 38-50.
4. Гриб'юк О.О. Когнітивна теорія комп'ютерно орієнтованої системи навчання природничо-математичних дисциплін та взаємозв'язки вербальної і візуальної компонент / Гриб'юк О.О. // Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди» – Додаток 1 до Вип.36, Том IV (64): Тематичний випуск «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору». – Київ: Гнозис, 2015. – С. 158-175.
5. Гриб'юк О.О. Вплив інформаційно-комунікаційних технологій на психофізіологічний розвиток молодого покоління. “Science”, the European Association of pedagogues and psychologists. International scientific-practical conference of teachers and psychologists “Science of future”: materials of proceedings of the International Scientific and Practical Congress. Prague (Czech Republic), the 5th of March, 2014/ Publishing Center of the European Association of pedagogues and psychologists “Science”, Prague, 2014, Vol.1. 276 p. - S. 190-207.
6. Кишинська О.О. Розвиток професійних компетентностей вчителів філологічних спеціальностей в контексті проектування комп'ютерно орієнтованого навчального середовища / Кишинська О.О. // Гуманітарний вісник ДВНЗ “Переяслав-Хмельн. держ. пед. ун. ім. Г. Сковороди” – Дод. 1 до Вип. 36, Том III (63): Тематичний випуск “Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору”. – К.: Гнозис, 2015. – С. 365-374.
7. Jacobs, G. M., & Hall, S. (2002). Implementing cooperative learning. In J. C. Richards & W. A. Renandya (Eds.), *Methodology in language teaching: An anthology of current practice* (pp. 52-58). New York, NY: Cambridge University Press.
8. Hennessey A., Rylee A. Dionigi Implementing cooperative learning in Australian primary schools: Generalist teachers' perspectives. // *Issues in Educational Research*. – 2013. – Vol. 23. - №1. – P. 52-68. - [online] — Available from: <http://www.iier.org.au/iier23/hennessey.pdf>

Kyshynska O.O.

*Institute of Information Technologies and Learning Tools National Academy  
of Educational Sciences of Ukraine*

**ACTIVE METHODS OF TRAINING WITH USING CLOUD ORIENTED SYSTEMS OF  
TRANSLATION FOR FUTURE TEACHERS OF UKRAINIAN LANGUAGE AND  
LITERATURE**

*Analyzes the domestic and foreign experience using active methods of training in the field of translation with using free systems of translation for future teachers of Ukrainian language and literature. Have Developed a complete cloud oriented system of translation (programs of translation, dictionaries, TM systems, software and cloud -oriented platform for translators) to implement introduction of the training course " Theory of Literature ". The proposed active methods of training include independent learning of students using free systems of translation to perform cognitive and practical problems; formation of communication and research skills (problem identification, monitoring, analysis, nominate hypothesis, generalization); development systematic and logical thinking , which can serve as an effective impetus to the formation of researching competences of the teachers. Topicality of research is considered in forming researching competences of future teachers of Ukrainian language and literature in the context of introduction of the training course with using cloud oriented systems of translation for making efficient translation of foreign literary language texts.*

**Key words:** *active methods of training, cloud oriented systems of translation, programs of translation, future teachers, learning process, training course, researching competences, analyze of translation.*

**О.А. Кишинская**

*Институт информационных технологий средств обучения НАПН Украины*

**АКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБЛАКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ СИСТЕМ ПЕРЕВОДА ДЛЯ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ**

*Анализируется отечественный и зарубежный опыт использования активных методов обучения в области перевода с применением свободных систем перевода для будущих учителей украинского языка и литературы. Разработана целостная облачно ориентированная система перевода (программы-переводчики, электронные словари, ТМ-системы, программные обеспечения и облачно ориентированные платформы для переводчиков) с целью внедрения в учебный курс «Теория литературы». Предложенные активные методы обучения предусматривают самостоятельное обучение студентов с использованием свободных систем перевода для выполнения познавательных и практических задач ; формирование коммуникативных и исследовательских умений (выявление проблемы, наблюдение, анализ, выдвижение гипотез, обобщения) развития системного и логического мышления, может служить эффективным толчком к формированию исследовательских компетентностей у будущих учителей. Актуальность исследования рассматривается в формировании исследовательских компетентностей будущих учителей украинского языка и литературы в контексте внедрения учебного курса с использованием облачно ориентированных систем перевода для эффективного осуществления перевода иноязычных художественных текстов.*

**Ключевые слова:** *активные методы обучения, облачно ориентированные системы перевода, программы-переводчики, будущие учителя, процесс обучения, учебный курс, исследовательские компетентности, анализ перевода.*

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**Кишинська Ольга Олександрівна** – аспірант Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.

*Коло наукових інтересів:* проблеми використання хмаро орієнтованих систем перекладу. Інформаційно-комунікаційні технології в освіті.

УДК 53(072.3)

**Л.Д. Костенко***Управління освіти Кіровоградської міської ради***А.А. Залевська***Комунальний заклад «Навчально-виховне об'єднання №6 «Спеціалізована загальноосвітня школа I-III ступенів, центр естетичного виховання «Натхнення»*

## ЄДИНИЙ ІНФОРМАЦІЙНИЙ ПРОСТІР У РОБОТІ НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ ЗАСОБАМИ GOOGLE APPS FOR EDUCATION

*У статті розглядаються особливості та концептуальні підходи з розгортання хмари навчального закладу, організація управління школою за допомогою платформи Google Apps for Education, та використання Google Class на уроках.*

**Ключові слова:** інформаційний простір, домен закладу, хмарне середовище, інновації, Google Apps, Google Class.

Головним світовим ресурсом сьогодні стали технології, більш важливим, ніж будь-яка сировина і будь-які фінансові можливості. На очах відбувається революція в системах створення, накопичення та обміну знаннями.

Одним із напрямків системи реформування освіти є демократизація, гуманізація, впровадження особисто-орієнтованого підходу до процесів навчання та управління, оновлення функцій контролю, удосконалення соціально-психологічних факторів взаємодії процесів адміністрування, застосування інноваційних технологій в навчанні та управлінні.

Працівник сфери освіти повинен чітко усвідомлювати те, що собою являє єдиний інформаційний простір. Сьогодні, вже недостатньо лише забезпечити необхідною кількістю техніки навчальні заклади. Інформаційні процеси у школі і навколо неї впливають на всі складові освітньої системи. Це пов'язано в першу чергу з тим, що освітній процес, що являє собою педагогічно організовану взаємодію його учасників (учні, вчителі, батьки, адміністрація), є також і інформаційним процесом, пов'язаним із створенням, обробкою, зберіганням, обміном, аналізом і споживанням різної інформації.

Освітні інновації, як зазначає Л.І. Даниленко, - це нововведення в освітньому просторі (мета, зміст, принципи, структура, форми, методи, засоби, технології навчання, виховання та управління), ядром якого є нова освітня ідея, шляхом реалізації-експериментальна діяльність, носієм – творча особистість. [3]

Однією з основних функцій керівника є необхідність прийняття рішень. Для того щоб рішення було грамотним і обґрунтованим, керівник повинен мати оперативну, достовірну інформацію і час для її обробки, а також уявлення про сучасні технології, за допомогою яких можна управляти зростаючими інформаційними потоками. Без використання сучасних інформаційно-комунікативних технологій сьогодні не може обійтися жоден керівник. [2]

Інформаційне простір закладу має складові: фізичну, психологічну та інтелектуальну. Базою фізичної складової інформаційного простору є кабінети інформатики, робочі місця адміністраторів, учителів. Значну роль в інформаційному просторі відіграє швидкість роботи шкільного Інтернету, наявність якісного та стабільного Wi-Fi-покриття, локальна мережа закладу та технічні засоби (портативні комп'ютери, планшети, смартфони, телевізори, проектори, мультимедійні дошки). До психологічної та інтелектуальної складової інформаційного середовища відноситься «людський фактор». Це воля та бажання самих учасників освітнього процесу до використання інформаційних та комунікаційних технологій в освітньому процесі.

Основним критерієм ефективності використання нових інформаційних технологій в навчальному закладі є вже не наявність певної кількості комп'ютерів, а створення єдиного інформаційного освітнього простору. Ця необхідність виникла перед сучасною школою за таких умов як: велике зростання інформаційних потоків; неможливість прийняття оптимальних управлінських рішень в сучасній ситуації під час стандартизації електронної обробки даних; робота школи на сучасному етапі вимагає оперативного аналізу ситуації для своєчасного коригування ситуації; вимоги організацій вищого рівня до подання нормативних документів, у тому числі й в електронному вигляді. [1] Окрім цього, потрібно вивільнити вільний від уроків час вчителя для якісної підготовки до уроку та самоосвіти, полегшити рутину перевірки знань учнів.

Створення інформаційного простору навчального закладу відповідає за успіх впровадження інформаційних технологій в освіту на всіх її рівнях та дозволяє на рівні школи привести управлінську, фінансову, навчально-виховну діяльність школи до стандартизації всієї інформації. Враховуючи тенденції розвитку хмарних технологій, ми говоримо сьогодні не просто про інформаційне середовище, а про хмарне середовище, з можливістю створення, збереження і поширення інформаційних продуктів закладу, спілкування з батьками, учнями, вчителями, можливістю спільного планування, редагування.

Реалізація цих питань стала можлива внаслідок впровадження в закладах освіти міста Кіровоград продуктів Google Apps For Education.

Розробники компанії пропонують ефективні рішення й інструменти, об'єднані в безпечну, замкнену та захищену та безкоштовну, для навчальних закладів, платформу Google Apps for Education для розгортання освітніми закладами єдиного інформаційно-освітнього простору. Завдяки цим інструментам навчальні заклади можуть перейти на новий рівень використання інформаційно-комунікаційних технологій, знизити витрати на придбання серверів, організацію й управління навчально-виховним процесом, розв'язати коло проблем, таких як: зберігання списків учнів та працівників закладу в електронному виді (з обмеженим доступом); забезпечення комунікації всіх учасників освітнього процесу на всіх рівнях ієрархії (Управління освіти міста, адміністрації навчальних закладів, учителів, батьків, учнів); наявність великого обсягу цифрових освітніх ресурсів, що перевірені та рекомендовані вчителем; доступність та відкритість результатів навчального процесу для всіх учасників (списки учнів, учителів, моніторинги успішності за семестр, виконання навчальних планів та програм, виконання лабораторних та практичних робіт,



аналізи та графіки проведення контрольних робіт, графіки чергування вчителів, розклад, електронні щоденники та журнали); моніторинг якості освіти (аналіз та формування звітності за результатами навчання); наявність та підтримка електронного документообігу; доступність всіх нормативних документів; використання середовища, яке формує шкільний інформаційний простір.

Google Apps for Education - це звичний багатом набір сервісів Google які не потрібно додатково встановлювати на комп'ютер, але доступний тільки в домені.edu. Той же поштовий сервіс Gmail, те саме хмарне сховище Drive, ті ж сервіси по створенню таблиць, документів, форм, презентацій і сайтів (Sheets, Docs, Slides і Sites).

Проте є істотні відмінності: при створенні шкільного акаунта в Google Apps for Education користувачі отримують гарантії безперебійної роботи і додаткові бонуси:

- Доступ до Google Classroom (вбудована в сервіс система управління навчанням для вчителів та учнів);
- Отримання коректного поштового шкільного домену (замість @gmail.com адреси закінчуються на @домен закладу);
- Додатковий обсяг доступного місця всередині Gmail і Drive;
- Захищеність від спаму та реклами;
- Цілодобова технічна підтримка по телефону та за електронною поштою (кваліфікована та оперативна консультація від розробників програмного забезпечення до повного вирішення проблем);
- Безпека передачі та зберігання даних, захищеність від вірусів;
- Можливість адміністрування всіх створених в освітньому домені акаунтів (надання різних прав доступу до інформації).

Безкоштовний інструмент для адміністраторів, вчителів, учнів та їх батьків (на відміну від Office 365). Оскільки продукт націлений на охоплення цілої установи, передбачається реєстрація корпоративного акаунта на відповідальну особу (адміністратора хмари закладу). У такому акаунті розгортається хмара навчального закладу де вже створюються акаунти користувачів з різними правами доступу. Наприклад, директори і заступники директора шкіл мають повний доступ до управлінської інформації, вчителі та учні - до інструментів спільної діяльності, а батьки мають можливість спілкуватись між собою та з вчителем у режимі on-line та off-line через чат, або відео-зв'язок (hangouts), пошту, коментар.

Найважливіше в роботі будь-якого Google-дodatка - це спільна робота. Google Docs і Google Sheets дозволяє в режимі реального часу відслідковувати будь-які зміни, внесені в документ, залишати примітки, виправлення, використовувати вбудований чат, коментар. Ідеальний інструмент для групової роботи над текстом і роботи над помилками. (Можна використовувати як під час проведення уроку з учнями, так і в адміністративній діяльності).

В роботі адміністрації КЗ «Навчально-виховне об'єднання №6 «Спеціалізована загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів, центр естетичного виховання «Натхнення» Кіровоградської міської ради Кіровоградської області вже шостий рік використовуються Google-таблиці, форми та документи для проведення моніторингових досліджень. (Рис.1)

	A	B	C	D	E	I семестр				II семестр				
						к-ть учнів за списком Іс	к-ть учнів за списком Іс	початковий рівень	середній рівень	достатній рівень	високий рівень	Відсоток якості	початковий рівень	середній рівень
20	18	6-В	Мірошниченко С.Л. (інформ.)	29				15	14	100%				
21	19	6-Г	Мірошниченко С.Л. (інформ.)	25				9	16	100%				
22	20	7-Б	Мірошниченко С.Л. (інформ.)	18				13	5	100%				
23	21	7-В_2	Мірошниченко С.Л. (інформ.)	15				10	5	100%				
24	22	9-А_1	Мірошниченко С.Л. (інформ.)	14				4	10	100%				
25	23	9-Б_1	Мірошниченко С.Л. (інформ.)	12				4	8	100%				
26	24	10-А	Мірошниченко С.Л. (інформ.)	24				4	20	100%				
27	25	10-Б	Мірошниченко С.Л. (інформ.)	18				1	17	100%				
28	26	6-А	Хомутенко О.В. (біологія)	30				2	15	93%				
29	27	6-Б	Хомутенко О.В. (біологія)	20				5	9	75%				

Рис.1. Моніторинг навчальних досягнень учнів

Так, вчителі мають доступ до таблиці заступника директора керованого циклу, в яку вони самі вносять інформацію про рівень навчальних досягнень своїх учнів у зручний для них час ( під час великої перерви, під час вікна у розкладі уроків, просто ідучи у маршрутці або знаходячись вдома).

Адміністрація закладу, користуючись аналізом даних - інструментарію google-таблиці, може проводити аналізи директорських контрольних робіт (Рис.2), зрізів знань, ДПА.

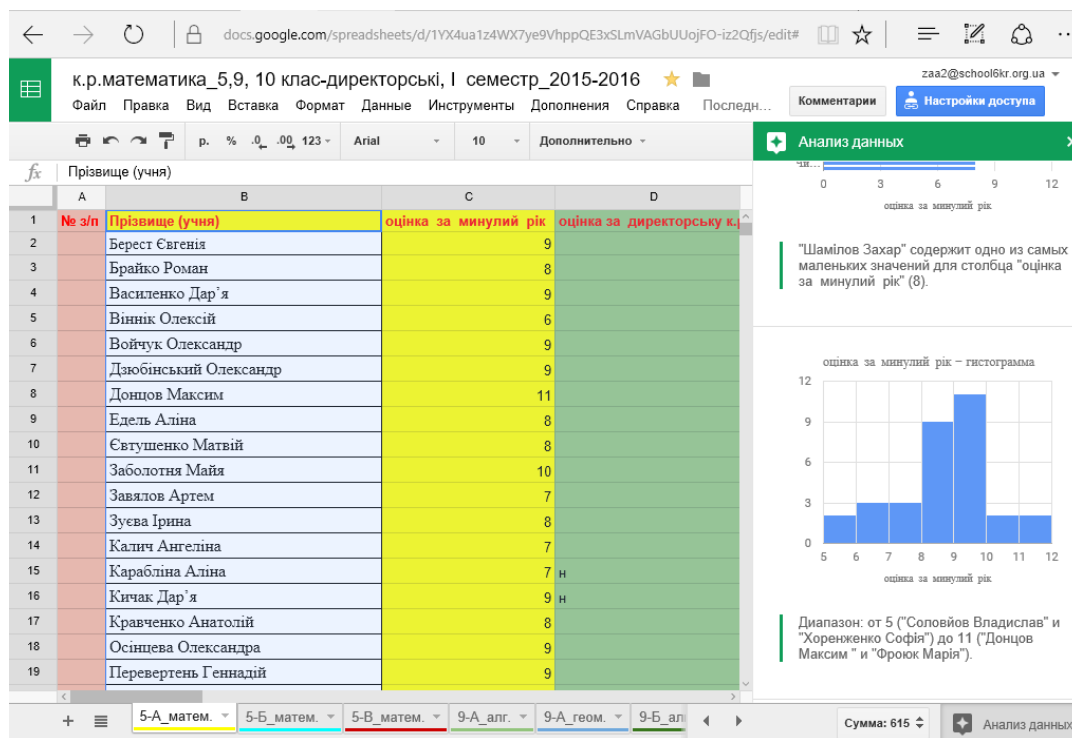


Рис.2. Аналіз директорських контрольних робіт

Разом із вчителями створює графіки відпрацювання навчального матеріалу під час карантину. (Рис.3)

	А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	І	Ж
1		Місяць	Українська мова	Українська література	Математика/Алгебра	Геометрія	фізика/природозн.	Хімія	Біологія	Географія
2										
50		квітень			08(7), 15(7),22(7)	23(7)	21(7)			6(8)
51		січень			22(8)	21(8)			18(8)	
52		лютий			19(8)	18(8)	05(8),23(8)			09(8, 2гр 25(8, 1гр за 03.02)
53		березень		04(7),11(7), 18(7)	18(8)	17(8)	11(8)			01(8, 1гр за 03.02)
54		квітень	08(7,8),15(7), 22(7)							07(8, 1г
55		січень						27(8)		
56		лютий			23(9),29(9)	26(8)	10(9),16(9)	03(8),09(8)	15(9)	
57		березень	14(8),15(8),17(8)		15(9), 19(8),29(8)	25(9)	01(9)	18(8)		02(8),23(8) 01(8),03(8)
58		квітень		04(8),05(8),11(8)	19(10)	29(9)	05(9)			15(8),29(8)
59		січень								
60		лютий	12(9)		19(8) 27(8)		11(9), 17(9)	04(8)08(8)23	8(9), 10(9)	17(8),24(8) 26(8)
61		березень	04(8)		25(8)		02(9)		19(8), 21(8)	16(8) 10(9), 11(9)
62		квітень	15(8)				06(9)	05(8)		20(8),27(8) 21(9), 28(9)
63		січень						29(8)	20(8)	

Рис.3. Графіки відпрацювання навчальних занять під час карантину

Ще один додаток саме Google Apps- це Google – Classroom, який став доступний начальним закладам, після створення акаунту на платформи Google Apps for Education. Вчителі можуть легко організувати навчальний процес, швидко створювати і перевіряти виконання завдань учнями. Документи, папки та роботи автоматично зберігаються на Google-диску, до якого мають доступ й учні. Сервіс тісно інтегрований з іншими безкоштовними службами, такими як Gmail, "Документи", YouTube, таблиці, форми. Школярі також мають доступ до окремих сторінок, де можуть, приміром, побачити нові завдання — загальні чи індивідуальні, і одразу ж братись за них. Вчитель в реальному часі може коментувати їхнє виконання, а після завершення учнями робіт — швидко перевірити і виставити оцінки. Крім того, викладачі мають змогу розсилати повідомлення та розпочинати обговорення, а школярі — відповідати на запитання, обмінюватися навчальними матеріалами та посиланнями. Сервіс оптимізований до роботи на мобільних пристроях.

Проте Classroom має ряд своїх особливостей:

1. Налаштування класу. Для кожного начального предмету класу створюється свій навчальний курс з унікальним кодом, який учні можуть використовувати для приєднання до курсу. (Рис.4)

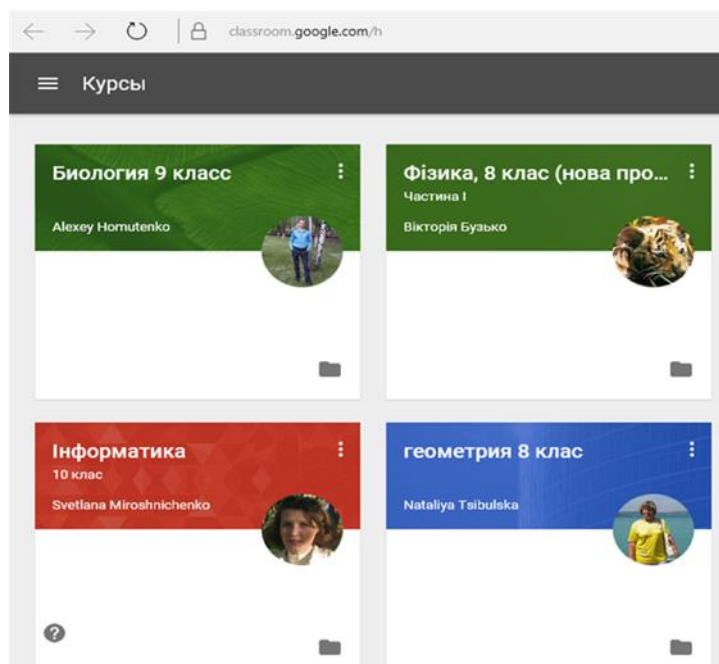


Рис. 4. Навчальний курс для кожного класу

2. Інтеграція з Google Drive. Коли вчитель використовує Google Classroom, папка «Клас» автоматично створюється на його диску Google з новими вкладеннями для кожного створюваного класу (вчитель не втручається в цей процес взагалі).

3. Організація. Коли учні використовують Google Classroom, папка «Клас» створюється на сторінці їх Google-диска з вкладеними папками для кожного класу, до якого вони приєднуються.

4. Автоматизація. При створенні завдання у вигляді Google-документа, платформа автоматично поширювати індивідуальні копії документа для кожного учня в класі.

5. Терміни. При створенні завдання вчитель вказує термін виконання роботи. Коли учень надає завдання до початку строку, на його документі з'являється статус «Перегляд», що дозволяє вчителям робити сортування. (Рис.5)

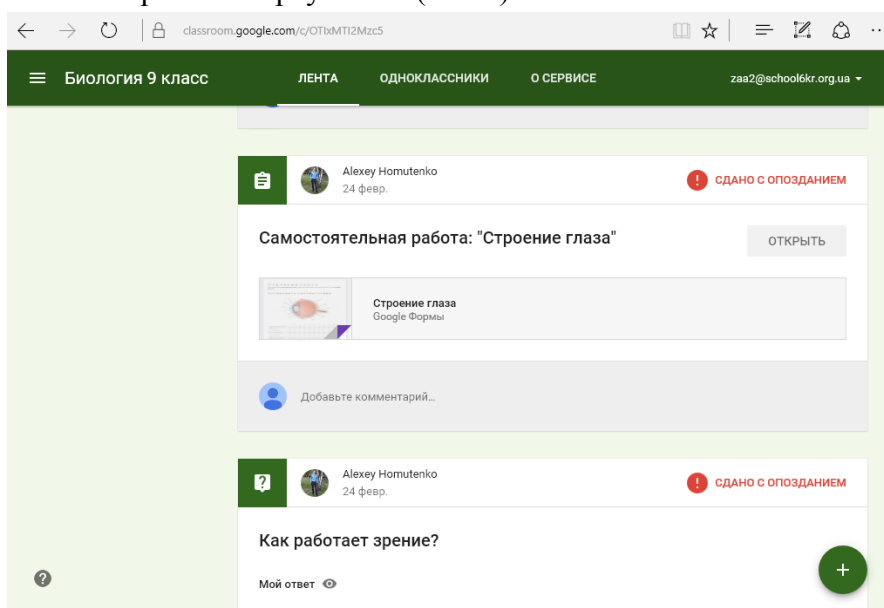


Рис.5. При створенні завдання вчитель вказує термін виконання

6. Робота / Виправлення. Коли учні приступили до своєї роботи, вчитель може забезпечити зворотний зв'язок в той момент, коли учень перебуває в статусі «Перегляд» («Viewing»). Коли робота повертається учневі, школяр знову перемикається в статус «Редакція» («Edit») і продовжує роботу над документом.

7. Зручний огляд. Вчителі, та учні можуть бачити всі завдання на головному екрані Google Classroom. Це дозволяє контролювати роботу відразу в декількох класах. [5].

8. Зв'язок. Завдяки поєднанню класних оголошень, створених вчителем, і інтегрованим можливостям коментування завдань (Рис.5), у викладачів та учнів завжди є можливість підтримувати зв'язок і бути в курсі статусу кожного завдання. [4]

Отже, які переваги дає використання платформи Google Apps for Education в сучасному закладі? Безкоштовно та швидко приступити до спільного створення контенту навчально-виховного процесу в цілому –вчителями, батьками, адміністрацією. Рішення доступно з різних пристроїв (комп'ютер, планшет, смартфон). Усі зазначені вище причини і є підставою для реалізації інформаційно-освітнього середовища школи на новій модернізаційній основі.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Биков В. Ю. Автоматизовані інформаційні системи єдиного інформаційного простору освіти і науки // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини / Гол. ред.: Мартинюк М. Т. — Умань: СПД Жовтий, 2008. — Ч. 2. — С. 47–56.
2. Вдовиченко Р.П. Управлінська компетентність керівника школи. – Харків: Основа, 2007. – 112 с.
3. Даниленко Л.І. Модернізація змісту, форм і методів управлінської діяльності директора загальноосвітньої школи. – К., 1998. – 144 с.
4. Greg Kulowiec (July 23, 2014). Introduction to Google Classroom [WWW document] URL <http://www.edudemic.com/introduction-google-classroom/>
5. Как использовать Google Apps в школе? : (Newtonew ) [Електронний ресурс] / Л. Ширшова Режим доступу: <https://newtoneaw.com/overview/kak-ispolzovat-google-apps-v-shkole>.

**L. Kostenko**

*Department of education Kirovohrad City Council*

**A. Zalevs'ka**

*Municipal institution of teaching and educational association # 6 "magnet school,  
Centre for aesthetic education" inspiration"*

#### **SINGLE INFORMATION SPACE IN THE WORK OF THE EDUCATIONAL INSTITUTION BY MEANS OF GOOGLE APPS FOR EDUCATION**

*This article discusses features and conceptual approaches of deploying cloud educational institution management institution based on the platform of Google Apps for Education. Considerable attention is paid to the Google application Class, its possibilities and peculiarities of usage. Examples of use in school. The question of a single information space and its components, the need for its introduction in the educational establishment. Specific examples discussed how you can use the tools Google spreadsheet, google, google documents in the work of Director, Deputy Director, teacher. Shows how you can use the built-in data analysis for intelligence control works, the sections of the knowledge of the STATE.*

*The main resource of the present steel technology. They are more important than any raw material and any financial possibility. Our eyes comes a revolution in engines of creation, accumulation and exchange of knowledge. One of the directions of the system reform of education is democratization, humanization, personally-oriented approach to the processes of training and management, update control functions, improvement of socio-psychological factors of the interaction processes of administration, the use of innovative technologies in teaching and management.*

*The education sphere worker must clearly realize what is a single information space. This is due primarily to the fact that the educational process that represents the many organized interaction of participants (students, teachers, parents, Administration), there is also an information process associated with the creation, processing, storage, Exchange, analysis and consumption of different information.*

*One of the main functions of the head of a need for decision-making. To the decision was accurate and justified, the head must be prompt, reliable information and time for its processing, as well as an idea of modern technologies, with which you can manage growing information flows. Without the use of modern information and communication technologies today may not do any head.*

**Keywords:** *informational space, domain establishment, a cloudy environment, innovation, Google Apps, Google Class.*

**Л.Д. Костенко**

*Управление образования Кировоградского городского совета*

**А.А. Залевская**

*Коммунальное учреждение «Учебно-воспитательное объединение №6 «Специализированная общеобразовательная школа I-III ступеней, центр эстетического воспитания «Вдохновение»*

#### **ЕДИНОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО В РАБОТЕ УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ СРЕДСТВАМИ GOOGLE APPS FOR EDUCATION**

*В этой статье обсуждаются возможности и концептуальные подходы по развертыванию облака учебного заведения, организация управления школой при помощи платформы Google Apps for Education, и использованию Google Class на уроках.*

**Ключевые слова:** *информационное пространство, создание домена, облако, инновации, Google Apps, Google Class.*

#### **ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**Костенко Лариса Давидівна** – кандидат педагогічних наук, начальник Управління освіти Кировоградської міської ради.

*Коло наукових інтересів:* інноваційні підходи до організації реформування та вдосконалення освіти.

**Залевська Алевтина Анатоліївна** – заступник директора з навчально-виховної роботи КЗ «НВО №6 «Спеціалізована загальноосвітня школа I-III ступенів, центр естетичного виховання «Натхнення» Кировоградської міської ради Кировоградської області. Вчитель-інформатики, вчитель-методист, вчитель вищої категорії.

*Коло наукових інтересів:* використання хмарних технологій навчання на уроках природничо-математичного циклу.

УДК 37.048.45

**Н.О. Пономарьова**

*Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди*

## **ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА ПРОФЕСІЙНОЇ ОРІЄНТАЦІЇ ЯК ВІДДЗЕРКАЛЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ СУСПІЛЬНОГО РОЗВИТКУ**

*В статті проаналізовано вплив особливостей розвитку суспільства на вирішення теоретичних і практичних проблем професійної орієнтації молоді. Розкрито витоки та передумови становлення професійної орієнтації – поява професій та потреба у орієнтації на них членів суспільства. Наведено підходи до класифікації та схарактеризовано історичні періоди розвитку професійної орієнтації. Уточнено внесок провідних психологів та педагогів до становлення професійної орієнтації в різні історичні періоди. Викладено етапи становлення професійної орієнтації у радянський та пострадянський періоди. Виявлено ознаки зародження нового періоду розвитку суспільства в контексті проблеми професійної орієнтації. Обґрунтовано необхідність та вказано напрями подальших наукових досліджень з проблеми професійної орієнтації з урахуванням особливостей сучасного ринку праці та специфіки суспільного розвитку.*

**Ключові слова:** *професійна орієнтація, витоки професійної орієнтації, історія профорієнтації, професія, професійна освіта, підготовка до професійного самовизначення, періоди розвитку профорієнтації, система профорієнтації, теоретичні засади профорієнтації.*

Метою Національної стратегії розвитку освіти на наступне десятиріччя визначено забезпечення особистісного розвитку людини згідно з її індивідуальними задатками, здібностями, потребами на основі навчання упродовж життя. Для цього, на думку експертів, необхідно забезпечити переосмислення сучасних наукових уявлень про професійну орієнтацію випускників шкіл [1]. Теорія і практика професійної орієнтації дітей, молоді та дорослих в Україні та усьому світі в цілому пройшли складний шлях свого становлення і розвитку, оскільки зміст та організаційна система функціонування профорієнтації завжди визначалися поточними суспільними вимогами і запитам, а також досягненнями науки в розумінні сутності професійного становлення й особливостей особистісного розвитку людини [2]. Тому, в умовах суспільних змін, особливо актуальним постає питання розробки теоретико-методологічних засад підготовки молоді до професійного самовизначення та створення на їх основі нової парадигми професійної орієнтації як запоруки успішного вирішення в сучасних реаліях об'єктивно та суб'єктивно значущого завдання реалізації особистості в професійній діяльності.

В наукових працях Н. Гончарової, Д. Закатнова, Т. Колісник, В. Копетчук, О. Мельника, П. Лернера, О. Олеярник, В. Панченко, М. Піддячого, Н. Побірченко, В. Сліпчука, Н. Слюсаренко, Б. Федоришина, М. Янцура та багатьох інших схарактеризовано витоки та передумови появи професійної орієнтації, розкрито основні етапи та тенденції розвитку системи професійної орієнтації в історичному контексті, проаналізовано здобутки провідних вчених, педагогічна спадщина яких має вагомий теоретичний та практичний результати у галузі професійної орієнтації тощо.

Метою даної статті є аналіз впливу специфічних особливостей суспільного розвитку на теорію і практику професійної орієнтації та визначення перспективних напрямів її подальших наукових досліджень.

Стосовно передісторії професійної орієнтації, то історичні дослідження вказують на те, що професійна орієнтація виникла на певному етапі розвитку людського суспільства завдяки появі професій та потребі в орієнтації на ці професії членів суспільства. Вважається, що перший визначальний розподіл людської праці на розумову та фізичну завершився з розвитком рабовласницького суспільства; другий розподіл праці пов'язаний з виділенням ремісників у феодальному суспільстві; третій розподіл праці в історії людства обумовлений бурним розвитком взаємного обміну виробленими цінностями із виділенням окремої групи торговців. І лише зі становленням капіталістичного ладу розпочалося швидке зростання різноманіття професій, а обмеження на вибір трудової діяльності стали визначатися не приналежністю людини до певної групи, а економічною спроможністю її набуття [3]. В усі періоди особливості людської праці відбивалися на підготовці підростаючого покоління до праці. У первісних спільнотах підготовка до трудової діяльності була загальною і обов'язковою, а виховання дітей і підлітків й включення їх у життя общини та роду були, перш за все, пов'язані з набуттям підростаючим поколінням досвіду виробничої діяльності, з набуттям трудових знань, умінь та навичок. А вже у період рабовласництва, оскільки праця залишалася життєвою потребою для більшості населення, була усвідомлена необхідність виховання у молодого покоління позитивного відношення до праці та практичних умінь у тій чи іншій діяльності. В епоху середньовіччя остаточно було сформовано поважне ставлення до праці і з'ясована необхідність трудового виховання і професійної підготовки підростаючих поколінь (на сході - Ібн Сіні, Аль-Бируні, Ібн-Хальдуна та ін., на заході – Т. Мор, Т. Кампанелла, Я. Коменський, Д. Локк та ін.) [3].

У XIX ст. об'єктивні процеси переходу до мануфактурного періоду в історії виробництва викликали необхідність крім трудового виховання давати молоді ще й елементарні загальноосвітні та професійні знання, уміння та навички. Саме тут відбулося зародження системи професійної орієнтації. У другій половині XIX ст. прискорений розвиток капіталістичної економіки спричинив корінні зміни й у професійній освіті. Практичні потреби економіки, необхідність соціальних змін вимагали підсилення трудового виховання у всіх класах суспільства, практичної та психологічної підготовки молодого покоління до трудової діяльності та вибору професії. На думку дослідників, в цей час виникла необхідність наукової розробки питань методології, теорії та методики трудового виховання і професійної освіти.

У роботах О.Мельника пропонується віднести описаний період до першого з трьох етапів становлення системи професійної орієнтації – доіндустріального. В цей час система професійної орієнтації спрямовувалася переважно на визначення придатності людини до професії [4]. На думку дослідника, професійний відбір здібної та обдарованої молоді набув масового характеру саме у період розвитку виробництва. Людина одержала можливість вибирати зі зростаючої кількості професій та мігрувати в пошуках роботи, а власники засобів виробництва одержали змогу вибирати для своїх потреб найбільш кваліфіковану робочу силу. Таким чином, в цей період розпочалося формування ринку праці. Щодо наукових досліджень, то в цей період, з одного боку, вивчалися окремі



характеристики людини в процесі виконання нею трудових операцій на конкретному виробництві, з метою удосконалення знарядь праці та їх модернізації відповідно до визначених типологічних особливостей працюючих, підвищення результативності праці, запобігання травматизму, встановлення на основі вікових, фізичних і психофізіологічних показників оптимального режиму навантаження та відпочинку працівника. З іншого боку, закладалися основи професійного відбору майбутніх працівників згідно з вимогами конкретної професійної діяльності за допомогою тестів та професійного випробовування безпосередньо в умовах виробництва. Саме тоді для визначення відповідності претендентів вимогам окремих професій був введений у вжиток термін «профпридатність». Зміст, форми та методи професійної орієнтації в цей час обмежувалися діагностуванням індивідуальних особливостей випускників навчальних закладів і наданням рекомендацій щодо вибору тієї професії, до якої не було виявлено психофізіологічних протипоказань під час професійного консультування. Окремі питання професійної орієнтації в Росії вивчали М. Пирогов, Д. Писарев, К. Ушинський, М. Вишеградський, С. Владимирський, І. Стебут, М. Пісковський, К. Бичной, М. Киреев та ін.

Термін «професійна орієнтація» було започатковано у 1883 р. професором Гарвардського університету Ф. Парсонсом у роботі «Вибір професії». На кінець XIX ст. у Франції, Англії, США та деяких інших країнах з'явилися служби профорієнтації. В цей період визначними постають роботи Ф. Гальтона, який запропонував використовувати тестові завдання для професійного відбору, Ф. Тейлора, що розробив професійну систему для підвищення ефективності праці, Ф. Паронса, що виділив чинники успішності вибору професії [5].

Початком масової практичної профорієнтаційної роботи вважають 1908 рік, коли у місті Бостоні (а потім також у Нью-Йорку) було відкрито перше бюро з професійної орієнтації молоді, метою якого було надання допомоги підліткам у визначенні свого життєвого шляху та вивчення вимог, які ставляться перед людьми різних професій. Досвід діяльності таких бюро отримав поширення як у самих США, так і в Фінляндії, Швейцарії, Іспанії, Чехії та інших країнах світу. У цей період все ширше і ширше у профорієнтаційній роботі використовуються тестові методики, які постійно вдосконалюються на предмет валідності і надійності. У Німеччині в 1922 році був прийнятий закон про систему професійної орієнтації й консультації і на його основі було ухвалено положення, що визначало принципи керівництва цією системою. Як наслідок, на кінець другого десятиріччя XX ст. профорієнтаційною роботою було охоплено всю територію країни і практично на всі провідні групи професій були складені професіограми [3,5].

Отже, головним здобутком дослідницьких пошуків у доіндустріальний період, на думку вчених, є визначення напрямів вивчення людини і професії, обґрунтування необхідності створення спеціальних центрів профорієнтації, напрацювання та практична перевірка величезної кількості об'єктивних психодіагностичних методів, розроблення методики професійного консультування випускників навчальних закладів [2]. На думку Н. Гончарової, саме тоді передумовами виникнення сучасної системи профорієнтаційної роботи були соціальні, економічні, політичні та психологічні особливості розвитку суспільства [3].

Другий етап становлення системи професійної орієнтації (за О.Мельником), що розпочався в середині ХХ століття, - індустріальний, коли система професійної орієнтації спрямовувалася передусім на забезпечення потреби держави у фахівцях масових, переважно робітничих професій. Фахівці зазначають, що в цей період в окремих типах професій фактично вперше предметом праці стала інформація, актуалізувалась проблема підготовки інженерно-технічних спеціалістів. Це пов'язано також і з тим, що після значних втрат, що понесли держави світу після двох світових війн, господарські комплекси країн мали переорієнтуватися на виробництво товарів широкого вжитку, водночас зберігаючи також і військовий потенціал. Отже соціальні запити відігравали провідну роль у системі профорієнтаційної роботи з населенням.

У 20-х роках ХХ ст. над проблемою професійної орієнтації учнівської молоді починають ґрунтовно працювати в СРСР [6]. Саме тоді вийшли перші наукові дослідження радянських авторів, присвячені з'ясуванню причин вибору тієї чи іншої професії. Створення Центрального Інституту Праці (1921 г.) і початок діяльності лабораторії промислової психотехніки, яка розробляла професіограми, дало поштовх появи по всій країні профконсультаційних бюро, які робили висновок про психофізичну придатність претендента до певного виду праці. Робота з профорієнтації диктувалася індустріалізацією країни, масовою підготовкою кадрів та висунула проблему вибору професії окремою людиною. У цілому два десятиріччя - з початку 20-х до кінця 30-х років ХХ століття, - є періодом зародження і становлення, пошук форм і методів профорієнтаційної роботи в СРСР. Психолого-педагогічні основи профорієнтації розробляли В. Бехтерев, А. Луначарський, С. Шацький, П. Блонський, А. Макаренко, В. Сухомлинський та інші.

Разом з тим, через соціально-економічні умови, в подальшому робота педагогів та працівників профорієнтаційних служб вимушено концентрувалась переважно на виробничих та сільськогосподарських професіях, у яких країна відчувала гостру потребу. У зв'язку з цим, професійна орієнтація в роботі учителів-предметників поступово зникає і пов'язується виключно з трудовим навчанням. З кінця 30-х до 50-х років ХХ століття тривав етап епізодичного функціонування роботи з професійної орієнтації. Попри розпочате оновлення профорієнтації, її подальшому відродженню перешкодила Друга світова війна.

З кінця 50-х по 60-ті роки ХХ століття в СРСР спостерігався новий період відродження досліджень з професійної орієнтації в роботах А. Волковського, Л. Йовайши, М. Виноградової, А. Голомштока, А. Федоришина та інших. Зауважимо, що в цей період концепція профорієнтації мала виражено виховний характер та являла собою підготовку до свідомого вибору, орієнтованого на готовність вибрати таку професію, що задовольняє потребам суспільства.

З 60-х років до 80-х років ХХ століття тривав активний пошук у вирішенні завдань профорієнтації, була підвищена увага державних органів до цієї важливої проблеми виховання. У 1969 році виходить постанова про професійну орієнтацію молоді. У школах з'являються факультативи, гуртки за інтересами. З кінця 70-х на початку 80-х років організовується всесоюзна система профорієнтації.

Період з 1984 року по 1990 рік вважається в СРСР етапом теоретичного і організаційно-методичного забезпечення розвитку служби професійної орієнтації на

державному рівні. У цілому, в наукових дослідженнях (П. Атутова, С. Батишева, М. Скаткіна, Є. Климова, Д. Тхоржевського та ін.) у цей період було розроблено теоретичні засади системи профорієнтаційної роботи, що мала за мету забезпечення державних економічних потреб. Провідним методологічним принципом професійної орієнтації обирається принцип зв'язку політехнічного навчання з професійним. Активності особистості, її цілеспрямованості і наполегливості, прагненню до досконалості та здатності до саморозвитку тощо приділялося менше уваги. Професійна орієнтація розглядалася як система спеціально організованого впливу для виявлення оптимальної відповідності людини і професії. У цей період ґрунтовно розроблялися зміст, форми та методи професійної інформації, просвіти, агітації, пропаганди та цілеспрямованої підготовки особистості до вибору професії. На основі результатів виконаних досліджень була вибудована система профорієнтаційної роботи, яка достатньо ефективно функціонувала упродовж тривалого часу й відповідала специфіці соціального замовлення. У середині 80-х років ХХ століття на теренах СРСР було відкрито 60 регіональних центрів професійної орієнтації молоді, створено кабінети і куточки профорієнтації в школах, навчально-методичні кабінети, координуючі центри та введено посади методистів з професійної орієнтації учнів.

Період наприкінці ХХ століття - на початку ХХІ століття (за О. Мельником) одержав назву післяіндустріальний [2]. Значущість кадрового потенціалу для економіки була підтверджена одержаними аналітичними даними в дослідженнях з цієї проблеми. Система професійної орієнтації змушена була спрямуватися на створення умов для усвідомлення людиною свого ставлення до себе як суб'єкта професійної праці та поведінки, на розвиток у людини прагнення реалізувати свій професійний потенціал та досягнути вершин професійної майстерності у вчасно обраній сфері трудової діяльності. Однак, побудована на командно-адміністративних засадах система професійної орієнтації у СРСР у кінці ХХ століття була нездатною до вчасного оновлення та переспрямування і виявилася зруйнованою через невідповідність вимогам часу.

Разом з тим, у 90-ті роки ХХ століття професійна орієнтація отримала широке визнання у всьому світі і стала важливим елементом державної політики розвинених країн. Була створена Всесвітня асоціація навчальної та професійної орієнтації та інші міжнародні центри.

Фахівці з профорієнтації зауважують, що післяіндустріальний період передбачає здійснення людиною розгорнутого в часі й відносно самостійного пошуку професій з урахуванням передусім власних інтересів і можливостей, а лише згодом кон'юнктури ринку праці, оскільки післяіндустріальне суспільство ґрунтується на використанні якісно нового професійного потенціалу особистості – здатності до генерування нових знань та інформації. Людина на ринку праці стає активним суб'єктом професійного самовизначення та саморозвитку. У цей час були виконані фундаментальні психолого-педагогічні дослідження щодо проблеми становлення і розвитку особистості, які склали основу визнання особистості активним суб'єктом самовизначення (К. Абульханова-Славська, Б. Ананьєв, І. Бех, Л. Божович, Б. Ломов, Є. Климов, Г. Костюк, О. Леонтєв, Л. Анциферова, А. Брушлинський, В. Мясищев, К. Платонов, Б. Теплова та ін.) [3]. Поступово наукове розуміння сутності професійної орієнтації дітей, молоді та дорослих трансформувалося із системи заходів впливу на створення дієвих умов (організаційних,

інформаційних, методичних, психолого-педагогічних тощо) для допомоги особистості в активному та свідомому професійному самовизначенні та просуванні до вершин професіоналізму. Головний акцент у системі професійної орієнтації зміщується на активність особистості, свободу вибору нею на пряму професійного зростання, суворе дотримання правових і моральних правил ділової активності, а також повну відповідальність за результати і наслідки своєї праці й творчої професійної самодіяльності.

Зауважимо, що в післяіндустріальний період достатньо високий попит на фахівців, розуміння суб'єктами господарювання важливості людського чинника на виробництві та, водночас, високий рівень безробіття визначають діючу на ринку праці об'єктивну суперечність між бажанням людини здобути хорошу професію та високими вимогами цієї професії до її представників. Зазначена суперечність суттєво вплинула на загальні підходи до професійної орієнтації особистості, які мають спрямовуватися на створення дієвих умов суб'єктної профорієнтаційної активності особистості впродовж всього життя, самоприйняття цінності праці як визначального фактора її конкурентоспроможності. У таких умовах професійна орієнтація, як система заходів підтримки особистості в ситуації професійного вибору й зростання, покликана, на думку дослідників, створити профорієнтаційне середовище для самостійного узгодження особистістю динамічних суперечностей між вимогами професії та досягнутим рівнем розвитку (професійним та особистісним) у межах бажаного або вже обраного виду праці [2].

Останнє десятиріччя ХХ століття відносять до окремого періоду розвитку професійної орієнтації і вважають, що він був спрямований удосконалення і пошук форм і методів професійної орієнтації у зв'язку з новими умовами господарювання, потребами освітніх новацій, проведення структурних змін в освіті й науці, створення ефективної системи професійної підготовки молоді. Однак, на його початку, через непередбачувані події, пов'язані з розпадом СРСР, профорієнтаційна робота була дезорієнтована: почалася відмова підприємств від співробітництва зі школами, від участі у вирішенні питань трудової підготовки, профорієнтації школярів, працевлаштування випускників, організації робочих місць для праці підлітків у вільний від навчання час і т.д.

Перехід до ринкових відносин загострив проблеми щодо зайнятості населення і збільшив чисельність молоді, яка не працює і не навчається. Спостерігається початок процесу соціального та економічного розшарування в суспільстві, що впливав на розшарування і в системі освіти. У результаті реформування освітніх систем у країнах пострадянського простору з метою заохочення вчасного професійного самовизначення випускників з'явилися профільні, гімназичні, ліцейські класи, організовувалися гуртки, спілки та клуби за інтересами, розпочато профдіагностику та профконсультацію випускників шкіл, були введені посади психологів до навчальних закладів, відновилися заходи, спрямовані на професійну освіту молоді [7].

Разом з тим, як загальносвітові, так і державні суспільно-економічні кризи спричинили необхідність глибокого теоретичного аналізу та осмислення загальних закономірностей становлення й функціонування нових професійного суспільства та ринку праці. Під впливом політичних, економічних, правових та професійно-освітніх факторів, сучасний стан ринку праці в Україні характеризується наявністю комплексу проблем, найважливішими серед яких можна вважати непропорційне співвідношення між попитом і

пропозицією робочих місць, складну ситуацію щодо працевлаштування окремих соціально-демографічних груп населення, поширення неформальної та тіньової зайнятості, низький рівень продуктивної та раціональної зайнятості молоді, невисока ефективність професійного самовизначення молоді тощо.

Таким чином, на початку XXI століття зміни на ринку праці і загальні особливості розвитку суспільства стали вимагати якісно нового підходу до професійної підготовки молоді та створення таких умов, які сприяли б активізації професійного самовизначення особистості. Така потреба відображена в нормативних державних документах: Конституції України, Законах України «Про освіту», «Про загальну середню освіту», Національній доктрині розвитку освіти в Україні в XXI столітті, Національній програмі «Діти України», Концепції загальної середньої освіти зі створення організаційно методичних передумов для переходу старшої школи на профільне навчання, Концепції державної системи професійної орієнтації населення тощо. Подальша розробка теоретико-методологічних засад професійної орієнтації молоді в сучасних умовах постає актуальною та суспільно значущою проблемою. Основними напрямками досліджень в цьому контексті має бути вивчення динаміки номенклатури професій, проблематика віртуалізації професійної діяльності праці, нові форми здійснення трудової діяльності, сучасний зміст та вимоги до професійної діяльності та ін. Результати таких досліджень сприятимуть створенню умов для виконання молоддю своєї визначальної ролі рушійної сили розвитку суспільства, провідника та втілювача соціальних змін, запоруки економічного розвитку та прогресу держави.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Проект Національної стратегії розвитку освіти в Україні на 2012-2021 роки. - [Електронний ресурс].-Режим доступу: [http://www.kharkivosvita.net.ua/files/Rozv\\_osviti.pdf](http://www.kharkivosvita.net.ua/files/Rozv_osviti.pdf).
2. Розвиток професійної орієнтації в Україні : наук.-допом. бібліогр. покажч. / АПН України, ДНПБ України ім. В. О. Сухомлинського [та ін.] ; [упоряд.: Пономаренко Л. О., Стельмах Н. А., Ніколюк Л. І. ; наук. ред.: Рогова П. І., Чепурна Н. М.; наук. консультант Мельник О. В. ; бібліогр. ред. Пономаренко Л. О.]. – К. ; Черкаси: [б. в.], 2009. – 196 с.
3. Гончарова, Н.О. Основи професійної орієнтації / Н.О.Гончарова// За ред. В.Ф.Моргуна. Навчальний посібник. - К.: Видавничий Дім "Слово", 2010. - 168 с
4. Мельник, О. До проблеми класифікації професій (з історії питання) : [класиф. професій як один із засобів підвищ. результативності профорієнтац. роботи] / Олександр Мельник // Труд. підготовка в закл. освіти. – 2005. – № 5. – С. 40–44. – Бібліогр.: 12 назв.
5. Гудкова Е.В. Основы профориентации и профессионального консультирования: Учебное пособие/ Е.В.Гудкова // Под ред. Е.Л. Солдатовой. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2004. – 125 с.
6. Таточенко Е. В. Специфика организации профориентационной работы в старших классах в системе "школа-вуз" : Дис... канд. пед. наук : 13.00.01 Ставрополь, 2005 210 с.
7. Закатнов Д. О. Технології підготовки учнівської молоді до професійного самовизначення: монографія./Д.О.Закатнов.- К.:Педагогічна думка, 2012.- 160 с.

**N.O. Ponomareva**

*Kharkiv National Pedagogical University G.S. Skovoroda*

#### **THEORY AND PRACTICE PROFESSIONAL ORIENTATION AS A REFLECTION FEATURES OF PUBLIC**

*The purpose of this article is to analyze the impact of the specific characteristics of social development in the theory and practice of professional orientation and identify perspective directions for its further research.*

*It is described origins and conditions of professional orientation formation. It is presented approaches to classification and characterized historical periods by the development of*

*professional orientation. It is clarified the contribution of leading psychologists and educators to becoming a professional orientation in different historical periods. The results of pre-industrial period (19th century – mid 20th century) were: the formation of the labor market, the definition of directions of study person and labor, the rationale for the creation of special centers of professional orientation, practical developments and verification psycho-diagnostic methods, development of methods of professional consultations of school graduates. At industrial period (mid 20th century – end of 20th century) laid the foundations of theoretical and organizational methods of development of service for professional orientation at the state level, thoroughly developed the professional information, the purposeful training of professional self-determination (is built on the social order). In the post-industrial period (end of 20th century - the beginning of 21th century) were performed fundamental psychological and pedagogical researches about the recognition of the individual active position of subject of professional self-determination, the main emphasis in vocational orientation was shifted to the individuals' activity, to the freedom to choose the direction his professional development etc. Crisis events at the last decade of 20th century, world and state crisis at the beginning of 21th century have necessitated a deep theoretical analysis and interpretation of the general laws governing the formation and functioning a new professional society and the labor market. It is showed signs about nucleation of a new period of development of society in the context of professional orientation. It is grounded for the necessity and identifies the direction for further research on the issue of professional orientation, taking into account features of the modern labor market, and the specifics of social development.*

**Key words:** professional orientation, the origins of professional orientation, history of professional orientation, profession, professional education, preparation for professional self-determination, periods of professional orientation development, system of professional orientation, the theoretical foundations of professional orientation.

**Н.А. Пономарева**

*Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды*

### **ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ КАК ОТРАЖЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ОБЩЕСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ**

*В статье проанализировано влияние особенностей развития общества на решение теоретических и практических проблем профессиональной ориентации молодежи. Раскрыты истоки и предпосылки становления профессиональной ориентации. Приведены подходы к классификации и охарактеризованы исторические периоды развития профессиональной ориентации. Уточнен вклад ведущих психологов и педагогов к становлению профессиональной ориентации в разные исторические периоды. Изложены этапы становления профессиональной ориентации в советский и постсоветский периоды. Выявлены признаки зарождения нового периода развития общества в контексте проблемы профессиональной ориентации. Обоснована необходимость и указано направления дальнейших научных исследований по проблеме профессиональной ориентации с учетом особенностей современного рынка труда и специфики общественного развития.*

**Ключевые слова:** профессиональная ориентация, истоки профессиональной ориентации, история профориентации, профессия, профессиональное образование, подготовка к профессиональному самоопределению, периоды развития профориентации, система профориентации, теоретические основы профориентации.

### **ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**Пономарьова Наталія Олександрівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, докторант кафедри теорії та методики професійної освіти, доцент кафедри інформатики Харківського національного педагогічного університету імені Г.С.Сковороди.

*Коло наукових інтересів:* підготовка майбутніх учителів інформатики, методика викладання інформатики у загальноосвітній школі, застосування новітніх технологій навчання, професійна орієнтація випускників шкіл.

УДК 378.6:629.5.07

**В.Д. Шарко**

*Херсонський державний університет*

**О.О. Дендеренко**

*Морський коледж Херсонської державної морської академії*

## МЕТОДИКА РЕАЛІЗАЦІЇ ІНТЕГРАТИВНОГО ПІДХОДУ ДО НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ СУДНОВИХ МЕХАНІКІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ОСНОВ ГІДРОМЕХАНІКИ

*У статті розкрито сутність поняття «професійна компетентність» як показника якості професійної підготовки майбутніх суднових механіків; обґрунтовано актуальність інтеграції фізики та загально-технічних і професійних дисциплін у навчанні майбутніх суднових механіків як засобу формування їх професійної компетентності; розглянуто три моделі можливого здійснення інтегративного підходу в навчанні майбутніх суднових механіків природничих, загально-технічних і професійних дисциплін, визначено їх позитивні і негативні аспекти; наведено результати аналізу змісту курсів фізики і гідромеханіки з позиції виявлення зв'язків між ними; обґрунтовано можливості позитивного впливу на якість професійної підготовки майбутніх суднових механіків інтегративного підходу до вивчення фізики, загальнотехнічних і професійних дисциплін у морському коледжі.*

**Ключові слова:** інтеграція, професійна компетентність, судновий механік, вибрані питання фізики та її викладання, основи гідромеханіки.

На сучасному етапі розвитку суспільства провідними завданнями державної політики України у сфері вищої освіти є підготовка конкурентоспроможних фахівців та інтеграція системи професійної освіти у європейській простір. Дієвим інструментом забезпечення потрібної якості освіти в Європі визнано компетентнісний підхід, який сьогодні утверджується в більшості європейських національних освітніх систем і спрямовує освітній процес на інтеграцію зусиль задля формування та розвитку ключових і професійних компетентностей майбутніх фахівців, що в свою чергу підсилює прикладну спрямованість навчання дисциплін природничо-математичного циклу та професійну складову загальнотехнічних дисциплін.

*Мета* статті полягає у розкритті можливостей реалізації інтегративного підходу в процесі формування професійної компетентності майбутнього суднового механіка в морському коледжі (на прикладі інтеграції фізики та основ гідромеханіки).

*До завдань*, які необхідно було розв'язати для її досягнення, увійшли:

- з'ясування сутності поняття «професійна компетентність» як показника якості професійної підготовки майбутніх суднових механіків;
- визначення «інтеграції» як дидактичного поняття та можливостей її реалізації у навчанні студентів вищих морських навчальних закладів;
- аналіз змісту навчальних дисциплін «Фізика» та «Основи гідромеханіки» з позиції виявлення зв'язків між ними;
- розробка моделей можливої інтеграції зазначених навчальних дисциплін та її реалізації в процесі підготовки майбутніх суднових механіків.

*Виклад основного матеріалу.* Відповідно до Закону України «Про вищу освіту» під *компетентністю* вбачається динамічна комбінація знань, умінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, яка визначає здатність особи успішно здійснювати навчальну та подальшу професійну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти.

В енциклопедії освіти професійна компетентність розглядається як – інтегративна характеристика ділових і особистісних якостей фахівця, що відображає рівень знань, умінь, досвіду, достатніх для досягнення мети з певного виду професійної діяльності, а також моральну позицію фахівця [1].

Як стверджує Р.В. Гуріна, професійна компетентність – це здатність і готовність фахівця до реалізації здобутих в навчальному закладі знань, умінь, навиків, досвіду в професійній діяльності [2].

За словами В.Д. Шарко, професійні компетенції – це готовність і здатність доцільно діяти у відповідності до вимог справи, методично, організовано і самостійно вирішувати завдання та проблеми, а також давати самооцінку результатам своєї діяльності [3,4].

З позиції професійної вищої освіти О.Д. Богданюк розглядає професійну компетентність як якісну характеристику ступеня оволодіння професійною діяльністю, що передбачає усвідомлення своїх прагнень до даної діяльності, уявлень про свою соціальну роль, оцінку своїх особистісних рис та якостей як майбутнього фахівця, співвіднесення результатів цієї оцінки з об'єктивними вимогами до цієї діяльності, регулювання на цій основі свого професійного становлення, зростання, самовдосконалення. Базуючись на такому підході, можна стверджувати, що професійна компетентність – це такий стан підготовки фахівця, що дозволяє йому продуктивно та кваліфіковано здійснювати професійну діяльність, виконувати всі професійні обов'язки, досягаючи суттєвих позитивних результатів. [5]

Питання інтеграції знань висвітлювалися в методичній і психолого-педагогічній літературі, у працях відомих педагогів і методистів: О.І. Бугайова, С.У. Гончаренка, І.Д. Зверева, В.Р. Ільченко, І.М. Козловської, Є.В. Коршака, О.І. Ляшенка, В.М. Максимової, П.І. Самойленка, О.В. Сергеева, А.В. Усової, В.М. Федорової, В.Д. Шарко та ін. Аналіз праць зазначених науковців [6,7,8,9], дав можливість встановити, що:

- інтеграція сучасної науки - це діалектичний процес взаємного проникнення на загальній соціальній, гносеологічній, логіко-методичній основі структурних елементів (наукової діяльності, інформації, методології) різних галузей знань, які супроводжуються зростанням рівня їх узагальнення та системності, комплексності, зосередженості і організованості;

- існують форми інтеграції, через які вона реалізується: об'єктна, понятійна, теоретична (концептуальна), методологічна, проблемна, діяльнісна, практична, психолого-педагогічна. Зазначені форми інтеграції часто перехрещуються і використовуються в різних поєднаннях;

- виділяють такі основні галузеві види інтеграції: «горизонтальна» - інтеграція всередині математичних та природничих, психолого-педагогічних, технічних та інших



галузей знань (або всередині предметна інтеграція); «вертикальна» інтеграція, яка існує поміж зазначеними групами наук, наприклад, між математичними і природничими, гуманітарними та професійними, методичними і психолого-педагогічними і т.д. З нашої точки зору, вертикальна інтеграція в найбільшій мірі відображає потреби сучасної технічної освіти у підвищенні якості підготовки майбутніх фахівців через інтеграцію знань з фундаментальних і технічних дисциплін. У зазначеному контексті інтеграція може реалізовуватися у вигляді міждисциплінарних зв'язків між цими дисциплінами а також інтегрованих курсів.

Важливим у контексті нашого дослідження було вивчення стану впровадження інтеграції в навчальний процес вищого морського навчального закладу. Аналіз досвіду підготовки фахівців у ВМНЗ та доробку вчених дозволив встановити, що залежно від глибини, складності та змісту зв'язків інтеграція фізики та загально-технічних дисциплін може відбуватися за наступними *моделями*:

— встановлення і реалізація міжпредметних зв'язків між фізикою та загально-технічними дисциплінами, які вивчаються за навчальним планом окремо;

— урахування значущості окремих розділів фізики для підготовки майбутніх судномеханіків і вивчення не курсу загальної фізики, а його окремих розділів, що пов'язані з загально-технічними та професійними дисциплінами. Інформація про них включається до змісту «Вибраних питань загальної фізики» в якості вступних блоків, що мотивують студентів до її вивчення;

— вилучення фізики як окремої дисципліни з навчального плану, а включення її елементів (питань, розділів, модулів) до відповідних тем загально-технічних та професійних дисциплін.

Реалізація *першої моделі* здійснюється в більшості ВМНЗ за класичною програмою. Перевагою даної моделі є можливість вивчення фізики як дисципліни за її стандартною структурно-логічною схемою. Таке викладання більше спрямоване на вивчення «фізики» як засобу формування наукового світогляду курсантів, їх інтелектуального розвитку, котре дублює процес засвоєння фізичних знань за шкільною програмою. Взаємозв'язок фізики з загально-технічними і професійними дисциплінами за такої моделі реалізується на рівні міжпредметних зв'язків між ними і з причини неготовності курсантів до сприйняття інформації професійного змісту є малоефективним. Також слід зазначити, що обмаль часу, відведеного на вивчення фундаментальних дисциплін, недостатній для повноцінного засвоєння загальної фізики, тому більшість викладачів професійних коледжів розподіляють його таким чином, що «левова частка» годин відводиться на вивчення питань, необхідних для подальшого вивчення загально-технічних та професійних дисциплін.

Так, аналіз змісту діючої робочої програми з фізики рівня молодшого спеціаліста за спеціальністю «Експлуатація судових енергетичних установок» показав, що для її вивчення необхідне засвоєння таких розділів:

1. Основи механіки.
2. Основні положення молекулярної фізики та термодинаміка.
3. Електрика та магнетизм.

Робочим навчальним планом відведено час для вивчення зазначених питань у першому семестрі (для вступників на базі повної загальної середньої освіти) або у третьому семестрі (для вступників на базі базової загальної середньої освіти) після завершення шкільного курсу фізики. Відповідно до робочого навчального плану, на вивчення фізики передбачено:

- на базі повної загальної середньої освіти: 81 година, з яких 48 годин аудиторної роботи, що розподіляється на проведення лекцій – 32 години, практичних занять – 10 годин та лабораторних робіт – 6 годин;

- на базі базової загальної середньої освіти: 81 година, з яких 32 години аудиторної роботи, що розподіляється на проведення лекцій – 16 годин, практичних занять – 10 годин та лабораторних робіт – 6 годин.

Аналіз змісту робочої програми з основ гідромеханіки рівня молодшого спеціаліста за спеціальністю «Експлуатація суднових енергетичних установок» дозволив встановити, що до її змісту включено наступні розділи:

1. Фізичні властивості рідини;
2. Основи гідростатики;
3. Основи гідродинаміки;
4. Гідравлічні опори;
5. Витікання рідини;
6. Рух рідини напірними трубопроводами.

Дана дисципліна, як і фізика, входить до циклу дисциплін природничо-наукової підготовки, вивчається курсантами у другому семестрі фахової підготовки (для вступників на базі повної загальної середньої освіти) або у четвертому семестрі (для вступників на базі базової загальної середньої освіти). На вивчення основ гідромеханіки робочим навчальним планом передбачено: 54 годин, з яких 30 годин аудиторної роботи, що розподіляються на проведення лекцій (16 годин), практичних занять (10 годин) та лабораторних робіт – 4 години.

Зазначена дисципліна є основою для подальшого вивчення професійних дисциплін «Теорія, будова судна та рушії», «Суднові дизельні установки», «Суднові допоміжні механізми, устрої та системи», «Технологія використання робочих речовин», «Практична підготовка». Як зазначалось у попередніх публікаціях автора [10], основи гідромеханіки, як частина навчального плану підготовки майбутнього суднового механіка, складає базу для формування таких професійних компетентностей: «Експлуатація головної установки та допоміжних механізмів і пов'язані з ними системи управління», «Експлуатація систем паливних, змашувальних, баластних та інших насосних систем та пов'язаних з ними систем управління», а також «Підтримання судна у морехідному стані».

На нашу думку, така модель не дає можливості для реалізації міждисциплінарної інтеграції в повній мірі.

*Друга модель* передбачає вивчення не повного курсу фізики, а вибраних питань, які пов'язані зі змістом загально-технічних та професійних дисциплін. Вони розділені у часі. Окремі викладачі з метою мотивування курсантів до вивчення фізики включають перед виділеними розділами фізики модулі професійного змісту. Фізика як повний курс до навчального пану не включається. Така модель здатна переконати курсантів у значущості

фізичних знань для опанування професією і дозволяє актуалізувати набуті у школі фізичні знання, поглиблюючи і розширюючи їх перед вивченням відповідної дисципліни. Проте віддаленість у часі не дає можливості реалізувати інтеграцію фізики і загальнотехнічних та професійних навчальних дисциплін належним чином. Слід зазначити, що така модель дозволяє легко розподілити вибрані питання фізики за відповідними дисциплінами фахового спрямування та використати набуті фізичні знання під час їх вивчення. Проте фактор «забування» знижує результативність фундаментальної (фізичної) і професійної підготовки майбутніх судномеханіків.

*Третя модель* передбачає здійснення глибокої інтеграції фізики та фахових дисциплін, шляхом включення фізичних знань як базових елементів до кожної з тем відповідної професійної дисципліни, що дозволяє не тільки актуалізувати фізичні знання, а й уніфікувати підходи до трактування понять, термінів, закономірностей тощо. У такий спосіб фізика набуває прикладної і професійної спрямованості, необхідної для формування професійної компетентності майбутніх судових механіків, і дозволяє створювати інтегровані курси фізико-технічного спрямування, тобто реалізувати інтеграцію на рівні інтегрованих дисциплін.

Імплементация зазначеної моделі вимагає проведення аналізу можливостей включення окремих питань курсу фізики до змісту професійних дисциплін за напрямками підготовки судового механіка. Згідно з кваліфікаційною характеристикою вахтового механіка, виокремлюють 17 компонентів, що складають професійну компетентність судового механіка. Як зазначалось у [10], усі компетентності підготовки судового механіка можна розділити по чотирьох напрямках: механічний, гідравлічний, тепловий та електричний.

Розглянемо детальніше один із зазначених напрямів інтеграції фізики, загально-технічних та професійних дисциплін, який лежить в основі формування «гідравлічної» складової професійної компетентності судномеханіка. В її основі лежать закономірності одного з розділів фізики - гідродинаміки. У структурі інтеграційних зв'язків модульної складової навчального плану відображені питання з курсу фізики, на основі яких вибудовуються базові спеціальні знання, вміння та навички, необхідні для опанування професійних умінь з напрямку «Обслуговування потоків рідин, трубопроводів, систем, допоміжних механізмів». Їх урахування дало підстави для введення до навчального плану інтегрованої дисципліни «Основи гідромеханіки». Фізична складова даної дисципліни включає вибрані питання механіки, молекулярної фізики та механіки суцільних середовищ, що перелічені у таблиці 1.

Таблиця 1.

**Опорні знання з фізики, необхідні для вивчення основ гідромеханіки.**

Розділи основ гідромеханіки	Опорні знання з розділу фізики		
	Механіка	Молекулярна фізика	Механіка суцільних середовищ
Фізичні властивості рідини	- <i>поняття</i> рідина та її характеристики ; густина речовини, питомий об'єм,	характеристики рідкого стану речовини: внутрішнє тертя, поверхневий натяг, кипіння	- <i>понятійний апарат</i> : гідромеханіка, гідростатика, гідродинаміка, рідина, ідеальна

Розділи основ гідромеханіки	Опорні знання з розділу фізики		
	Механіка	Молекулярна фізика	Механіка суцільних середовищ
	стискання, в'язкість		рідина;
Основи гідростатики	<i>поняття та закономірності:</i> сила, тиск, гідростатичний тиск, основне рівняння гідростатики, закон Паскаля, гідростатичний парадокс, закон Архімеда, умови плавання та рівноваги тіла у рідині	<i>Поняття та закони:</i> будова рідин, особливості рідкого агрегатного стану речовини	<i>понятійний апарат:</i> гідростатика, статичний тиск в рідині та способи його вимірювання
Основи гідродинаміки	- <i>поняття та закономірності :</i> тиск статичний та динамічний тиск рідини, рівняння Бернуллі	<i>поняття та закономірності:</i> взаємодія молекул у потоці рідини в трубопроводах	<i>поняття та закономірності:</i> гідродинамічний тиск, рідка частинка, потік рідини, розхід, рівняння нерозривності потоку, напір, рівняння Бернуллі
Гідравлічні опори	- <i>поняття – шорсткість сили взаємодії між молекулами рідини та трубопроводу</i>	<i>Поняття та закони:</i> будова рідин, особливості рідкого агрегатного стану речовини	- <i>поняття та закономірності – ламінарний та турбулентний режими, число Рейнольдса, середня швидкість потоку, кінематична в'язкість</i>
Витікання рідини	<i>поняття та закономірності</i> : ламінарний і турбулентний потік, тиск статичний та динамічний тиск рідини, рівняння Бернуллі	<i>Поняття та закони:</i> будова рідин, особливо-сті рідкого агрегатного стану речовини	- <i>поняття та закономірності – напір, рівняння Бернуллі, розхід рідини, вимірювання тиску в рідині</i>
Рух рідини напірними трубопроводами	<i>поняття та закономірності :</i> ламінарний і турбулентний потік, тиск статичний та динамічний тиск рідини, рівняння Бернуллі	<i>поняття та закономірності:</i> взаємодія молекул у потоці рідини в трубопроводах	- <i>поняття та закономірності:</i> ламінарний та турбулентний режими, втрати, гідравлічний опір, середня швидкість потоку, число Рейнольдса

Слід зазначити, що результатом вивчення основ гідромеханіки є введення нових понять та закономірностей, які стануть базовими для вивчення професійних дисциплін, перелік яких наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

**Перелік термінів та закономірностей, що формуються при вивченні основ гідромеханіки**

<b>Розділи основ гідромеханіки</b>	<b>Поняття</b>	<b>Закономірності</b>	<b>В якій професійній дисципліні застосовується</b>
Фізичні властивості рідини	- загальні поняття гідромеханіки	Закон Стокса	Технологія викори-стання робочих речовин; Суднові дизельні установки
Основи гідростатики	- гідростатичні системи; - рівновага судна, метацентрична висота, остійність, плече остійності, непотоплюваність, хитавиця, крен, диферент	Рівняння неперервності струменя, закон Бернуллі	- Теорія, будова судна та рушії; - Суднові допоміжні механізми, устрої та системи; Практична підготовка
Основи гідродинаміки	- потоки рідини, струмені, лінії течії, трубка течії, гідравлічний радіус, еквівалентний діаметр; - об'ємний розхід, масовий та ваговий розходи, середня швидкість потоку; - напірна та п'єзометрична лінії; - струменеві насоси (ежектори); - п'єзометрична трубка, трубка Піто.	- рівняння нерозривності потоку для елементарної струминки та потоку; - геометричний, п'єзометричний та швидкісний напори; - рівняння Бернуллі для елементарної струминки реальної рідини (енергетичний та геометричний зміст)	- Суднові допоміжні механізми, устрої та системи; - Суднові дизельні установки; - Практична підготовка
Гідравлічні опори	- число Рейнольдса та критична швидкість; - гідравлічний опір та втрати напору; - шорсткість поверхні – абсолютна, еквівалентна, відносна та відносна гладкість; - дифузор, конфузом, коліно, арматура;	- втрата напору по довжині; - області гідравлічно гладких та шорстких труб; - місцеві втрати напору – звуження, розширення, поворот русла, арматура; - сумарні втрати напору трубопроводу.	- Суднові допоміжні механізми, устрої та системи; - Практична підготовка

Розділи основ гідромеханіки	Поняття	Закономірності	В якій професійній дисципліні застосовується
Витікання рідини	<ul style="list-style-type: none"> <li>- витікання рідини під рівень;</li> <li>- неповне та недосконале стискання;</li> <li>- інверсія струменя</li> <li>- насадки – циліндрична, східний, сопло, комбінований;</li> <li>- витікання при змінному напорі;</li> <li>- водозливи, б'єф, перевищення потоку, підтоплення та непідтоплення, затвори;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- витрати, коефіцієнт швидкості, коефіцієнт витрати;</li> <li>- витікання крізь отвір з гострою кромкою;</li> <li>- базове рівняння розходу;</li> <li>- коефіцієнт витрати водозливу;</li> <li>- витікання при водозливах</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Суднові допоміжні механізми, устрої та системи;</li> <li>- Практична підготовка</li> </ul>
Рух рідини напірними трубопроводами	<ul style="list-style-type: none"> <li>- кавітація;</li> <li>- кавітаційна зона;</li> <li>- кавітаційна ерозія;</li> <li>- гідрудар, фази гідродару;</li> <li>- швидко запірний клапан;</li> <li>- гідротаран;</li> <li>- насосна система та вибір насосу, поле характеристики насосу, висота всмоктування</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пружність та об'ємна пружність рідини;</li> <li>- стрибок тиску, швидкість поширення ударної хвилі та формула Жуковського;</li> <li>- розрахунок насосної системи</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Суднові допоміжні механізми, устрої та системи;</li> <li>- Практична підготовка</li> </ul>

Аналізуючи вище зазначене, можна дійти висновку, що основи гідромеханіки є базовими для вивчення професійних дисциплін: «Теорія, будова судна та рушії», «Суднові дизельні установки», «Суднові допоміжні механізми, устрої та системи», «Практична підготовка». При цьому реалізується логічно-структурна схема підготовки майбутнього суднового механіка та формується професійна компетентність вахтового механіка в частині компетентностей «Експлуатація головної установки та допоміжних механізмів і пов'язані з ними системи управління», «Експлуатація систем паливних, змащувальних, баластних та інших насосних систем та пов'язаних з ними систем управління», а також «Підтримання судна у морехідному стані».

Таким чином аналіз змісту та структурно-логічних зв'язків фізики, загально-технічних дисциплін (на прикладі основ гідромеханіки) та професійних дисциплін навчального плану підготовки майбутнього суднового механіка дає можливість стверджувати, що впровадження міждисциплінарної інтеграції шляхом включення фізичних знань до інтегрованих дисциплін загально-технічного циклу:

- не вимагає суттєвої зміни навчального плану підготовки фахівців;
- дозволяє уникнути зайвого дублювання інформації;
- «вчасно» актуалізує опорні фізичні знання перед вивченням загально-технічних та професійних дисциплін;
- позитивно впливає на формування професійної компетентності майбутнього суднового механіка.

В подальшому планується розроблення інтегрованих курсів з механічного, теплового та електричного напрямів професійної підготовки майбутніх суднових механіків.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України ; відповід. ред. В.Г. Кремень. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040с.
2. Гурина Р. Как измерить профессиональную компетентность? / Р. Гурина // Высшее образование в России. – 2008. - №10. – С. 82-89.
3. Шарко В.Д. Компетентність як якість освіти та підготовка майбутніх учителів до її формування // Печатное слово/ В.Д.Шарко. – Херсон: ХГУ, 2005. – С.88-91.
4. Шарко В.Д. Технології компетентісно-орієнтованого навчання природничих дисциплін / Теоретико-методичні основи вдосконалення системи освіти: дидактичний аспект : колективна монографія / за ред. Г.С.Юзбашевої. - Херсон: КВНТЗ «Херсонська академія неперервної освіти», 2014.- С.13-78
5. Богданюк О. Д. Професійна компетентність майбутніх офіцерів-прикордонників – основа якісної підготовки до службової діяльності / О. Д. Богданюк // Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія «Педагогіка, соціальна робота»: Випуск 29. – Ужгород, 2013. – С. 27-29.
6. Гончаренко С.І. Теоретичні основи дидактичної інтеграції у професійній середній школі. / С.І. Гончаренко, І.М. Козловська // Педагогіка і психологія. – 1997 - №2. - С.9-18.
7. Сліпчишин Л.В. Інтегративний підхід до вивчення машинобудівного матеріалознавства та гуманітарних дисциплін у ВПУ. / Л.В. Сліпчишин // Педагогіка і психологія професійної освіти. – 2006. – № 1. – С.57–65.
8. Собко Я.М. Теоретико-методичні основи інтегративних курсів у професійно-технічних навчальних закладах. / Я.М.Собко. [Електронний ресурс] – 01.10.2011 – точка доступу: <http://www.nbu.gov.ua>.
9. Шарко В.Д. Проблема міжпредметних зв'язків на етапі реформування шкільної та професійної освіти / В.Д. Шарко // Міжпредметні зв'язки в процесі викладання у школі і вищому навчальному закладі: Матеріали Всеукраїнських науково-практичних конференцій.-Херсон,2002-2005.- С.19-33.
10. Дендеренко О.О. Шляхи формування професійної компетентності суднового механіка при вивченні інтегрованого курсу гідромеханіки у морському коледжі / О.О.Дендеренко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. - Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2015. Вип. 21: Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю. – С. 27-30.

**Sharko Valentina**

*Kherson State University*

**Denderenko Oleksandr**

*Kherson Maritime College*

**METHOD OF INTEGRATIVE APPROACH REALIZATION TO TEACHING FUTURE  
MARINE ENGINEERS WHILE STUDYING FLUID MECHANICS FUNDAMENTALS**

*This article deals with the essence of the term "professional competence" as an indicator of the quality of future Marine Engineers training; it proves the timeliness of physics and basic technical and professional disciplines integration while training future Marine Engineers as a means of professional competence formation. This article describes three models possible implementation integrative approach while teaching future Marine Engineers natural, basic technical and professional disciplines. Their positive and negative aspects are defined; it shows the results of the analysis of physics and fluid mechanics courses content from the attitude of their interlinks revealing; this article proves possibilities of positive influence of integrative approach to teaching physics, basic technical and professional disciplines at Maritime College on the quality of future Marine Engineers professional training.*

**Keywords:** *integration, professional competence, Marine Engineers, selected questions of physics and its teaching, fluid mechanics fundamentals.*

**В.Д. Шарко**

*Херсонский государственный университет*

**О.О.Дендеренко**

*Морской колледж Херсонской государственной морской академии*

**МЕТОДИКА РЕАЛИЗАЦИИ ИНТЕГРАТИВНОГО ПОДХОДА К ОБУЧЕНИЮ  
БУДУЩИХ СУДОВЫХ МЕХАНИКОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ОСНОВ ГИДРОМЕХАНИКИ**

*В статье раскрыта сущность понятия «профессиональная компетентность» как показателя качества профессиональной подготовки будущих судовых механиков; обоснована актуальность интеграции физики и общетехнических и профессиональных дисциплин в обучении будущих судовых механиков как средства формирования их профессиональной компетентности; рассмотрены три модели возможного осуществления интегративного подхода в обучении будущих судовых механиков естественных, общетехнических и профессиональных дисциплин, определены их положительные и отрицательные аспекты; приведены результаты анализа содержания курсов физики и гидромеханики с позиции выявления связей между ними; обосновано возможности положительного влияния на качество профессиональной подготовки будущих судовых механиков интегративного подхода к изучению физики, общетехнических и профессиональных дисциплин в морском колледже.*

**Ключевые слова:** *интеграция, профессиональная компетентность, судовой механик, избранные вопросы физики и ее преподавания, основы гидромеханики.*

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**Шарко Валентина Дмитрівна** - доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики та методики її навчання Херсонського державного університету

*Коло наукових інтересів:* проблеми методики навчання фізики в загальноосвітніх і професійних навчальних закладах.

**Дендеренко Олександр Олександрович** - викладач Морського коледжу Херсонської державної морської академії, аспірант Херсонського державного університету

*Коло наукових інтересів:* реалізація компетентнісного підходу в процесі викладання професійних дисциплін у морському коледжі.



УДК 378.14

Г.І. Шатковська

*Державний університет телекомунікацій (м. Київ)*

## ПРОБЛЕМИ ФУНДАМЕНТАЛІЗАЦІЇ ТЕХНІЧНОЇ УНІВЕРСИТЕТСЬКОЇ ОСВІТИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

*У статті досліджується розвиток університетської освіти сьогодні. У даний час концепція модернізації української освіти поставила завдання реорганізації структури і змісту освіти відповідно до вимог і запитів суспільства.*

*Одним із напрямків реформування системи освіти є підвищення ролі і значущості фундаментальності, що дає можливість самоосвіти, набуття знань в різноманітних формах із різних джерел. З іншого боку, існує і прямо протилежний напрямок: орієнтація в освіті на чисто прикладний характер знань. Але очевидно, що в процесі спеціальної підготовки необхідно формувати особистість, здатну жити і працювати у швидко мінливій обстановці, освоювати нову інформацію, приймати ефективні рішення.*

*Однією з форм фундаменталізації і модернізації освіти є мережа спеціалізацій на стику різних наук і галузей за основної спеціальності і створення комплексних навчально-науково-виробничих лабораторій і центрів. Завдання професорсько-викладацького складу університету – виявити і залучити до роботи найбільш творчо активних студентів.*

*Вирішення науково-дослідних і науково-виробничих завдань під керівництвом досвідчених викладачів, що фінансується за рахунок грантів або згідно з договорами з окремими підприємствами і фірмами, допоможе студентам придбати додаткові знання і досвід у дослідженні, як фундаментальних проблем, так і з розробки нових технологічних рішень для виробництва.*

*Отримали та дослідили «портрет» фахівця з набором ключових компетенцій, що відповідає вимогам промисловості та роботодавців. На підставі отриманих даних був складений навчальний план спеціальності, що характеризується певними ознаками.*

*Показано, що університетська структура підготовки дипломованих спеціалістів у IT-технологіях враховує з випередженням потребу установ держави в дипломованих фахівцях. Розглянуто педагогічні умови у вищій школі, які в максимальній мірі сприяли б формуванню дослідницьких здібностей майбутніх інженерів з комп'ютерних систем та інженерів-електров'язку.*

*Доведено, що процесом формування дослідницьких здібностей майбутніх інженерів з комп'ютерних систем та інженерів-електров'язку можна управляти, якщо для цього будуть створені відповідні педагогічні умови.*

**Ключові слова:** *фундаменталізація, професійна діяльність, модернізація, парадигма, моніторинг, інженерна професійна освіта, IT-фахівець, інновації, технології, науково-технічний досвід, інженер електров'язку, інженер з комп'ютерних систем.*

Тенденції розвитку промислового виробництва, передових технічних фірм і кампаній показує, що їх конкурентоспроможність в значній мірі визначається поєднанням технічних і людських ресурсів. Тому основним завданням вищого навчального закладу є підготовка інтелектуальних грамотних фахівців широкого профілю, здатних до динамічної адаптації в економічних і соціальних умовах, що трансформуються.

Освіта як особливий вид людської діяльності виникла і розвивалася одночасно із зародженням людського суспільства. Процес передачі накопичених поколіннями знань і культурних цінностей був необхідний не тільки для виживання попередніх цивілізацій, а й для можливості їхнього переходу на більш високий щабель свого розвитку.

Зміст і структура освіти в усі часи відбивали запити суспільства феодального, капіталістичного, соціалістичного... Поява університетів як особливих форм освітніх установ була викликана необхідністю розвитку і поширення наукового знання, потребою суспільства в освічених людях.

У процесі розвитку університетської освіти виділяються такі історично мінливі типи парадигм:

– *«Культурно-ціннісна» парадигма* (оволодіння культурною спадщиною минулого, духовними цінностями і досягненнями наук, які отримали світове визнання, аж до нашого часу це феномен класичної освіти);

– *«Академічна» парадигма* (в університетській освіті переважають теоретичні знання та розвиток фундаментальних наук; виділяються різні види університетської освіти: фізична; біологічна, хімічна, математична; передбачається участь студента в наукових дослідженнях);

– *«Професійна» парадигма* – збагачення і розширення змісту університетської освіти як відповідь на соціальне замовлення суспільства: з'являються економічна, юридична, інженерно-технічна освіта;

– *«Технократична» парадигма* (XIX-XX ст.ст.) – примат техніки над науковими та культурними цінностями, вузько прагматична спрямованість вищої освіти і розвитку наукового знання;

– *«Гуманістична» парадигма* – альтернатива «технократичної» – студенти мають отримувати освіту і вибирати сферу професійної діяльності не тільки за ознакою соціальної значущості, а й за покликанням, що забезпечує самореалізацію особистості.

У даний час концепція модернізації вітчизняної української освіти поставила завдання реорганізації структури і змісту освіти відповідно до вимог і запитів суспільства. Бурхливий розвиток науки і техніки у другій половині XX ст. призвів до лавиноподібного зростання інформації. Різноманіття і складність сучасного знання, умов праці зобов'язують вносити суттєві корективи у підготовку фахівців.

Майбутній фахівець не може отримати у вищому навчальному закладі увесь обсяг знань, необхідний йому в професійній діяльності, оскільки темпи розвитку науки і виробництва випереджають методи і зміст освіти. «Знанневий» підхід у навчанні має бути замінений особистісно орієнтованим, спрямованим на розвиток творчих здібностей та формування культури особистості. Сама навколишня дійсність висуває нові вимоги до випускника: бути професійно підготовленим фахівцем, мобільним, здатним до творчого переосмислення все зростаючого потоку інформації та її компетентного застосування на практиці. Таким чином, сучасна освіта має бути орієнтована не на формування особистості із заданими властивостями, а на створення умов для прояву активності, творчого підходу до поставлених завдань, до самоосвіти та самореалізації свого «Я».

Зазначені обставини актуалізують проблему до такої побудови навчального процесу, щоб він був значущим для студента й одночасно створював такий мотиваційний настрій, який спонукає студента до активної діяльності. У ході вирішення означеної проблеми необхідний комплексний підхід. Відтак, відповідно до положень освітнього стандарту необхідно розглядати вимоги, що ставляться до випускника. Результати моніторингового дослідження, що проводилося на базі Державного університету

телекомунікацій, дали можливість отримати перелік професійних якостей, знань, умінь, якими необхідно володіти випускнику для успішної інтеграції у професійну діяльність.

Як наслідок за результатами моніторингу був отриманий «портрет» фахівця з набором ключових компетенцій, які відповідають вимогам промисловості та роботодавців. На підставі отриманих даних був складений навчальний план спеціальності, що характеризується такими ознаками:

а) сучасність – прагнення зменшити розрив між новітніми досягненнями в науковій думці, виробництві та в їхньому відображенні у навчальних дисциплінах;

б) спадкоємність – зв'язок з попередніми знаннями, отриманими з фундаментальних, гуманітарних та прикладних наук;

в) оптимальність – досягнення результату навчально-пізнавального процесу при мінімальних витратах зусиль, часу і коштів;

г) науковість – визначення змісту, методів і форм навчання на основі науково-обґрунтованого аналізу освітнього процесу.

У ході навчально-пізнавальної діяльності студенти були орієнтовані на вирішення наступних завдань: пошук знань, їх осмислення і закріплення; формування і розвиток практичних навичок, а також інтелектуальних, організаторських і гностичних умінь; узагальнення і систематизація знань у просуванні до вищого ступеня свого становлення.

Дані моніторингу (проміжна і підсумкова атестація студентів, результати екзаменаційних сесій, відгуки керівників виробничих практик, опитування студентів) дозволяють стверджувати, що такий підхід у побудові навчальної діяльності є результативним, адже чим краще сконструйована і систематизована сукупність знань, що підлягають засвоєнню, тим більшою мірою для тих, хто навчається, зрозумілими стають цілі навчання, тим краще і міцніше ці знання засвоюються, а вміння, що виробляються у процесі такого навчання, стають ґрунтовнішими і переконливішими.

За цих обставин найголовнішим є те, що поряд з процесом засвоєння, постійно відбувається конструювання нового знання, що є важливим кроком на шляху до саморозвитку та самореалізації особистості.

Система освіти ефективна тільки в тому випадку, коли дипломовані фахівці затребувані суспільством і виробництвом. Сьогодні виробництво практично не здатне повною мірою використовувати нові інженерні кадри через досить ще низький зміст праці внаслідок високого ступеня зношеності технічного і технологічного устаткування. Так, за даними Державної служби України, зношеність промислового обладнання, наприклад, у приладобудуванні становить 54,8%. У силу цих та інших причин (не престижність праці, низький статус знаючого, культурного інженера) приплив молодих людей у виробництво (промисловість) скорочується. Зокрема, за даними Українського союзу промисловців і підприємців середній вік інженерів і робітників 5 розряду становить 58 років. У той же час близько 75% молодих кадрів, які отримали вищу і середню професійну освіту, працює не за фахом або займається малокваліфікованою, зате добре оплачуваною працею.

Для цього достатньо зробити порівняльний аналіз за графіком найбільш перспективних професій в Україні (рис. 1).



Рис. 1. ТОП – 10 найбільш перспективних професій

Очевидно, що лідирує професія IT-спеціаліста або Програміста. IT-фахівці відрізняються від інших професій, а представники інших професій часто сприймають IT-фахівців як людей, що займаються чимось особливим і обмінюються інформацією завдяки своїй особливій мові. Треба констатувати, що попит на IT-фахівців, без яких сьогодні не обходиться жодна компанія, постійно зростає.

Умовно всіх співробітників, зайнятих у цій сфері, можна розділити на такі групи: фахівці-розробники; IT-фахівці, зайняті розвитком і підтримкою технологій всередині компанії, а також експерти, що спеціалізуються на впровадженні та підтримці ERP-систем.

Розробники (software – SW, hardware – HW). У рамках розробницького напрямку існують такі спеціальності, як молодші, рядові, старші інженери, керівники проектів.

Молодші інженери (часто інтерни). Студенти старших курсів провідних технічних вишів за SW-, IT-, АСУ-спеціальностями. Вони залучені в «чорнову» роботу відділу: налагодження коду (debugging), робота зі «старим» кодом (портування), виправлення помилок (bug-fixing). Така робота – це прекрасна можливість для молодих фахівців набути той необхідний досвід, який буде стартовим майданчиком у подальшому зростанні.

*Програмісти та інженери з програмного забезпечення* – це фахівці, що становлять більшу частину персоналу будь-яких розробницьких компаній. Портрет такого фахівця: випускник одного з технічних вищих навчальних закладів міста з досвідом роботи близько 3-5 років. Такі фахівці залучені в основні проекти компанії: позитивні програмні рішення, системні розробки, офшорні розробки (в залежності від специфіки бізнесу компанії).

*Керівник проекту* – це одна з ключових позицій у компанії. Керівник опікується веденням проектів, відстежує строки, веде переговори із замовниками та зарубіжними колегами. Безпосередньо написанням коду або тестуванням програмного продукту керівник проекту не займається, але може бути залучений у процесі обговорення архітектурних особливостей коду.

Найбільшим попитом зараз користуються ІТ-менеджери з досвідом впровадження та супроводу ERP-систем на підприємстві, які керують двома відділами відділом супроводу впровадження та відділом технічної підтримки.

У рамках ІТ-сфери зайняті: спеціаліст служби технічної підтримки (Helpdesk), системний адміністратор, провідний системний адміністратор, ІТ-менеджер, ІТ-директор.

Спеціаліст служби технічної підтримки (helpdesk) – початкова позиція, ці фахівці працюють з UNIX та іншими мережами, серверами, внутрішніми корпоративними ІТ-системами. Основні обов'язки спеціаліста технічної підтримки (helpdesk) – консультації користувачів з питань інформаційних технологій, вирішення проблем користувачів, пов'язаних з експлуатацією офісної техніки, а також початкове адміністрування мережі.

Системний адміністратор головним чином займається адмініструванням мережі компанії. Системний адміністратор може працювати як в рамках ІТ-відділу компанії, так і один самотійно. Залежно від цього різняться обов'язки: якщо системний адміністратор один, то він поєднує у собі і функції helpdesk, і багато іншого. Зарплата фахівця залежить від знання операційної системи (Windows, UNIX): UNIX вважається більш рідкісною і складною системою, і тому у фахівців, які з нею працюють, зарплати вище. У західну компанію системний адміністратор може потрапити тільки зі знанням англійської мови.

ІТ-менеджер управляє ІТ-відділом. Він так само, як і фахівець, згаданий вище, адмініструє мережу, але в доповнення веде весь документообіг ІТ-відділу, відповідає за впровадження нових ІТ-політик (наприклад, політики безпеки) та їх документування, керує відділом.

ІТ-директор (директор департаменту ІТ) несе відповідальність за ІТ-відділ у регіоні. У підпорядкуванні у ІТ-директора може бути від 10 до 50 осіб, а заробітна плата варіюється в залежності від масштабу компанії і зон відповідальності.

Бізнес-аналітик – сполучна ланка між бізнесом та ІТ. В обов'язки бізнес-аналітика входить дослідження, опис та моделювання бізнес-процесів компанії та їх коригування у зв'язку з впровадженням ERP-системи.

Керівник проекту з впровадження це, зазвичай, досвідчений в минулому консультант із впровадження ERP-систем, досконало знайомий з певною системою, який впроваджує її на підприємстві.

Високим попитом серед різних компаній користуються аналітики, фахівці з телекомунікаційного обладнання, каналів зв'язку, інформаційної безпеки.

У Державному університеті телекомунікацій, професія ІТ-спеціаліста є провідною. Студенти отримують всі необхідні навички, які допоможуть стати кваліфікованим фахівцем у цій сфері діяльності.

Сучасне суспільство потребує гнучкого динамічного виробництва, інновацій в технологіях, управлінні, маркетингу. Для цього необхідна не тільки матеріальна підтримка, а й соціальне середовище, котре активізує і стимулює майбутнього фахівця в отриманні та ефективному використанні комплексу знань.

Університетська освіта постійно розширює зміст і структуру освітніх послуг, поєднуючи традиційні та інноваційні технології навчання. З одного боку, одним з напрямків реформування системи освіти є підвищення фундаментальності, що дає можливість самоосвіти, набуття знань в різноманітних формах із різних джерел. З іншого

боку, існує і прямо протилежний напрямок: орієнтація в освіті на чисто прикладний характер знань. Але очевидно, що в процесі спеціальної підготовки необхідно формувати особистість, здатну жити і реалізовуватися у швидко мінливій обстановці, освоювати нову інформацію, приймати ефективні рішення.

Однією з форм фундаменталізації і модернізації освіти є мережа спеціалізацій на стику різних наук і галузей за основної спеціальності і створення комплексних навчально-науково-виробничих лабораторій і центрів. Завдання професорсько-викладацького складу університету виявити і залучити до роботи найбільш підготовлених, творчих і активних студентів. Вирішення науково-дослідних і науково-виробничих завдань під керівництвом досвідчених викладачів, що фінансується за рахунок грантів або згідно з договорами з окремими підприємствами і фірмами, допомагає студентам набути й опанувати додаткові знання і досвід із дослідження як фундаментальних проблем, так і з розробки нових технологічних рішень для виробництва. Результати наукових і прикладних робіт можуть бути використані в курсових і дипломних роботах (проектах). Система оцінки якості знань і умінь студента повинна припускати заохочення при використанні в курсовій чи дипломній роботі власних результатів досліджень. Такий підхід вимагає використання нових технологій навчання, посилення індивідуалізації навчання студентів, пошуку механізму адаптації випускників на виробництві та в соціокультурній сфері.

Для формування та розвитку дослідницької, творчої активності студентів у Державному університеті телекомунікацій працює Студентське наукове товариство, а на кафедрах – студентські наукові гуртки, що забезпечило можливість не тільки проводити на високому рівні навчальні заняття з фізики та спеціальних дисциплін, курсові та дипломні роботи, але й виконувати наукові роботи із залученням студентів. Інноваційний потенціал такого роду лабораторій досить великий і полягає в тому, що підготовлені, творчо активні фахівці здатні в майбутньому забезпечити зростання потенціалу підприємства, а накопичений науково-технічний досвід випускника може бути використаний підприємством (фірмою).

Спільна позааудиторна робота викладачів і студентів посилила індивідуалізацію освіти, яка дозволила б виявляти талановитих, творчо налаштованих студентів вже на молодших курсах. Починаючи з 1 курсу, окремі студенти мають можливість брати участь у науково-дослідній роботі як за держбюджетними темами, так і за грантами Міністерства освіти і науки України. Перші серйозні результати наукової роботи викликали потребу їх обговорення з науковою громадськістю. Студенти почали брати активну участь в університетських та Всеукраїнських конференціях, публікувати результати наукових робіт. Знання англійської мови дозволило розвивати міжнародне співробітництво за допомогою участі в роботі міжнародних наукових конференцій, симпозіумів, конгресів, семінарів. Роботи багатьох студентів, що навчаються за фахом, відзначені грамотами та преміями. Успіхи у науковій роботі та оцінка суспільством праці студента як молодого вченого спонукають до розширення кругозору та фундаменталізації знань. Як результат підвищення ролі самоосвіти – вищої форми навчання, що перетвориться на спосіб життя.

Таким чином, університетська структура підготовки дипломованих фахівців у ІТ-технологіях враховує з випередженням потребу установ держави у високо кваліфікованих фахівцях. Практично всі випускники працевлаштовуються за фахом. Але, зазвичай, тільки

4-5% випускників згодні йти на роботу за заявками промислових підприємств, а 95-96% воліють вільно працевлаштуватися. Справа в тому, що промислові підприємства, через різні катаклізми у вітчизняній промисловості, часто не готові надати гідні робочі місця фахівцям і повною мірою використовувати їх комплексні знання. Зате приватні промислові, торгово-промислові та консалтингові фірми і компанії виявляються більш гнучкими в цьому відношенні. Тому проблема якісного працевлаштування дипломованого спеціаліста без державних програм як і раніше буде залишатися гострою.

Актуальність проблеми дослідження визначається необхідністю перетворення вищої професійної школи, пов'язаного, насамперед, з цілеспрямованим розвитком особистості студентів.

У теорії та методиці вищої та професійної освіти проблемі формування особистості студента в процесі викладання загально-професійних та спеціальних дисциплін приділяється сьогодні незначна увага. Однак, незважаючи на те, що у вищих навчальних закладах, особливо в класичних університетах, приділяють особливу увагу науковій підготовці, рівень сформованості дослідницьких здібностей студентів ще досить низький. Як показали наші спостереження за студентами 1-2 курсів, практично одиниці з них проявляють інтерес до наукових досліджень, мають елементарні уявлення про науково-дослідну діяльність. Більшість студентів практично не готові до виконання найпростіших науково-дослідних робіт, які виконуються в рамках освітніх програм, державного освітнього стандарту в рамках напряму підготовки дипломованого фахівця «Інформаційні мережі зв'язку» та «Комп'ютерні системи та мережі». Серед дисертаційних досліджень, присвячених проблемам вищої школи, можна назвати декілька, які розглядають проблеми формування дослідницьких умінь студента в освітньому процесі вищого навчального закладу. Однак проблема формування дослідницьких здібностей студентів не була раніше розглянута і на це не зверталася увага дослідників.

Можна припустити, що ситуація з рівнем сформованості дослідницьких здібностей студентів вищої школи може бути змінена, якщо інженерну професійну освіту побудувати принципово по іншому, по новому. На наш погляд, вища професійна освіта переживає низку протиріч, які полягають у наступному.

Очевидно, що в нинішніх умовах роботодавцю потрібні випускники вищої школи, здатні самостійно проектувати, конструювати технічні об'єкти, що відповідають вимогам роботодавця і споживачів. Виникає явне протиріччя між змістом професійної педагогічної діяльності, здійснюваної на 1-2 курсах університету, та необхідністю формування професійно важливих якостей особистості майбутніх фахівців, тобто суперечність між існуючими формами організації навчально-пізнавального процесу у вищій школі та його змістом. Останнє не спрямоване на формування і розвиток тих особистісних характеристик, які дозволяють майбутньому фахівцю успішно вирішувати такі професійні завдання:

- виконання роботи в галузі інформаційного забезпечення, науково-технічної діяльності з проектування, організації виробництва, праці та управління, технічного контролю;

- збір, аналіз, обробка та систематизація науково-технічної інформації за напрямом професійної діяльності з використанням сучасних інформаційних технологій;

- участь у всіх фазах досліджень, розробки проектів і програм, проведення необхідних заходів, пов'язаних з випробуванням і налагодженням технологій виготовлення виробів, устаткування і впровадженням їх у виробництво;
- вивчення та аналіз необхідної інформації, технічних даних, показників і результатів роботи, узагальнення і систематизація результатів рішень;
- організація на науковій основі своєї праці, роботи з підвищення рівня науково-технічних знань працівників;
- сприяння розвитку творчої ініціативи, раціоналізації, винахідництва, впровадженню досягнень вітчизняної та зарубіжної науки, техніки, використанню передового досвіду, що забезпечують ефективну роботу установи, організації, підприємства.

Розв'язання зазначеного протиріччя дозволить успішно вирішити проблему формування та розвитку таких особистісних якостей і властивостей, які значною мірою підвищують успішність проектної та конструкторської діяльності інженера-електрозв'язку та інженера з комп'ютерних систем. До них можна віднести і дослідницькі здібності, під якими розуміють індивідуально-психологічні особливості особистості, що є умовами успішного виконання дослідницької діяльності (включають в себе як окремі знання, вміння та навички, так і готовність до навчання нових способів і прийомів діяльності).

Звідси в якості проблеми нашого дослідження виникає необхідність відповіді на питання – які ж мають бути педагогічні умови у вищій школі, щоб максимальною мірою сприяли формуванню дослідницьких здібностей майбутніх інженерів з комп'ютерних систем та інженерів-електрозв'язку.

Методологічною основою даного дослідження можуть бути такі теоретичні положення:

- у філософських, педагогічних працях досліджується сутність фундаменталізації навчання (В.Г. Кінелева, М.В. Карлова, Л.Я. Зоріної, З.А. Ренетова, О.В. Сергєєва, Н.В. Морзе, С.О. Семерякова);
- у дослідженнях проблеми фундаменталізації сучасної вищої технічної та технологічної освіти є наукові дослідження С.І. Архангельського, С.А. Баляєвої, А.А. Вербицького, С.У. Гончаренка, Г.Я. Дутки;
- в галузі методики професійної освіти, де вагомими є праці Є.В. Ткаченко, І.П. Смирнова, А.М. Новикова, В.А. Полякова та ін.;
- у дослідженнях педагогіки вищої школи (А.В. Барабаншиков, В.І. Зазвягінський, П.І. Підкасистий, С.І. Архангельський та ін.);
- у дослідженнях в галузі психології вищої школи (А.А. Вербицький, І.А. Зимова, С.Д. Смирнов, та ін.);
- у вивченні проблеми вищої інженерної освіти (А.С. Батишев, Б.А. Душков, Г.В. Нікітіна, Т.В. Кудрявцев, А.І. Половінкін, В.Н. Романенко, Б.А. Смирнов, В.А. Терехов, І.С. Якиманська та ін.);
- у дослідженнях у галузі інженерної педагогіки (В.М. Жураковський та ін.);
- у зарубіжних дослідженнях з інженерної педагогіки (Р. Бернс, Ш. Бюлер, А. Маслоу, Г. Олпорт, К. Роджерс, Е. Сьютіч та ін.);



– в галузі наукознавства та методології досліджень (А.Д. Ботвинников, А.А. Киверялг, В.М. Полонський, В.І. Журавльов, Я. Скалкова, М.Н. Скаткін);

– у галузі дидактики вищої школи, інженерної психології (Ю.К. Бабанський, Б.П. Єсіпов, І.Я. Лернер, П.М. Ерднієв та ін.).

Але, на нашу думку, тут особливу роль має відіграти аналіз досліджень в галузі педагогічної евристики та організації творчої діяльності студентів (П.П. Блонський, М.А. Вейт, В.О. Сухомлинський, А.А. Ухтомський та ін.).

Зазначене дозволяє і дає підстави нам зробити висновки. Процесом формування дослідницьких здібностей майбутніх інженерів з комп'ютерних систем та інженерів-електрозв'язку можна управляти, якщо для цього будуть створені відповідні педагогічні умови:

1. Метою інженерної освіти має стати розвиток особистості майбутніх фахівців, спрямований на успішне проектування і конструювання технічних об'єктів.

2. Навчально-пізнавальний процес у вищій школі повинен організовуватися таким чином, що на 1–4 курсах студентів залучати до науково-дослідної роботи, спрямованої на проектування і конструювання об'єктів засобами усіх загально-професійних і спеціальних дисциплін.

3. Організацію навчально-виховного процесу студентів з технічної освіти необхідно реалізовувати на основі особистісно-діяльнісного підходу.

4. У процесі технічної університетської освіти має бути забезпечена можливість студентам брати участь як у науково-дослідній роботі, так і виконання технічних та конструкторських проектів на замовлення роботодавців.

5. У технічному вищому навчальному закладі, що готує фахівців інженерної освіти, необхідне створення спеціального об'єднання студентів у вигляді наукового товариства, котре дозволить формувати і розвивати дослідницькі вміння і навички і формуватиме особистість майбутнього інженера-дослідника.

**Висновки.** Реформування і фундаменталізація освіти – складний і багатофакторний процес. Але очевидним є той факт, що в цьому процесі мають брати участь, насамперед, його суб'єкти: професорсько-викладацький склад університету та студенти за підтримки державних і недержавних структур. Величезну роль у цьому процесі відіграє суспільство. Соціум повинен знати і розуміти важливість і сутність цього процесу, без чого неможливо прийняття і оцінка особистості як фахівця, що має комплекс сучасних знань і умінь і відповідний рівень високо кваліфікованого фахівця у конкретній галузі.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрущенко В.П. Роздуми про освіту / В.П. Андрущенко. – К.: Знання України, 2005. – 604 с.
2. Бауман З. Текучая современность / Зигмунт Бауман. – СПб.: Питер, 2008. – 240 с.
3. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: монографія. В.Ю. Биков. – К.: Атіка, 2009. – 648 с.
4. Дворецкий С.И. Моделирование систем / С.И. Дворецкий, Ю.Л. Муромцев, В.А. Погонин. – М.: Академия, 2009 – 320 с.
5. Зимняя И.А. Педагогическая психология / И.А. Зимняя. – М.: Логос, 1999. – 384 с.

6. Зимняя О.В. Печатные и электронные учебные издания в современном высшем образовании. Теория, методика, практика / О.В. Зимняя. – М.: Изд-во МЭН, 2003. – 336 с.
7. Кремень В.Г. Синергетика в освіті: контекст людиноцентризму. [Монографія] / В.Г. Кремень, В.В. Ільїн. Київ: Педагогічна думка, 2012. – 366, с.: іл.
8. Луман Н. Социальные системы. Очерк общей теории /Н. Луман; пер. с нем. И.Д. Газнева. – СПб.: Наука, 2007. – 648 с.
9. Неперервна професійна освіта: філософія, педагогічні парадигми, прогноз: [Монографія] / [В.П. Кремень, І.А. Зязюн, В.Г. Кремень та ін.; за ред. В.Г. Кремень]. – К.: Наук. думка, 2003. – 853 с.
10. Селевко Г.К. Педагогические технологии на основе информационно-коммуникационных средств. М.: Школьные технологии, 2005. – 208 с.
11. Хуторской А.В. Дидактическая эвристика. Теория и технология креативного обучения. / А.В. Хуторской – М.: Изд-во МГУ, 2003. 416 с.
12. Цикін В.О. Філософія освіти – стратегія прориву в майбутнє [Монографія] / В.О. Цикін, І.А. Бріжата – Суми: СумДПУ, 2012. – 258 с.

**G.I. Shatkovska**

*A State University of Telecommunications*

**PROBLEMS OF TECHNICAL EDUCATION FUNDAMENTALITY IN MODERN MATTER**

*Article explores university education development at present. Currently, Ukrainian education modernization have setup task of structure and content reorganization according to society requirements and requests.*

*One of directions of reformation of the system of education there is an increase of solidity, which enables self-education, acquisition of knowledge, in various forms from different sources. On the other side, there is very opposite direction: an orientation is in education on the cleanly applied character of knowledge. But obviously, that in the process of the special preparation it is necessary to form personality, able to live and work in a quickly changeable situation, master new information, accept effective decisions.*

*One of education and modernization forms is network of specializations on different sciences and fields junction based on basic specialization and creation of complex educational-scientific-production labs and centers. Task of university professional and teaching staff is to discover and bring over to work most creatively active students.*

*Research and scientific production activities resolution under the direction of advanced trainers, financed from grants or according to agreements with enterprises and firms, will help students to purchase additional knowledge and experience from research, both fundamental problems and from development of new technological decisions for a production.*

*Got and researched the specialist «portrait» with the set of key competence, which answers both industry and employers requirements. On the basis of findings was worked out an educational plan of speciality which is characterized certain signs.*

*It is declared that the university structure of preparation of graduate specialists in IT-technologies takes into account the requirement of establishments of the state in graduate specialists.*

*Pedagogical terms at higher school, which in a maximal measure would be instrumental in forming of research capabilities of future engineers from the computer systems and engineers-telecommunications, are considered.*

*It is well-proven that it's quite possible to manage the process of forming research abilities of computer systems engineers and telecommunication engineers, if the proper pedagogical terms and conditions will be created for this purpose.*

**Keywords:** *fundamentality, professional activity, modernization, paradigm, monitoring, engineering professional education, IT-specialist, innovations, technologies, scientific and technical experience, engineer of telecommunication, computer system engineer.*

Г.И. Шатковская

*Государственный университет телекоммуникаций (г. Киев)*  
**ПРОБЛЕМЫ ФУНДАМЕНТАЛИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В  
СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

*В статье исследуется развитие образования в высшей школе сегодня. В настоящее время концепция модернизации украинского образования поставила задачу реорганизации структуры и содержания образования в соответствии с требованиями и запросами общества.*

*Одним из направлений реформирования системы образования является повышение фундаментальности, что дает возможность самообразования, приобретения знаний в различных формах из разных источников. С другой стороны, существует и прямо противоположное направление: ориентация в образовании на чисто прикладной характер знаний. Но очевидно, что в процессе специальной подготовки необходимо формировать личность, способную жить и трудиться в быстро меняющейся обстановке, осваивать новую информацию, принимать эффективные решения.*

*Одной из форм фундаментализации и модернизации образования является сеть специализаций на стыке различных наук и отраслей по основной специальности и создание комплексных учебно-научно-производственных лабораторий и центров. Задача профессорско-преподавательского состава университета – выявить и привлечь к работе наиболее творчески активных студентов.*

*Решение научно-исследовательских и научно-производственных задач под руководством опытных преподавателей, финансируемой за счет грантов или по договорам с отдельными предприятиями и фирмами, поможет студентам приобрести дополнительные знания и опыт по исследованию, как фундаментальных проблем, так и по разработке новых технологических решений для производства.*

*Получили и исследовали «портрет» специалиста с набором ключевых компетенций, что соответствует требованиям промышленности и работодателей. На основании полученных данных был составлен учебный план специальности, что характеризуется определенными признаками.*

*Показано, что университетская структура подготовки дипломированных специалистов в IT-технологиях учитывает с опережением потребность учреждений государства в дипломированных специалистах. Рассмотрены педагогические условия в высшей школе, которые в максимальной степени способствовали формированию исследовательских способностей будущих инженеров компьютерных систем и инженеров-электросвязи.*

*Доказано, что процессом формирования исследовательских способностей будущих инженеров компьютерных систем и инженеров-электросвязи можно управлять, если для этого будут созданы соответствующие педагогические условия.*

**Ключевые слова:** фундаментализация, профессиональная деятельность, модернизация, парадигма, мониторинг, инженерное профессиональное образование, IT-специалист, инновации, технологии, научно-технический опыт, инженер электросвязи, инженер компьютерных систем.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**Шатковська Галина Іванівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики Державного університету телекомунікацій. м. Київ.

*Коло наукових інтересів:* проблеми методики навчання фізики як фундаментальної науки і навчальної дисципліни; проблеми професійної освіти.

УДК 376.68:5:378.147

Т.А. Шмоніна, О.Ю. Свистунов

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет***АКАДЕМІЧНА АДАПТАЦІЯ ІНОЗЕМНИХ СТУДЕНТІВ ДО  
ВИВЧЕННЯ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН У ВНЗ УКРАЇНИ**

*У статті проаналізовано проблему адаптації іноземних студентів до вивчення природничих дисциплін у вищих навчальних закладах України. Вказано на її важливість для отримання вищої освіти й формування високого рівня професійної компетентності іноземних студентів. Розкрито головні особливості й шляхи академічної адаптації іноземних студентів в Україні. Розглянуто академічну адаптацію іноземних студентів до вивчення природничих дисциплін як сукупність лінгвістичної адаптації, адаптації до більш високого ступеня освіти й адаптації до вітчизняної системи освіти.*

**Ключові слова:** іноземні студенти, адаптація, навчання, природничі науки, вищі навчальні заклади.

**Вступ.** Проблема вдосконалення системи підготовки фахівців для зарубіжних країн набуває сьогодні особливого значення з урахуванням сучасних тенденцій розвитку вищої освіти. Адаптація іноземних студентів до освітнього середовища вищих навчальних закладів України є однією з головних ланок якісної освіти. Оскільки більшість іноземних студентів обирають медичний та інженерно-технічний профілі навчання в Україні, то особливо гостро стає питання про адаптацію іноземних студентів до вивчення природничих дисциплін у ВНЗ України.

Педагогічні дослідження в галузі підготовки іноземних студентів до навчання у ВНЗ України досліджуються багатьма науковцями (Балакірян К.С., Булгакова Н.Б., Гонзалес В., Дементьева Т.І., Іванова М.О., Паскаль Е., Рибаченко Л.І., Сладких І.А., Суригін О.І., Тарасенко В.І., Хаткова Л.В., Шмоніна Т.А. та ін.). Проблеми адаптації іноземних студентів має багатоаспектний характер і досліджується у багатьох наукових сферах (Аршавський В.В., Буєва Л.П., Вільдавський Л.М., Горошидзе Г.А., Губенко О.В., Зінонос Н.О., Єршова Н.А., Корель Л.В., Лебедєва В.І., Леонтєва О.М., Мілославова І.А., Мушарапова І.Л., Ротенберг В.С., Свиридов М.О., Ху Жунсі та ін.).

Проте проблема адаптації іноземних студентів до вивчення природничих дисциплін у ВНЗ України зі зростаючою з кожним роком кількістю іноземних студентів в Україні набуває актуальності і потребує більше уваги з боку науковців.

**Формулювання мети статті та завдань.** Мета та завдання статті полягають у виявленні основних проблем і визначенні шляхів адаптації іноземних студентів до вивчення природничих дисциплін у ВНЗ України, а також її значення для здійснення ефективної фахової підготовки іноземних студентів в Україні.

**Виклад основного матеріалу статті.** Проблема адаптації передбачає дослідження біологічних, фізіологічних, соціальних, психологічних та дидактичних особливостей цього процесу. Жоден з видів адаптації не існує окремо, а розглядається в системі з іншими видами. Проблеми адаптації розглядаються філософією, фізіологією, соціологією, педагогікою та іншими науками. В цілому адаптація трактується як процес та результат встановлення співвідношень між особистістю та оточуючим середовищем, як особлива форма відображення людиною систем

зовнішнього та внутрішнього середовища, що полягає у тенденції до встановлення з ними динамічної рівноваги [1, 3].

Розвиток особистості в процесі адаптації у відносно стабільному середовищі відбувається через проходження трьох фаз: адаптації, індивідуалізації та інтеграції [2]. *Адаптація* передбачає активне засвоєння норм і цінностей групи і виступає як рівень зовнішнього опанування відповідними формами і засобами діяльності. Об'єктивна необхідність максимально адаптуватися у колективі досягається за рахунок суб'єктивно пережитих втрат деяких своїх індивідуальних відмінностей. Фаза *індивідуалізації* викликана протиріччям між досягнутим результатом адаптації та незадоволеною на першому етапі потребою індивіду у максимальній персоналізації. На цій фазі збільшується пошук засобів і способів для прояву своєї індивідуальності. *Інтеграція* – заключна фаза адаптації, що де термінується суперечностями між посягом суб'єкта бути ідеально представленим у спільноті своїми особливостями і значущими для нього відмінностями з одного боку, і необхідністю групи прийняти, схвалити тільки ті індивідуальні особливості, що їй імпонують та відповідають її цінностям – з іншого [3, с. 25].

Ефективною адаптацією особистості є різновид адаптації, при досягненні якої особистість задовольняє мінімальним вимогам суспільства. У процесі адаптації активно змінюється як особистість, у якої виникають нові внутрішньоособистісні утворення, що сприяють подальшому розвитку людини, так і середовище, що набуває характер адаптивного середовища.

В рамках нашого дослідження ми розглядатиме адаптаційний процес іноземних студентів лише з педагогічної точки зору і аналізуватиме лише академічну адаптацію, в основі якої лежить процес пристосування до нової освітньої системи вищого навчального закладу, її організаційних, методичних та педагогічних принципів, нормативів і стандартів, до студентських форм колективного життя. Період адаптації, пов'язаний зі зміною колишніх стереотипів, може на перших порах обумовити і порівняно низьку успішність та труднощі у спілкуванні. У деяких студентів формування нового стереотипу проходить стрибками, у інших – плавно. Безумовно, особливості такої перебудови пов'язані з характеристиками типу вищої нервової діяльності, однак зовнішні фактори впливу освітньо-педагогічного середовища тут мають вирішальне значення [4]. Оскільки в період навчання закладаються основи професіоналізму, формується потреба і готовність до неперервної освіти у мінливих умовах, особливо важливо, щоб студенти активно включалися в процес набуття знань, усвідомлювали, що результати їх навчальної діяльності становляться особистісним надбанням.

При вступі до вищого навчального закладу відбувається зміна середовища життєдіяльності людини, умов та форм організації освітнього процесу, тому особливу вагомість набувають адаптаційні процеси. Вони вимагають активізації всіх механізмів адаптації, що відбувається на фізіологічному, соціальному, психологічному та дидактичному рівнях.

Однією з умов якісної підготовки іноземних громадян у ВНЗ України є їхня адаптація до вивчення природничих дисциплін, що є спільними для всіх напрямів підготовки і забезпечують сталий розвиток суспільства.

Академічна адаптація іноземних студентів до вивчення природничих дисциплін включає в собі пристосування студента до незнайомої системи навчання, пристосування до характеру, змісту та умов організації навчального процесу; до засвоєння великого об'єму знань, аналізу наукового матеріалу нерідною мовою; засвоєння норм та правил професійної середи; формуванню у студентів навичок самостійної навчальної та наукової роботи.

Адаптацію слід розглядати як комплексну педагогічну програму, успішність якої визначається багатьма параметрами та критеріями, що дозволяє поліпшити якість навчання іноземних студентів та досягти найкращих академічних результатів з найменшими негативними наслідками.

Кожна країна має свою специфіку в галузі освітніх послуг, що часто є перешкодою для швидкого занурення іноземних студентів до навчального процесу і якісного засвоєння тієї чи іншої навчальної дисципліни. Адаптація іноземних студентів до нових методів і форм навчання є основним фактором, що визначає ефективність навчального процесу в цілому.

Академічна адаптація іноземних студентів є процесом складним і багатоплановим, що складається з наступних аспектів:

- лінгвістична адаптація, що є природним бар'єром, і подолання якої буде першим кроком до успішного навчання;
- адаптація до переходу на більш високий ступінь освіти, тобто до самого навчально-виховного процесу у ВНЗ;
- адаптація до вітчизняної системи освіти.

Академічна адаптація передбачає необхідність пошуку такого змісту, форм, методів навчально-виховної роботи, за допомогою яких викладачі ВНЗ змогли б попереджати, пом'якшувати й усувати негативні наслідки дезадаптації, і в той самий час прискорювати процес професійної адаптації студентів. Академічна успішність, громадська та наукова активність є показниками успішної адаптації іноземних студентів. Навпаки байдужість, знеохота, неуспішність, відсутність інтересу з боку студента говорять про труднощі адаптаційного періоду.

На нашу думку процес адаптації іноземних студентів до вивчення природничих дисциплін у ВНЗ включає в собі такі складові, як лінгвістична адаптація, адаптація до більш високого рівня освіти, адаптація до вітчизняної системи освіти. Лінгвістична адаптація є дуже важливою і значущою саме для іноземних студентів, адже вони відчують потужний мовний бар'єр на початку навчання в Україні. Успішність лінгвістичної адаптації іноземних студентів беззаперечно визначає якість природничо-наукової підготовки у ВНЗ. Адаптація до більш високого рівня освіти притаманна не лише іноземним студентам, але також і вітчизняним. Проте вступ до ВНЗ для будь-якого студента є новим етапом в його житті і для успішного навчання вимагає певних навичок і самоорганізації. Потреба в адаптації до вітчизняної системи освіти виникає з причин різниці в освітніх системах і навчальних програмах України та країн, з котрих приїждять іноземні студенти для отримання вищої освіти, що створює дискомфорт для іноземців. Цей вид адаптації є одним з суттєвих факторів, що забезпечує подальшу успішність навчання іноземних студентів. Слід зазначити, що академічна адаптація іноземних студентів має проходити з дотриманням певної етапності.

*Лінгвістична адаптація:*

- ✓ вивчення найважливішої термінології з дисципліни та граматичних конструкцій, що найчастіше вживаються в контексті даної дисципліни (що складається з чого (что состоит из чего), що входить до складу чого (что входит в состав чего), де знаходиться що (где находится что), що виконує яку функцію (что выполняет какую функцию), що

вимірюється в чому (что измеряется в чем), що вимірюється за допомогою чого(что измеряется с помощью чего) тощо). На цьому етапі необхідно досягти правильної вимови термінів, їх легке читання й упізнавання на слух, а також вірного використання мовних конструкцій;

✓ аудіювання – одне з найскладніших умінь у процесі вивчення природничих дисциплін для іноземців. Студенти мають навчитися швидко розпізнавати терміни, в тому числі близькі за звучанням, але різні за значенням (нефрон – нейрон (нефрон – нейрон), залізо – залоза (железо – железа), організми – органи – органели (организмы – органы – органеллы), вимірювання – зміна (измерение – изменение), конденсація – компенсація (конденсація – компенсація) тощо), що викликає труднощі для іноземних студентів, а також не затримуватися на їх перекладі в процесі сприйняття швидко викладеного лектором усного матеріалу. Для цього необхідно в адаптаційний період найбільш часто вживані терміни довести до автоматизму й тримати їх в активному словнику іноземних студентів. Для відпрацювання цих умінь у студентів викладачу-предметнику підготовчого факультету треба ретельно підійти до відбору необхідно достатнього мінімуму термінів, котрий студенти зможуть засвоїти впродовж навчального року;

✓ уміння ставити питання й давати розгорнуті відповіді – необхідні навички в процесі адаптації іноземних студентів до навчання у ВНЗ;

✓ уміння здогадуватися значення незнайомих слів за контекстом є вкрай необхідним для іноземних студентів. За час навчання на підготовчому факультеті іноземні студенти мають засвоїти навчальний матеріал з природничих дисциплін (фізика, хімія, біологія), що розрахований на декілька шкільних років для українських студентів за один неповний навчальний рік, фактично за 6-7 місяців. Зрозуміло, що за такий короткий термін неможливо оволодіти усією необхідною термінологією в достатній мірі. Тому в адаптаційний період іноземні студенти мають навчитися в процесі читання навчально-наукових текстів з природничих дисциплін без допомоги словника розуміти значення незнайомих для них слів і складати загальну інформаційну картинку;

✓ уміння виділяти головне з тексту є дуже корисною і необхідною навичкою при підготовці до навчання у ВНЗ. Для іноземних студентів це має особливе значення, адже вони витрачають більше часу на опрацювання навчального матеріалу ніж вітчизняні студенти.

*Адаптація до більш високого рівня освіти:*

✓ уміння конспектувати нерідною мовою є необхідною навичкою для навчання у ВНЗ, проте для іноземних студентів освоїти конспектування впродовж навчання на підготовчому факультеті майже неможливо. Однак початкові навички з цього виду навчальної діяльності можна сформулювати за допомогою систематизації матеріалу, складання таблиць, схем, фреймових моделей. Все це є дуже актуальним в процесі вивчення саме природничих дисциплін;

✓ уміння вірно записувати короткі умови завдань є запорукою успішного вирішення будь-якої фізичної задачі. Розв'язанню завжди передують підготовчий етап, котрий полягає в аналізі тексту задачі, виділенні даних і шуканої величини, а також знаходженні залежності між цими величинами. Результатом такого аналізу є процес оформлення короткого запису умови. За вмінням грамотно складати короткі умови

викладач може зробити однозначний висновок про те, чи зрозумів студент текст завдання чи ні. Оскільки умовні позначення фізичних величин в різних країнах збігаються, подальше аналітичне рішення і отримання чисельної відповіді у більшості іноземних студентів особливих труднощів не викликає. Необхідно відзначити, що з аналізом текстів завдань студенти справляються набагато легше, якщо на етапі раннього введення дисципліни самі тексти завдань будуть адаптовані до загального рівня мовної підготовки студентів. Таким чином, формування навичок складання коротких умов фізичних задач є необхідною умовою академічної адаптації іноземних студентів;

✓ засвоєння великої кількості навчального матеріалу – це труднощі, з якими іноземні студенти стикаються в процесі навчання у ВНЗ, адже вони витрачають значно більше часу на опрацювання нової інформації ніж українські. Крім того, в процесі вивчення природничих дисциплін іноземні студенти мають засвоїти величезну кількість нових слів і термінів. Тому, навички, отримані в процесі початкової лінгвістичної адаптації стають в нагоді під час подальшої освіти і допомагають поступово звикнути до опрацювання великої кількості інформації. Під час адаптаційного навчання на підготовчому факультеті кількість інформаційного матеріалу з природничих дисциплін має поступово збільшуватися і ускладнюватися;

✓ Спрямування на самоосвіту. Постійне вдосконалення процесу навчання іноземних студентів на підготовчому факультеті пов'язано з пошуком шляхів формування здатності швидко орієнтуватися в потужному потоці інформації, адаптуватися до сприйняття матеріалу на нерідній мові і творчо застосовувати отримані знання. У зв'язку з цим зростає роль процесу самоосвіти студентів, успішна реалізація якого також безпосередньо пов'язана з адаптаційними процесами. Зокрема, для організації самостійної діяльності на факультеті підготовки іноземних громадян ХНАДУ використовуються елементи дистанційного навчання за допомогою дистанційної платформи Moodle. З цією метою по всіх базових дисциплін, що викладаються студентам, створені дистанційні курси. Мета цих курсів – правильно організувати самостійну роботу студентів в позааудиторний час, систематизувати знання, отримані в аудиторії, створити комфортні умови для самостійної роботи. Така адаптація студентів-іноземців в освітнє середовище дозволяє не тільки істотно підвищити ефективність процесу самоосвіти, але також і управляти цим процесом;

✓ наукова діяльність є особливістю вищої освіти. Саме в цей період знання студентів вже знаходяться на достатньому рівні для відкриттів і винаходів. Але для більш успішної реалізації наукової діяльності розпочинати її слід ще до вступу у ВНЗ. Так, на підготовчому факультеті для іноземних студентів ХНАДУ проводяться щорічні студентські конференції, мета яких не наукові відкриття, а саме залучення іноземців до світу науки й адаптація їх до університетського рівня освіти;

✓ робота з професійною науковою літературою, як необхідний елемент самостійної роботи студентів, потребує певних умінь і навичок, котрі знаходяться в безпосередній залежності від успішної лінгвістичної адаптації, а також володіння багатим словниковим запасом, чим іноземні студенти не можуть похвалитися. Проте за умов добре поставленої роботи з адаптації іноземних студентів до складних наукових текстів можна досягти добрих результатів. Так, поступове ускладнення текстів, різноманітні завдання й



вправи, що передують тексту та слідує після нього, дозволяють підготувати студентів до читання й опрацювання неадаптованої професійної наукової літератури. Щоб навчити студента орієнтуватися в науковому тексті на підготовчому факультеті вдаються до використання на сторінках підручників електронних посилань у вигляді QR-кодів, які служать своєрідним путівником до викладеного матеріалу і є спеціальними опорними елементами при вивченні такої літератури. Зміст таких посилань визначається контекстом навчального матеріалу, прочитаного студентом в даний момент і що вимагає з точки зору викладача спеціального опрацювання. Це може бути навчальна презентація, пояснення, ресурс з Інтернету або посилання на електронний словник. Доступ до таких посилань здійснюється за допомогою програмного й апаратного забезпечення смартфона або персонального комп'ютера, що є в розпорядженні у більшості студентів. Такий вид адаптації текстів наукового змісту дозволяє студентам поетапно переходити до роботи з неадаптованою фаховою літературою;

✓ виконання лабораторних робіт. Сучасний рівень підготовки майбутніх фахівців вимагає розвитку у них дослідницьких навичок роботи. Такі навички на підготовчому факультеті студенти набувають в ході виконання лабораторних робіт. В процесі виконання роботи студенти повинні перевірити основні фізичні (наприклад) закономірності явищ, познайомитися з методами вимірювань і правилами обробки результатів вимірювань, навчитися поводитися з науковою апаратурою. Особливу увагу перед виконанням роботи слід приділити вивченню термінологічного апарату досліджуваної теми, а також розумінню теоретичної частини, оскільки процес виконання роботи вимагає чіткої взаємодії викладача та групи студентів, що виконують роботу. З цією метою студенти здають допуск до лабораторної роботи.

На початкових етапах виконання роботи студенти знайомляться з обладнанням, приладами. Наступний етап виконання роботи – складання та налагодження експериментальної установки. Після перевірки установки викладачем, студенти приступають до виконання роботи. У процесі перевірки шуканої залежності заповнюється таблиця, робляться необхідні розрахунки. За підсумками лабораторної роботи студенти формують звіт і роблять висновки. Заключний етап – захист лабораторної роботи – проводиться на наступному занятті і включає в собі такі елементи:

- а) співбесіда з експериментальної частини роботи;
- б) обговорення результатів виконання роботи;
- в) відповіді студентів на контрольні питання, наявні в методичних вказівках до лабораторних робіт.

Як показує досвід, дотримання всіх етапів проведення лабораторних робіт є адаптаційним чинником при виконанні робіт практичного характеру, що є невід'ємною часткою вивчення всіх природничих дисциплін. Лабораторні роботи сприяють розвитку у студентів дослідницьких навичок і вчать самостійно робити правильні висновки;

✓ уміння формулювати й висловлювати особисту думку, брати участь в обговоренні наукових проблем з вільним використанням наукової термінології є показником успішної адаптації іноземних студентів до навчання у ВНЗ.

*Адаптація до вітчизняної системи освіти:*

✓ адаптація до інших методів і форм навчання. Студенти з різних країн мають різний індивідуальний і національно-специфічний досвід навчальної діяльності. Кожен студент сприймає нові, незвичні для нього методики і форми навчання по-своєму й проходить свій шлях адаптації. Це особливо відчувається в полінаціональних групах. Окремі студенти не вміють робити схеми, складати розповіді за планом, не мають навичок робити малюнки (студенти з ісламських країн) тощо. Нові, незвичні для студентів види навчальної діяльності викликають труднощі на початку навчання, і студенти потребують певного часу на їх опанування. Підготовчі факультети в цьому випадку дуже добре виконують цю пропедевтичну функцію;

✓ адаптація до нових умов організації навчального процесу, що існують в Україні, передбачає поступове включення студентів до навчального середовища з його нормами, вимогами і цінностями. Навчання в нових умовах, за новими правилами і з іншою організацією вимагає від студентів переосмислення раніше складених поглядів і уявлень. Успішне управління навчально-виховним процесом для іноземних студентів є невід'ємною часткою розв'язання завдання адаптації.

**Висновки.** З вищенаведеного можна зробити висновок про необхідність створення ряду умов адаптогенного характеру широкого спектру дії для оптимізації адаптації іноземних студентів до навчального процесу у вищій школі України. Застосування адекватних форм і методів навчання, використання адаптованої навчальної літератури, формування у студентів певних умінь і навичок дозволяє пом'якшити адаптаційний період і полегшити процес засвоєння природничих дисциплін, що в свою чергу підвищує якість їхньої подальшої природничо-наукової підготовки.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо в пошуку шляхів індивідуалізації адаптаційних процесів іноземних студентів.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Педагогическая энциклопедия / [глав. ред. А. И. Каирова]. – М. : Сов. энцикл., 1988. – Т.3. – 880 с.
2. Петровський А.В. Психологія : [ученик для студентів вищих навчальних закладів] / А.В. Петровський, М.Г. Ярошевський. – 9-е изд., стер. – М. : Академия, 2009. – 500, [1] с. – (Высшее образование. Классическая учебная книга) (Classicus).
3. Зінонос Н.О. Педагогічні умови адаптації студентів-іноземців до вивчення природничо-математичних дисциплін у вищих навчальних закладах : дис. к. пед. н. : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Н.О. Зінонос – Кривий Ріг – 2015. – 265 с.
4. Столяренко Л.Д. Социальная психология / Л.Д. Столяренко, С.И. Самыгин. – Ростов н/Д : Ozon.ru, 2009. – 480 с.

**Shmonina T.A., Svistunov A.U.**

*Kharkov National Automobile and Highway University*

#### **ACADEMIC ADAPTATION OF FOREIGN STUDENTS TO STUDY NATURAL DISCIPLINES IN HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTES OF UKRAINE**

*The problem of foreign students' adaptation to the study of natural disciplines in higher educational institutes of Ukraine is analyzed in the article. It is indicated on its importance for the higher education and forming of high level of professional competence of foreign students. Main features and ways of academic adaptation of foreign students in Ukraine are exposed. Academic adaptation of foreign students to the study of natural disciplines inclusive students' adaptation to the unknown for them system of education, adaptation to character, maintenance and conditions of organization of educational process; adaptation to learning of high quantity of knowledge, to analysis of scientific material by an unnative*

language; learning of norms and rules of professional environment; to forming for the students of skills of independent educational and scientific work. Academic adaptation of foreign students is considered to the study of natural disciplines as totality of linguistic adaptation, adaptation to the higher level of education and adaptation to the system of educating in Ukraine.

The row of conditions with adaptive character that has wide spectrum of action for optimization of adaptation foreign students to the educational process at higher school of Ukraine is underlined. It is marked that application of adequate forms and methods of training, use of the adapted educational literature, forming for the students of certain abilities and skills allows to soften an adaptation period and to facilitate the process of mastering natural disciplines, that in turn improves quality their further naturally-scientific preparation.

**Key words:** foreign students, adaptation, training, natural sciences, higher educational institutes.

**Т.А. Шмонина, А.Ю. Свистунов**

*Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет*

### **АКАДЕМИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ К ИЗУЧЕНИЮ ЕСТЕСТВЕННЫХ ДИСЦИПЛИН В ВУЗАХ УКРАИНЫ**

В статье проанализирована проблема адаптации иностранных студентов к изучению естественных дисциплин в высших учебных заведениях Украины. Указано на ее важность для получения высшего образования и формирования высокого уровня профессиональной компетентности иностранных студентов. Раскрыты главные особенности и пути академической адаптации иностранных студентов в Украине. Рассмотрена академическая адаптация иностранных студентов к изучению естественных дисциплин как совокупность лингвистической адаптации, адаптации к более высокому уровню образования и адаптации к отечественной системе образования.

**Ключевые слова:** иностранные студенты, адаптация, обучение, естественные науки, высшие учебные заведения.

### **ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**Шмоніна Тетяна Анатоліївна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри природничих і гуманітарних дисциплін Харківського національного автомобільно-дорожнього університету.

*Коло наукових інтересів:* проблеми методики викладання природничих дисциплін іноземним студентам.

**Свистунов Олексій Юрійович** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри природничих і гуманітарних дисциплін Харківського національного автомобільно-дорожнього університету.

*Коло наукових інтересів:* методика викладання фізики, навчальний фізичний експеримент, методика навчання іноземних студентів.

## ЗМІСТ

### I. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

<b>Puzikova T., Kovalchuk V.</b> The effectiveness of moodle in mastering english by students programmers .....	3
<b>Гриб'юк О.О., Юнчик В.Л.</b> Проектно-дослідницька діяльність у процесі навчання математики з використанням системи динамічної математики Geogebra .....	8
<b>Іванченко Є.А.</b> Результати пілотажного дослідження математичної компетентності у бакалаврів вищих навчальних закладів економічної освіти .....	19
<b>Литвинова С.Г.</b> Використання корпоративної електронної соціальної мережі Yammer у роботі класного керівника.....	28
<b>Рум'янцева К.Є., Вільчинська О.М.</b> Фахові завдання як засіб спрямованого вивчення дисциплін математичного циклу майбутніми економістами.....	36
<b>Хом'юк І.В., Сачанюк-Кавецька Н.В.</b> Використання тестового контролю знань студентів у процесі вивчення вищої математики .....	43
<b>Слободяник О.В.</b> Соціальні мережі як засіб організації самостійної діяльності учнів .....	50
<b>Фесенко Г.А.</b> Залучення учнів до розв'язування математичних задач фінансового змісту та підготовка майбутніх учителів математики до їх використання в навчальному процесі .....	57
<b>Шахіна І.Ю.</b> Хмарні технології в організації освітньої діяльності університету .....	64

### II. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

<b>Величко С.П., Ковальова О.С., Ковальов С.Г.</b> Вимоги до створення програмно-педагогічного забезпечення та їх реалізація на прикладі процесу створення навчального комплекту «Кулька-01».....	72
<b>Volchanskyu O.V.</b> Problems and ways of promoting university research in natural sciences (American exerience).....	78
<b>Гичко А.О., Величко С.П.</b> Запровадження комп'ютерно-орієнтованих засобів у дослідженні оптичного випромінювання у процесі навчання фізики .....	86
<b>Головко М.В.</b> Розвиток критеріальної бази оцінювання підручника фізики для загальноосвітньої школи .....	92
<b>Губанова А.О.</b> Методика проведення навчальних занять з фізики у формі тьюторіала.....	100
<b>Лукашевич С.А., Желонкина Т.П., Никитюк Ю.В.</b> Методические основы проблемного обучения в преподавании физики в средней школе.....	108

<b>Желонкина Т.П., Лукашевич С.А., Шершнев Е.Б.</b> Структура урока фізики как целостная система .....	114
<b>Задорожна О.В., Ковальов Ю.Г.</b> Освітня робототехніка у навчанні фізики .....	120
<b>Здешиц В.М.</b> Магнітний прискорювач для проведення науково-дослідних робіт з фізиками-магістрами.....	126
<b>Коробова І.В.</b> Експериментальна перевірка сформованості методичної компетентності майбутніх учителів фізики .....	135
<b>Куриленко Н.В.</b> Формування екологічної компетентності учнів основної школи під час вивчення фізики .....	144
<b>Мельник Ю.С.</b> Особливості вивчення квантової оптики в старшій школі.....	151
<b>Миколайко В.В.</b> Продуктивне навчання фізики в контексті сучасної педагогічної думки .....	159
<b>Ніколаєв О.М.</b> Організація моделювання навчальної діяльності у системі формування предметних компетентностей.....	168
<b>Осіпов В.В.</b> Формування понять про предметну компетентність учнів старшої школи.....	174
<b>Рябко А.В., Кухарчук Р.П.</b> Використання цифрових датчиків на уроках фізики.....	182
<b>Семещук І.Л., Мойсієвич Я.Р., Тищук В.І.</b> Інновації щодо реалізації міжпредметних зв'язків у розв'язуванні фізичних задач на екстремуми.....	190
<b>Сірик Е.П.</b> Професійне спрямування змісту курсу фізики для студентів нефізичних спеціальностей вищого педагогічного навчального закладу.....	198
<b>Соломенко А.О.</b> Деякі засоби розвитку критичного мислення студентів-фізиків .....	205
<b>Точиліна Т.М., Філіпенко І.І.</b> Теоретичні та практичні основи розвитку пізнавальної самостійності студентів при вивченні фізики у вищому технічному навчальному закладі.....	212
<b>Школа О.В.</b> Формування наукового стилю мислення майбутніх учителів фізики у навчанні теоретичної фізики.....	219
<b>Шульга С.В., Величко С.П.</b> Активізація самостійної роботи студентів у фізичному практикумі з атомної фізики.....	227

### III. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

<b>Babenko A., Kovalchuk V.</b> The internet and its impact on modern society.....	235
<b>Атаманчук П.С.</b> Концептуальні основи професійного становлення майбутнього учителя фізико-технологічного профілю .....	238
<b>Єфименко С.М.</b> Роль фізики у формуванні когнітивного компоненту професійної компетентності майбутніх техніків-технологів хімічної і машинобудівної промисловості .....	246

---

<b>Кишинська О.О.</b> Активні методи навчання з використанням хмаро орієнтованих систем перекладу для майбутніх учителів .....	253
<b>Костенко Л.Д., Залевська А.А.</b> Єдиний інформаційний простір у роботі навчального закладу засобами Google Apps for Education.....	263
<b>Пономарьова Н.О.</b> Теорія та практика професійної орієнтації як віддзеркалення особливостей суспільного розвитку.....	271
<b>Шарко В.Д., Дендеренко О.О.</b> Методика реалізації інтегративного підходу до навчання майбутніх суднових механіків при вивченні основ гідромеханіки .....	279
<b>Шатковська Г.І.</b> Проблеми фундаменталізації технічної університетської освіти в сучасних умовах .....	289
<b>Шмоніна Т.А., Свистунов О.Ю.</b> Академічна адаптація іноземних студентів до вивчення природничих дисциплін у ВНЗ України .....	300



# НАУКОВІ ЗАПИСКИ

## Випуск 9

*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 19.05.2016. Формат 60×90/16. Папір офсет.  
Друк різнограф. Ум. др. арк. 22,1. Тираж 100. Зам. № \_\_\_\_\_.

---

**РЕДАКЦІЙНО-ВИДАВНИЧИЙ ВІДДІЛ**  
*Кіровоградського державного педагогічного  
університету імені Володимира Винниченка*  
25006, Кіровоград, вул. Шевченка, 1  
Тел.: (0522) 24-59-84.  
Факс.: (0522) 24-85-44.  
E-Mail: mails@kspu.kr.ua