

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка
Фізико-математичний факультет

ISSN 2413-1571 (print)
ISSN 2413-158X (online)

ФІЗИКО- МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА

Науковий журнал

ВИПУСК 2 (12)

Суми – 2017

**Рекомендовано до видання вченою радою
Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка
(протокол № 14 від 19.06.2017 р.)**

Редакційна колегія

В.Ю. Сторіжко	доктор фізико-математичних наук, професор, академік НАНУ
Ф.М. Лиман	доктор фізико-математичних наук, професор
І.О. Мороз	доктор педагогічних наук, професор
О.М. Семенов	доктор педагогічних наук, професор
О.С. Чашечникова	доктор педагогічних наук, професор
З. Бак	доктор фізико-математичних наук, професор
О.І. Жук	доктор педагогічних наук, професор
А.П. Кудін	доктор фізико-математичних наук, професор
М.В. Працьовитий	доктор фізико-математичних наук, професор
Г. Ригал	доктор фізико-математичних наук, професор
М.М. Солдатенко	доктор педагогічних наук, професор
І.Я. Субботін	доктор фізико-математичних наук, професор
О.О. Лаврентьева	доктор педагогічних наук, доцент
О.Ю. Кудріна	доктор економічних наук, доцент
О.В. Семеніхіна	доктор педагогічних наук, доцент
Л.О. Петриченко	доктор педагогічних наук, доцент
О.Г. Пономарьов	доктор фізико-математичних наук
М.Г. Друшляк	кандидат фізико-математичних наук, доцент
А.В. Ковальов	кандидат економічних наук, доцент
Т.Д. Лукашова	кандидат фізико-математичних наук, доцент

- Ф45 Фізико-математична освіта : науковий журнал. Вип. 2 (12) / Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Фізико-математичний факультет редкол.: О.В. Семеніхіна (гол.ред.) [та ін.]. – Суми : [СумДПУ ім. А.С. Макаренка], 2017. – 198 с.

*Наказом МОН України №996 від 11.07.2017 р. науковий журнал
«Фізико-математична освіта» затверджено як фахове наукове
видання у галузі педагогічних наук (13.00.02 – теорія та
методика навчання фізики, математики, інформатики)*

Автори статей несуть відповідальність за достовірність наведеної інформації (точність наведених у статті даних, цитат, статистичних матеріалів тощо) та за порушення прав інтелектуальної власності інших осіб.

Висловлені авторами думки можуть не співпадати з точкою зору редакції.

УДК 53+51]:37(051)

© СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 2017

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
Sumy State Pedagogical University named after Makarenko
Physics and Mathematics Faculty**

**ISSN 2413-1571 (print)
ISSN 2413-158X (online)**

PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION

Scientific Journal

ISSUE 2 (12)

Sumy – 2017

**Recommended for publication of the Academic Council
of Sumy State Pedagogical University named after Makarenko
(Protocol № 14 from 19.06.2017)**

Editorial Board

V.Yu. Storizhko	Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Professor
F.M. Lyman	Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Professor
I.O. Moroz	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
O.M. Semenog	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
O.S. Chashechnykova	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
Z. Bak	Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Professor
O.I. Zhuk	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
A.P. Kudin	Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Professor
M.V. Pratsiovytyi	Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Professor
G. Rygal	Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Professor
M.M. Soldatenko	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
I. Ya. Subbotin	Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Professor
O.O. Lavrentjeva	Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor
O.Yu. Kudrina	Doctor of Economic Sciences, Associate Professor
O.V. Semenikhina	Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor
L.O. Petrychenko	Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor
O.H. Ponomarev	Doctor of Physics and Mathematics Sciences
M.G. Drushlyak	PhD (Physics and Mathematics Sciences), Associate Professor
A.V. Kovalov	PhD (Economic Sciences), Associate Professor
T.D. Lukashova	PhD (Physics and Mathematics Sciences), Associate Professor

- F 45 Physical and Mathematical Education : scientific Journal. Issue 2(12) / Sumy State Pedagogical University named after Makarenko, Physics and Mathematics Faculty ; O.V. Semenikhina (chief editor) – Sumy : [Sumy State Pedagogical University named after Makarenko], 2017. – 198 p.

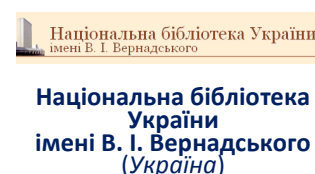
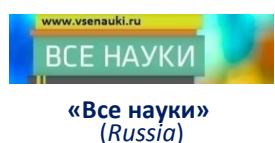
The authors of the articles are responsible for the authenticity of the information (the accuracy of the presented information in the article, quotations, statistical materials, etc.) and for violation of intellectual property rights of others.

Opinions expressed by the authors may not reflect the views of the editors.

UDC 53+51]:37(051)

© Sumy State Pedagogical University named after Makarenko, 2017

ЖУРНАЛ ІНДЕКСУЄТЬСЯ У НАУКОМЕТРИЧНИХ І РЕФЕРАТИВНИХ БАЗАХ



Національна реферативна база даних
"Україніка наукова" (Україна)

Український реферативний журнал
«Джерело» (Україна)

ЗМІСТ

Voskoglou M.	9
A NOTE ON THE GRAPHICAL REPRESENTATION OF THE DERIVATIVES.....	9
Атаманчук П.С., Поведа Т.П.	17
ПЕДАГОГІЧНА ПРАКТИКА – ПОКАЗНИК ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	17
Балалаєва О.Ю.	21
ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ЕТАП ПРОЕКТУВАННЯ ЕЛЕКТРОННОГО ОСВІТНЬОГО РЕСУРСУ	21
Балик Н.Р., Шмигир Г.П.	26
ПІДХОДИ ТА ОСОБЛИВОСТІ СУЧАСНОЇ STEM-ОСВІТИ	26
Близнюк М.М.	31
НАУКОВІ ПІДХОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ, СТРУКТУРУВАННЯ І ПРОЕКТУВАННЯ МЕТОДИЧНИХ СИСТЕМ НАВЧАННЯ ЕТНОДИЗАЙНУ	31
Васько О.О.	37
АКТИВІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ У ПРОЦЕСІ МЕТОДИКО-МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ	37
Воронкін О.С.	42
СУБ'ЄКТИВНІ ТА ОБ'ЄКТИВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗВУКУ (методична розробка лекції)	42
Галатюк Т.Ю. , Галатюк Ю.М.	51
ФОРМУВАННЯ МЕТОДОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ТВОРЧИХ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ.....	51
Детярєва Н.В.	57
ЗАСТОСУВАННЯ ЕСЕ З МЕТОЮ РОЗВИТКУ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ	57
Друшляк М.Г., Шкарупа О.О.	61
ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «КОМБІНАЦІЇ ГЕОМЕТРИЧНИХ ТІЛ»	61
Жовтоніжко І.М., Бабакішієва Є.Н.	67
ДЕЯКІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ЗНАНЬ МАЙБУТНІХ ФАРМАЦЕВТІВ ЯК ОСНОВИ ЦІННІСНИХ ОРІЄНТАЦІЙ (НА ПРИКЛАДІ ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН).....	67
Закалюжний В.М., Руденко М.П.	71
ДОМАШНІ ДОСЛІДИ ТА СПОСТЕРЕЖЕННЯ З ФІЗИКИ В СТАРШІЙ ШКОЛІ	71
Золота О.А.	75
МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ ГЕОМЕТРІЙ ЛОБАЧЕВСЬКОГО ТА РІМАНА	75
Ковалевская Э., Кветко О.	80
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ КАК ЭЛЕМЕНТ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ	80

Колесник М.О., Степанюк А.В.	84
КОНСТРУЮВАННЯ ВАРІАТИВНОГО КОМПОНЕНТУ ЗМІСТУ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТИ ШКОЛЯРІВ НА ЗАСАДАХ ПРИЧИННО-СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ.....	84
Коржова О.В.	89
ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН З ДИСЦИПЛІНАМИ ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ІЗ ОРГАНІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ	89
Кравчук Г.Т.....	94
ПІДГОТОВКА ФАХІВЦІВ З ФІНАНСІВ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ РОЗВИНУТИХ КРАЇН СВІТУ.....	94
Лютькова Ю.С., Семеніхіна О.В.....	101
ГОТОВНІСТЬ МАЙБУТНІХ МАГІСТРІВ ОСВІТИ ДО ОПРАЦЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА	101
Мельник О.В. , Стельникович М.О.....	106
ОЦІНКА ХІМІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ ПІСЛЯ АВАРІЇ НА ОБ'ЄКТАХ ХІМІЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	106
Мисліцька Н.А.	111
ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ МЕТОДИКИ ВИВЧЕННЯ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ	111
Опачко М.В.	118
ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ ЗМІСТУ ДИДАКТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ	118
Погребний В.Д.	124
УЗАГАЛЬНЕННЯ ПОНЯТТЯ ПОХІДНОЇ.....	124
Розуменко А.О.....	130
УЗАГАЛЬНЕННЯ ТА СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ.....	130
Сагун А.В., Хайдуров В.В., Кунченко-Харченко В.И.....	135
МЕТОД СТАИ ВОЛКОВ И ЕГО МОДИФИКАЦИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ПОИСКА ОПТИМАЛЬНОГО ПУТИ	135
Семенов О.М.....	140
АКАДЕМІЧНА ЛЕКЦІЯ І АКАДЕМІЧНИЙ УЧИТЕЛЬ В ЦИФРОВУ ЕПОХУ: ПРАКСЕОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД	140
Тургунбаев Р.М.	147
О ПРИЗНАКАХ ДЕЛИМОСТИ	147
Устаджалилова Х.	151
ОБ ОРГАНИЗАЦИИ СПЕЦКУРСА ПО ИЗУЧЕНИЮ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ С ПАРАМЕТРАМИ ПО МАТЕМАТИКЕ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ.....	151
Церковная И.А.	156
ВОЗМОЖНОСТИ СТЕМ-ОБРАЗОВАНИЯ В РАЗВИТИИ ПРЕДПОСЫЛОК ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА	156

Чемерис О.А.	161
КОРЕКТНІСТЬ ФОРМУЛЮВАННЯ УМОВИ ГЕОМЕТРИЧНОЇ ЗАДАЧІ У НАУКОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ.....	161
Шамшина Н.В.	165
ВИВЧЕННЯ МАКРОСІВ ДАНИХ В MICROSOFT ACCESS	165
Шестакова Л.Г.	170
ПОДГОТОВКА МАГІСТРОВ К РАБОТЕ В ПРОФИЛЬНОЙ ШКОЛЕ.....	170
Шинкаренко В.В.	174
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ ПАТРІОТИЧНОГО ВИХОВАННЯ УЧНІВ У НАВЧАЛЬНО- ВИХОНОМУ ПРОЦЕСІ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ	174
Добровольська А.М.	178
РОЛЬ ПОСІБНИКІВ ПІД ЧАС РЕАЛІЗАЦІЇ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПІДХОДУ В ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ ІТ-КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ.....	178
Шамоня В.Г. , Удовиченко О.М., Юрченко А.О.	190
АНАЛІЗ ЕЛЕКТРОННИХ РЕСУРСІВ В КОНТЕКСТІ РОЗВИТКУ ТА ІННОВАЦІЙ ЕКОНОМІЧНОЇ ГАЛУЗІ: ДОСВІД СУМДПУ.....	190
Кухар Л.О.....	196
ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ ДО ВИГОТОВЛЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ.....	196
АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК	204

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
 Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
 Видається з 2013.

ISSN 2413-158X (online)
 ISSN 2413-1571 (print)



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Воскозлой М. Про графічне представлення похідних // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 9-16.

Voskoglou M. A Note On The Graphical Representation Of The Derivatives // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 2(12). – P.9-16.

Michael Gr. Voskoglou

Graduate Technological Educational Institute of Western Greece, Patras, Greece
 voskoglou@teiwest.gr; mvosk@hol.gr

A NOTE ON THE GRAPHICAL REPRESENTATION OF THE DERIVATIVES

Abstract. In the article at hands an alternative definition of the concept of the derivative is presented, which makes no use of limits. This definition is based on an old idea of Descartes for calculating the slope of the tangent at a point of a curve and holds for all the algebraic functions. Caratheodory extended this definition to a general definition of the derivative in terms of the concept of continuity. However, although this definition has been used successfully by many German mathematicians, it is not widely known in the international literature, nor it is used in the school book texts. After presenting Caratheodory's definition, the article closes by describing methods for calculating the derivative at a point of a function $y = f(x)$ with the help of a suitably chosen table of values of $f(x)$, and for designing of the graph of the derivative function $f'(x)$ given the graph, but not the formula, of $f(x)$. These methods are based on the graphical representation of the derivative, which should be reclaimed better in general for teaching purposes.

Key words: teaching/learning the derivatives, tangent at a point of the graph of a function, algebraic and transcendental functions, Caratheodory's definition of the derivative, graphs of the derivative functions, Maple software.

Problem formulation. Mathematical education researchers report that, although student routine performance on differentiation items is usually adequate, most of them have little intuitive or conceptual understanding of the derivative concept [1-7], etc. Many calculus students are, for example, proficient at differentiating a function and finding its critical values. However, can students conceptualize these actions and work with them if they are not presented in equation form? For example, Ferrini-Mundy & Graham [3] described student difficulties in trying to sketch the derivative of a given function presented only graphically. Many of them tried first to find an algebraic function's representation.

It seems that many students perform poorly due to their weakness to deal successfully with information about abstract concepts (e.g. functions, limits etc.) given in symbolic form, but also because they lack of the necessary cognitive schemas that could allow them to organize their knowledge on those matters [8]. Consequently, the use by the instructor of various representations of the concept of the derivative is recommended as well as the student orientation to analogous activities [9-12], etc. This is reinforced by Tall [13] who has made a strong argument for direct links between visualization and symbolization when teaching the concept of the derivative. In particular, many researchers focus their attention on the *graphical representation* of the derivative [3, 14, 15], etc.

On the other hand, a number of authors have used principles of the APOS (*action-process-object-schema*) theory and of the connected to it ACE (*actions on computers, classroom discussion, homework exercises*) teaching cycle for the research on the improvement of the understanding of the concept of the derivative [5, 6, 16, 17], etc. The APOS theory, which is based on Piaget's principles for learning [18], was developed in the USA during the 1990s by Ed Dubinsky and his collaborators and has been used for improving the teaching and understanding of almost all mathematical topics [16, 19-22], etc.

Giraldo, Carvalho & Tall [23] distinguish between the **description** of a concept, which specifies the main properties of that concept and the formal concept's **definition**. In particular, they note that a commonly used description of the derivative of a function $y = f(x)$ at a point a of its domain is that it gives the **slope of the tangent**

line to the function's graph at the point $(a, f(a))$. It is also recalled that another common description of the derivative is that it expresses the **rate of change** of the function $f(x)$ with respect to x , while its **physical meaning** is connected to the speed and to the acceleration at a moment of time of a moving object under the action of a steady force. On the contrary, the formal definition of the derivative $f'(a)$ of $y = f(x)$ at a is given by

$$f'(a) = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a} \quad (1)$$

However, the concept of the limit is difficult to be understood by students. For example, in calculating the limit appearing in definition (1), while we initially accept that x tends to a with values $x \neq a$, we finally set $x = a$. Although this manipulation can be easily justified by the continuity of $y = f(x)$ at a , it is frequently confusing the novices. It is characteristic that 150 whole years were required from the time that Newton (1642-1727) and Leibniz (1646-1716) initiated the Differential Calculus until the complete understanding of the concept of the limit and this says everything!

Therefore, it is natural for one to put the question of whether or not is it possible to initially define the concept of the derivative without using the limits. In fact, as we shall see next, this is possible for the wide class of **algebraic functions**. Nevertheless, although this is based to an old idea of Rene Descartes (1596-1650), the corresponding definition of the derivative is not so much in use in our days, nor it is mentioned in the school texts.

The purpose of the present article is to describe this method that results to an algebraic definition of the derivative. Nevertheless, one cannot use this definition in case of the **transcendental functions** (trigonometric, exponential, logarithmic and many others), where the use of the traditional definition (1) becomes necessary. After all, this is actually the main difference between Algebra, where only finite processes are in use, and Mathematical Analysis, where the use of infinite processes, including the limits, becomes necessary.

The rest of this article is organized as follows: In the second Section the algebraic method of Descartes is presented for calculating the slope of the tangent at a point of the graph of an algebraic function and the resulting algebraic definition of the derivative is given. As an example, the product and the chain rule for the derivatives are proved with the help of this definition. In third Section a **general** definition for the derivative in terms of the concept of continuity, due to Caratheodory, is given, which is based on the previous definition for the algebraic functions. Finally, in fourth Section approximate methods of calculating the derivative at a point of a function and of designing the graph of $f'(x)$ when the graph, but not the formula, of the function $y = f(x)$ is given, are presented and our final conclusion is drawn.

The method of Descartes for calculating the slope of the tangent at a point of an algebraic curve. Descartes [24, 25] worked as follows for calculating the slope of the tangent at a point $P(\alpha, \alpha^2)$ of the **parabola** $y = f(x) = x^2$: The equation of a secant line of the parabola through P is of the form

$$y - \alpha^2 = \lambda(x - \alpha), \quad (2)$$

where λ is its slope. Equation (2) can be also written as

$$x^2 - \alpha^2 = \lambda(x - \alpha),$$

or as

$$(x + \alpha)(x - \alpha) - \lambda(x - \alpha) = 0,$$

or finally as

$$(x - \alpha)(x + \alpha - \lambda) = 0.$$

The above secant line becomes a tangent of the parabola at P if, and only if, **the multiplicity of the root $x = \alpha$ is greater than 1**. This means that the value $x = \alpha$ need to be also a root of the equation

$$x + \alpha - \lambda = 0,$$

which gives that $\lambda = 2\alpha$. Consequently, in terms of the geometric representation of the derivative, which was developed later by Newton and Leibniz, one finds that for $f(x) = x^2$ we have $f'(\alpha) = 2\alpha$.

It must be mentioned of course that in the era of Descartes the equation (2) of a straight line in terms of its slope was not known. This means that, in order to determine the equation of a secant line of the parabola through P , the consideration of another point of the parabola, apart from P , was needed, which makes the above procedure slightly more complicated. However, the brilliant idea of Descartes, who was a deep expert in Algebra, remains unchanged.

Generalizing the above process let us now consider a **polynomial** of any degree n with real coefficients of the form

$$y = f(x) = b_n x^n + b_{n-1} x^{n-1} + \dots + b_1 x + b_0.$$

For every real number α we have that

$$f(x) - f(\alpha) = b_n(x^n - \alpha^n) + b_{n-1}(x^{n-1} - \alpha^{n-1}) + \dots + b_1(x - \alpha) = b_n(x - \alpha)(x^{n-1} + x^{n-2}\alpha + \dots + \alpha^{n-1}) + b_{n-1}(x - \alpha)(x^{n-2} + x^{n-3}\alpha + \dots + \alpha^{n-2}) + \dots + b_1(x - \alpha),$$

or

$$f(x) - f(\alpha) = q(x)(x - \alpha), \quad (3)$$

where $q(x)$ is also a polynomial with real coefficients and degree less than n .

Then, like in parabola, each secant line of the graph of the polynomial function $y = f(x)$ through the point $P(\alpha, f(\alpha))$ with slope equal to λ , it has an equation of the form

$$f(x) - f(\alpha) = \lambda(x - \alpha),$$

which using (3) could be written as

$$(x - \alpha)[q(x) - \lambda] = 0.$$

Therefore, applying again Descartes's argument for the parabola, one obtains that the slope of the tangent of $y = f(x)$ at a is equal to $\lambda = q(\alpha)$, which shows that $f'(\alpha) = q(\alpha)$.

Note that equation (3) holds even in case of a straight line

$$f(x) = b_1x + b_0$$

with $b_1 \neq 0$ or $b_1 = 0$, where

$$f(x) - f(\alpha) = b_1(x - \alpha) \text{ and } \lambda = b_1.$$

In other words, another straight line intersects the line

$$y = b_1x + b_0$$

with multiplicity greater than 1, if, and only if, it coincides with it.

Now, let us consider a **rational function** of the form

$$F(x) = \frac{f(x)}{g(x)},$$

where $g(x)$ and $f(x)$ are polynomials, with $g(x) \neq 0$. Then, by (3)

$$f(x) - f(\alpha) = q(x)(x - \alpha).$$

Therefore $F(x) = \frac{f(x)}{g(x)}(x - \alpha) = Q(x)(x - \alpha)$, where $Q(x) = \frac{q(x)}{g(x)}$ is a rational function. Therefore, we find again

that

$$F(x) - F(\alpha) = Q(x)(x - \alpha).$$

Consequently equation (3) also holds in this case, with $Q(x)$ a rational function having the same domain with $F(x)$.

Further, let us consider the function $f(x) = \sqrt{x}$. Then, if $\alpha > 0$, one can write

$$f(x) - f(\alpha) = \sqrt{x} - \sqrt{\alpha} = \frac{1}{\sqrt{x} + \sqrt{\alpha}}(x - \alpha).$$

Therefore, equation (3) holds again with

$$q(x) = \frac{1}{\sqrt{x} + \sqrt{\alpha}}.$$

It is recalled here that a function is said to be an **algebraic function**, if it is a root, with respect to y , of an equation of the form

$$f_n(x)y^n + f_{n-1}(x)y^{n-1} + \dots + f_1(x)y + f_0(x) = 0,$$

where n is a natural number and $f_n(x), f_{n-1}(x), \dots, f_1(x), f_0(x)$ are polynomials, with respect to x , with real coefficients.

From the above definition it becomes evident that all the rational and **irrational functions** (i.e. those containing roots of rational functions of any order) are algebraic functions.

By suitably generalizing the above used arguments for rational functions, one can prove [26] that equation (3) remains true for all algebraic functions. Namely we have the following **factorization lemma**.

Lemma. For each a in the domain of an algebraic function $y = f(x)$ there exists an algebraic function $q(x)$ having the same domain with $f(x)$, such that

$$f(x) - f(\alpha) = q(x)(x - \alpha).$$

As an immediate consequence of the above Lemma, one can give the following algebraic definition for the derivative of an algebraic function.

Definition.

I) The **derivative number** at a point a in the domain of an algebraic function $y = f(x)$ is defined by

$$f'(\alpha) = q(\alpha).$$

II) The **derivative function** $y = f'(x)$ is defined in a suitable subset of the domain of $f(x)$ by

$$f'(x) = q(x).$$

Example. The domain of $f(x) = \sqrt{x}$ and of $q(x) = \frac{1}{\sqrt{x} + \sqrt{\alpha}}$ is the interval $[0, +\infty)$, while the domain of $f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}}$ is restricted to $(0, +\infty)$. When $a = 0$, then $q(x) = \frac{1}{\sqrt{x}}$ and equation (3) gives that $\sqrt{x} = \frac{x}{\sqrt{x}}$. Also, for $x = 0$,

$q(0) = \frac{1}{\sqrt{a}}$ and equation (3) is trivially written as $-\sqrt{a} = \frac{-a}{\sqrt{a}}$.

Remarks. 1) Since all algebraic functions are **continuous** functions, it becomes evident that the above algebraic definition of the derivative is equivalent to the classical definition (1). In fact the factorization described by

equation (3) actually raises the vagueness $\frac{0}{0}$ appearing in the limit of definition (1).

However, if a **transcendental function** $y = f(x)$ is not continuous at α , then the above limit either does not exist or it becomes infinite. Consequently, in such cases the derivative $f'(a)$ does not exist, which means that the algebraic definition of the derivative cannot be applied in this case.

2) Note that all the known properties of the derivatives can be proved with the help of the above algebraic definition. As a first example, we shall prove here the **product rule** for derivatives. For this, let us consider the algebraic functions $y = f(x)$ and $y = g(x)$ with common domain A. Then, for each α in A, we can write

$$f(x) - f(\alpha) = q_1(x)(x - \alpha)$$

and

$$g(x) - g(\alpha) = q_2(x)(x - \alpha),$$

where $q_1(x)$ and $q_2(x)$ are also algebraic functions with domain A. Then

$$f'(\alpha) = q_1(\alpha) \text{ and } g'(\alpha) = q_2(\alpha).$$

$$\begin{aligned} \text{But } fg(x) - fg(\alpha) &= f(x)g(x) - f(\alpha)g(\alpha) = f(x)g(x) - f(\alpha)g(\alpha) + f(x)g(\alpha) - f(x)g(\alpha) = f(x)[g(x) - g(\alpha)] + [f(x) - f(\alpha)]g(\alpha) = \\ &= f(x)q_2(x)(x - \alpha) + g(\alpha)q_1(x)(x - \alpha) = [f(x)q_2(x) + g(\alpha)q_1(x)](x - \alpha) = q(x)(x - \alpha). \end{aligned}$$

Therefore,

$$(fg)'(\alpha) = q(\alpha) = f(\alpha)q_2(\alpha) + g(\alpha)q_1(\alpha) = f(\alpha)g'(\alpha) + g(\alpha)f'(\alpha) = (fg' + gf')(\alpha).$$

3) The proof of the **chain rule** is even easier. In fact, if $F = f \circ g$, with $y = g(x)$, then applying equation (3) one finds that

$$F(x) - F(\alpha) = q(x)(x - \alpha) \quad (4)$$

and $g(x) - g(\alpha) = q_2(x)(x - \alpha)$.

Also, for $b = g(\alpha)$, one finds with respect to y that

$$f(y) - f(b) = q_1(y)(y - b).$$

$$\text{But } F(x) - F(\alpha) = f(y) - f(b) = f(g(x)) - f(g(\alpha)) = q_1(g(x))[g(x) - g(\alpha)] = q_1(g(x))q_2(x)(x - \alpha). \quad (5)$$

On comparing equations (4) and (5) one obtains that $q(x) = q_1(g(x))q_2(x)$.

Therefore, $q(\alpha) = q_1(g(\alpha))q_2(\alpha)$ or $q(\alpha) = q_1(b)q_2(\alpha)$.

Thus, applying the algebraic definition of the derivative one finally finds that

$$(f \circ g)' = f'_x = f'_y y'_x.$$

4) The common experience shows that, after proving the properties and finding the basic formulas for calculating the derivatives, students are very little interested for using the limits connected to them. In fact, their attention is then turned to the study of functions and to the design of their graphs with the help of derivatives, as well as to the other practical applications of the derivatives, which are also useful to the study of other scientific topics, like Physics, Economy, Engineering, etc. Therefore, one could be taught the derivatives on the basis of their algebraic definition first with the introduction of the difficult concept of the limits to be followed only when it becomes necessary, i.e. when it is time to calculate the derivatives of the transcendental functions [27].

Caratheodory's definition for the derivative. Let us consider a polynomial function $y = f(x)$ in a real interval δ of radius α . Since $f(x)$ is a bounded function in δ , equation (3) gives that

$$|f(x) - f(\alpha)| \leq K|x - \alpha|, \quad (6)$$

for a suitable value of the constant K. Therefore, as the interval δ decreases around α , the value of $f(x)$ approximates the value $f(\alpha)$.

In this simple way one can introduce the concept of **continuity** of a function and can prove that all polynomials are continuous functions, without making a direct use of the limits. Note that inequality (6) holds for all algebraic functions [26], which means that one can prove through it the continuity of all such functions.

The famous Greek mathematician Caratheodory (1873-1950), who, among others, helped Einstein to develop the mathematical part of the Relativity Theory, introduced the following **general** definition for the derivative in terms of the concept of continuity [28], which extends the definition for the algebraic functions presented in Section II.

Definition. A function $y = f(x)$ is said to be **differentiable** at a point $x = a$ in its domain, if there exists a factorization of the form

$$f(x) - f(\alpha) = q(x)(x - \alpha),$$

where $q(x)$ is a function **continuous** at α . Then the value $q(\alpha)$ is called the **derivative** (number) of $y = f(x)$ at α and it is denoted by $f'(\alpha)$. Further, the function $y = f'(x)$, defined in a suitable subset of the domain of $f(x)$, is called the derivative (function) of $f(x)$.

Since in the above definition $q(x)$ is continuous at a , we have that

$$f'(a) = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a} = \lim_{x \rightarrow a} \frac{q(x)(x - a)}{x - a} = q(\alpha).$$

Therefore, Caratheodory's definition is equivalent to the classical definition (1) of the derivative.

Although the above definition has been used successfully by a considerable number of German mathematicians of the era of Caratheodory and later on, it is not so widely known in the international and in

particular in the English literature, neither it is included in the school text books.

Of course, the above definition is not completely independent from the concept of the limit, which is strictly connected to the concept of continuity. Nevertheless, it has the advantage that at the first steps (algebraic functions) it does not require the use of the limits at all. Consequently, it could be reclaimed more for teaching purposes.

Approximate calculation of the derivative and design of its graph. The examples to be presented in this Section constitute part of a joint, but unpublished yet, work of the present author with V. Borji and S.H. Alamolhodaei from Ferdowsi University of Mashhad, Iran, on the use of the APOS theory for the graphical representation of the derivative.

The geometric representation of the derivative of a function at a point of its domain leads to a method of calculating the derivative, if we don't know its formula, with the help of a Table of suitably chosen values of the given function. This method, which is applied in Example 1, is based on the fact that the secant line of the graph of a function $y = f(x)$ at the points A and B approximates the tangent of the graph at A, when the point B is moving approaching to A either from the left, or from the right (see Figure 1, where B is approaching A from its right side).

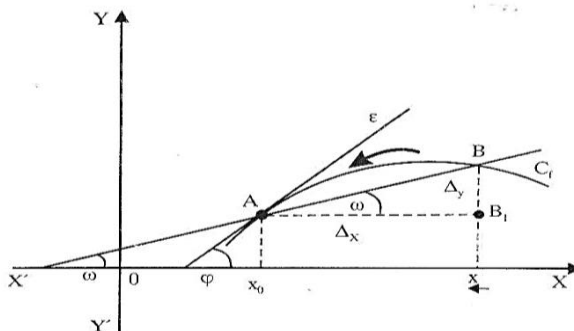


Fig. 1. The point B approaches A from its right side

Example 1. Use the values of the continuous function $y = f(x)$ given in the below Table to approximate the value of its derivative at $x = 2$.

Table1. Values of $y = f(x)$ in Example 1

x	1.9	1.99	1.999	...	2.0001	2.001	2.1
$F(x)$	3.61	3.9601	3.996001	...	4.00040001	4.004001	4.41

From Table 1 one observes that, as x tends to 2, $f(x)$ tends to 4. Then the slopes of the corresponding secant lines of the function's graph approaching its tangent at (2,4) can be calculated. This is shown in Fig.2, concerning a correct student solution of this example.

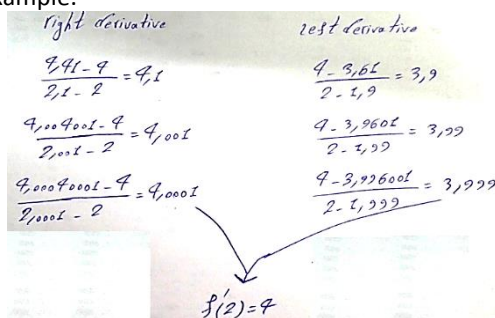


Fig.2 A correct student solution of Example 1

In this way, it is finally found that that $f'(2) = 4$.

The method applied in Example 1, combined with the use of the proper software, can be also utilized for the approximate design of the graph of the function $f'(x)$, given the graph, but not the formula, of $f(x)$. For this, it suffices to calculate graphically the coordinates $(x, f(x))$ of n random points of the graph of $f(x)$, where n is a sufficiently large natural number, then to calculate, as in Example 1, the corresponding values of $f'(x)$, to plot the points $(x, f'(x))$ in the existing coordinate system and finally to join all these points with a continuous line. The above process is illustrated in the following Example 2.

Example2. In the following figure the graph of a function $f(x)$ (red line) is presented in the interval $[-3,3]$. Design in the same interval and in the same coordinate system the graph of the derivative $f'(x)$.

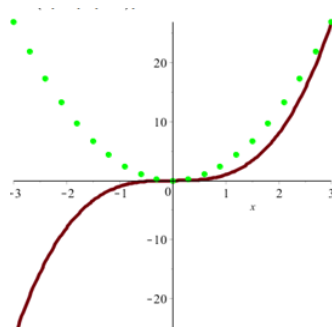


Fig. 3. Graph of $f(x)$ in $[-3, 3]$ and representation of the points of $f'(x)$

Solution. For symmetry reasons (and only for this) we choose the points with x -coordinates equal to $a + \frac{k(b-a)}{n}$, $k=0, 1, \dots, n$, where in our case $a = -3$ and $b = 3$. If we take, for example $n = 20$, the corresponding

x -coordinates are $-3, -3 + \frac{6}{20} = -\frac{54}{20}, -3 + \frac{12}{20} = -\frac{48}{20}, \dots, -3 + \frac{19.6}{20} = \frac{54}{20}, 3$.

The 21 green points of the graph of $f'(x)$ shown in Fig.3 were plotted using the **Maple** software. Further, for $n = 200$ and with the help of Maple one obtains the graph of Fig. 4 (green line).

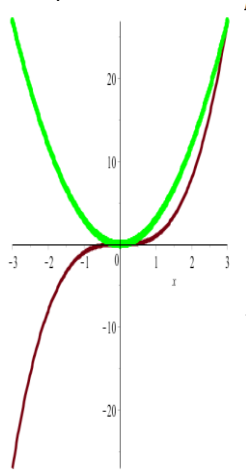


Fig.4. Graph of $f'(x)$

Note. Fig.3 represents the graph of the function $f(x)=x^3$.

Our last Example 3 illustrates another approximate method for designing the graph of $f'(x)$ given the graph of $f(x)$, which can be applied with the use of pencil only.

Example 3. The graph of a function $y = f(x)$ is given in the below figure. Observing that its tangent at the point $(a, f(a))$ is horizontal and its tangent at $(b, f(b))$ is vertical with respect to the x -axis, sketch the graph of the derivative function $f'(x)$.

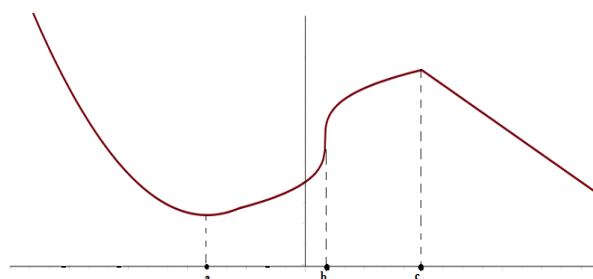


Fig.5. Graph of $y = f(x)$ in Example 3

Solution. Since the tangent of the given graph at $(a, f(a))$ is parallel to the x -axis, its slope is equal to zero, which means that $f'(a) = 0$. Consequently, the graph of $f'(x)$ intersects the x -axis at a .

Also, from Figure 4 one observes that $f(x)$ is strictly decreasing in the interval $(-\infty, a)$, which means that $f'(x) < 0$, for all x in $(-\infty, a)$. Therefore, the graph of $f'(x)$ in $(-\infty, a)$ lies under the x -axis. Further, the concavity of $f(x)$

in $(-\infty, a)$, is upwards, which means that $f'''(x) > 0$. Consequently, the derivative function $f'(x)$ is strictly increasing in $(-\infty, a)$.

In the interval (a, b) , $f(x)$ is strictly increasing, therefore $f'(x) > 0$. Thus the graph of $f'(x)$ lies over the x-axis. Also the concavity of $f(x)$ is upwards, which means that $f'(x)$ is strictly increasing.

Since the tangent of the graph of $f(x)$ at b is vertical its slope is equal to $+\infty$, therefore there is no real value for the derivative of $f(x)$ at b , i.e. b does not belong to the domain of $f'(x)$.

Similarly, in the interval (b, c) we have that $f'(x) > 0$ and $f''(x) < 0$, i.e. $f'(x)$ is decreasing and its graph lies over the x-axis.

At the point $(c, f(c))$ the left and right tangents to the graph of $f(x)$ are different, which means that $f'(x)$ is not defined at c .

Finally, in the interval $(c, +\infty)$ $f(x)$ is strictly decreasing and its graph turns to a straight line. Therefore the value of the derivative $f'(x)$ is equal to a negative real constant at all points of this interval, which means that its graph is a straight line parallel to the x-axis and lying under it.

All the above lead to the draft design of the graph of $f'(x)$ presented in Fig.6.

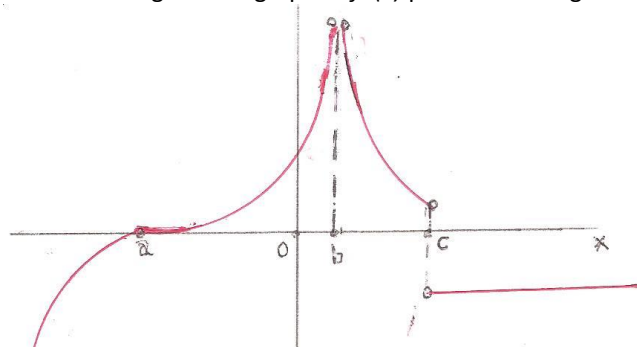


Fig.6. A correct student response for Example 3

From the discussion performed in this paper the following conclusion can be drawn:

Conclusion. The graphical representation of the derivatives finds many interesting applications that could and must be reclaimed better for teaching purposes.

References

1. Andresen, M. (2007), Introduction of a new construct: The conceptual tool "Flexibility", *The Montana Mathematics Enthusiast*, 4, 230-250.
2. Arnon, I. Cottrill, J. Dubinsky, E., Oktac, A., Roa, S., Trigueros, M. & Weller, K. (2014), *APOS Theory: A Framework for Research and Curriculum Development in Mathematics Education*, Springer, NY, Heidelberg, Dordrecht, London.
3. Asiala, M., Brown, A., DeVries, D.J., Dubinsky, E., Mathews, D. & Thomas, K. (1996), A framework for research and development in undergraduate mathematics education. *Research in Collegiate Mathematics Education*, 2, 1-32.
4. Asiala, M., Cottrill, J., Dubinsky, E. & Schwingendorf, K.E. (1997), The development of students' graphical understanding of the derivative, *Journal of Mathematical Behavior*, 16, 399-431.
5. Baker, B., Cooley, L. & Trigueros, M. (2000), A Calculus Graphing Schema, *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(5), 557-576.
6. Borji, V. & Voskoglou, M.Gr., (2016) Applying the APOS Theory to Study the Student Understanding of the Polar Coordinates, *American Journal of Educational Research*, 4(16), 1149-1156.
7. Borji, V. & Voskoglou, M.Gr., (2017), Designing an ACE Approach for Teaching the Polar Coordinates, *American Journal of Educational Research*, 306-309.
8. Caratheodory, C. (1950), *Funktionentheorie*, Birkhauser, Basel.
9. Clark J.M., Cordero, F., Cottrill, J., Czarnocha, B., DeVries, D.J., St. John, D., Tolia T. & Vidakovic, D. (1997), Constructing a schema: The case of the chain rule. *Journal of Mathematical Behavior*, 1, 345-364.
10. Descartes, R., *La Geometrie* (1637), Leiden, English translation by D.E. Smith & M.L. Latham, Open Court Publ., Chicago, 1925, reprinted by Dover, New York, 1954.
11. Ferrini-Mundy, J. & Graham, K. (1994). Research in calculus learning: Understanding limits, derivatives, and integrals, in E. Dubinsky & J. Kaput (Eds.), *Research issues in undergraduate mathematics learning*, pp. 19-26, Mathematical Association of America.
12. Giraldo, V., Carvalho, L.M. & Tall, D.O. (2003), Descriptions and Definitions in the Teaching of Elementary Calculus, *Proceedings of the 27th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2, 445-452.

13. Häikiöniemi, M. (2004), Perceptual and symbolic representations as a starting point of the acquisition of the derivative, *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 3, 73-80.
14. Maharaj, A. (2005), *Investigating the Senior Certificate Mathematics examination in South Africa: Implications for teaching*, Ph.D. thesis, Pretoria, University of South Africa
15. Maharaj, A. (2010), An APOS Analysis of Students' Understanding of the Concept of a Limit of a Function. *Pythagoras*, 71, 41-52.
16. Maharaj, A. (2013), An APOS Analysis of natural science students' understanding of the derivatives, *South African Journal of Education*, 33(1), 1-19.
17. Orton, A. (1983), Students' Understanding of Differentiation, *Educational Studies in Mathematics*, 14, :235-250.
18. Piaget, J. (1970), *Genetic Epistemology*, Columbia University Press, New York and London.
19. Range, R. M. (2011), Where are limits needed in Calculus? *American Mathematical Monthly*, 118(5), 404-417.
20. Range, R. M. (2014), Descartes's Double Point Method for Tangents: An Old Idea Suggests New Approaches to Calculus, *Notices of the American Mathematical Society*, 61(4), 387-389.
21. Roorda, G., Vos, P. & Goedhart, M. (2009), Derivatives and applications; development of one student's understanding, *Proceedings of CERME 6*, Available at www.inrp.fr/editions/cerme6.
22. Tall, D. (1993), Students' Difficulties in Calculus, Plenary Address, *Proceedings of ICME-7*, 13-28, Québec, Canada.
23. Tall, D. (2010), A sensible approach to the calculus, Plenary talk, *National and International Meeting on the Teaching of Calculus*, Puebla, Mexico, available at <http://homepages.warwick.ac.uk/staff/David.Tall/downloads.html>.
24. Thompson, P.W. (1994). Images of rate and operational understanding of the fundamental theorem of calculus, *Educational Studies in Mathematics*, 26, 229-274.
25. Van Schooten, F. (1661), *Geometria a Renato Des Cartes*, Gallice Edita, Amsterdam.
26. Voskoglou, M.Gr. (2013), An Application of the APOS/ACE in Teaching the Irrational Numbers, *Journal of Mathematical Sciences and Mathematics Education*, 8(1), 30-47.
27. Uygur, T. & Özdaş, A. (2005), Misconceptions and difficulties with the chain rule, *The Mathematics Education into the 21st century Project*, Malaysia: University of Technology, available at http://math.unipa.it/~grim/21_project/21_malasya_Uygur209-213_05.pdf.
28. Zandieh, M.J. (2000), A Theoretical Framework for Analyzing Student Understanding of the Concept of Derivative, *CBMS Issues in Mathematics Education*, 8, 103-122.

ПРО ГРАФІЧНЕ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ПОХІДНИХ

Воскоглой М. Гр.

Вищий навчально-технологічний інститут Західної Греції, Патрас, Греція

Анотація. У статті дано альтернативне визначення поняття похідної, в якому не використовується поняття границі. Це визначення ґрунтується на ідеї Декарта для обчислення нахилу дотичної до кривої в точці і справедливе для всіх алгебраїчних функцій. Каратеодорі розширив це визначення до загального визначення похідної в термінах неперервності. Проте, хоча це визначення успішно використовувалося багатьма німецькими математиками, воно не було широко відомим у міжнародній літературі і не використовувалося у шкільних підручниках. Також у статті описано методи обчислення похідної функції $y = f(x)$ в точці за допомогою підібраної таблиці значень функції $y = f(x)$ та методи побудови графіка похідної функції $y = f'(x)$ за графіком функції $y = f(x)$, а не за її формулою. Ці методи ґрунтуються на графічному представленні похідної, що можна активно використовувати у навчанні.

Ключові слова: вивчення похідної, дотична до графіка функції в точці, алгебраїчні і трансцендентні функції, визначення похідної за Каратеодорі, графік похідної функцій, програма Maple.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Атаманчук П.С., Поведа Т.П. Педагогічна практика – показник готовності майбутнього вчителя фізики до професійної діяльності // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 17-20.

Atamanchuk Peter, Poveda Tetiana. Pedagogical Practice - Index Of Readiness Of Future Physics Teacher To Professional Activity // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 2(12). – P. 17-20.

УДК 378.091.33-027.22:53

П.С. Атаманчук, Т.П. Поведа

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, Україна
mvf@kpmu.edu.ua*

ПЕДАГОГІЧНА ПРАКТИКА – ПОКАЗНИК ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Анотація. У статті проаналізовано організаційно-методичні засади педагогічної практики у вищому навчальному закладі на даний час, розкрито її значення в системі професійного становлення майбутнього вчителя фізики. Зазначено, що ефективне проведення педпрактики залежить від належного рівня організації і управління діяльністю студентів. Обґрунтовано, що результати педагогічної практики виступають показником готовності студента до майбутньої професійної діяльності та одночасно вказують на недоліки і прогалини у знаннях студентів, на які необхідно звернути особливу увагу під час фахової підготовки. Описано основні розділи «Програми педагогічної практики» для студентів-майбутніх вчителів фізики (4-й курс), розробленої авторами статті у співавторстві з колективом досвідчених викладачів кафедри. Окреслено перспективи педагогічної практики студентів у зв'язку з реформуванням вищої освіти в Україні. Висвітлено деякі особливості організації педагогічної практики у вищих навчальних закладах різних країн світу.

Ключові слова: педагогічна практика, вищий навчальний заклад, професійна компетентність, майбутній вчитель фізики, студент.

Педагогічна практика студентів-майбутніх вчителів – важливий компонент їх професійного становлення. Вона є органічною частиною навчального процесу в університеті і озброює студентів початковим досвідом професійної педагогічної діяльності. Під час практики створюються всі необхідні умови як практичної реалізації отриманих знань студентів з психолого-педагогічних і фахових дисциплін, так і для розвитку індивідуальних педагогічних здібностей кожного з них, формування професійної компетентності.

Різні види педпрактики дають можливість студентам ознайомитися з реальною системою навчально-виховної роботи в школі, з досвідом планування і проведення уроків вчителями, позакласної роботи з предмету, організаційної і виховної роботи класних керівників. У процесі педагогічної практики, студентам доводиться виконувати великий обсяг самостійної роботи, є можливість виявити педагогічну творчість на всіх ділянках педагогічної діяльності, набути навичок спілкування з учнями, вчителями, батьками.

Ефективне проведення педпрактики залежить від належного рівня організації і управління діяльністю студентів. Правильно організована практика покликана виконувати наступні функції: **адаптаційну, навчальну, виховну, розвивальну та діагностичну**. За останні кілька років нових досліджень з удосконалення педагогічної практики майбутніх вчителів фізики практично не було [4]. Проте, на сьогодні проблема якісного проведення педагогічної практики актуальна і загострюється ще й з тих причин, що навчальні години, які відводились на педагогічну практику студентів значно скоротились. За таких умов необхідно знаходити способи оптимізації організаційно-управлінських рішень щодо проведення педагогічної практики.

У цьому році педагогічна практика студентів Кам'янець-Подільського національного університету імені Огієнка за напрямом підготовки «Середня освіта. Фізика» (4 курс) здійснювалась у відповідності до оновленої «Програми педагогічної практики», підготовленої авторським колективом кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі. За основу програми взято «Положенням про педагогічну

практику у ВНЗ України», затверджене МОН України. Програма містить такі розділи: роз'яснення мети і завдань практики, зміст практики (початковий етап практики, навчально-виховна робота з фаху, позакласна робота з фаху, виховна робота з класом, методична робота, науково-дослідна робота); права і обов'язки студентів практикантів; зразки звітної документації студента-практиканта; критерії оцінювання і схема аналізу навчально-виховної діяльності студента під час практики; методичні рекомендації з організації педпрактики [5].

Як показує досвід, дуже важливо керівникам першої педагогічної практики і вчителям-наставникам підтримати в студентів педагога, допомогти справитись йому з цією роллю, вірити в його добрі наміри, здібності й бажання стати гарним вчителем. Тут варто згадати Я. А. Коменського, який писав: «Ніхто не може зробити людей мудрими, крім мудрого, ніхто – красномовними, крім красномовного, ніхто – сумлінним і благочестивим, крім сумлінного і благочестивого. Викладачами повинні бути люди чесні, діяльні і працюючі, не тільки для годиться, а й насправді вони повинні бути живими взірцями чеснот, що їх вони мають прищепити іншим». Тобто, в педагогічній діяльності інструментом впливу на учня є особистість вчителя – його знання, вміння, думка, почуття, поведінка [6].

Студенти потрібно допомогти зрозуміти, що вимогливість до учнів повинна бути розумною, щоб не породжувала боязкість чи навіть відразу до навчання. Учителю потрібно переконати учнів в необхідності навчання, заохочувати їх, одного обминути осудом, другому сказати: «Не святі горшки ліплять, у Тебе все вийде, я також колись цього не знав». І ще, що дуже важливо – К.Д. Ушинський писав: «Діти ненавидять учителів, від яких ніколи не діждешся схвалення або визнання того, що добре зроблено. А в деяких входить у систему ніколи не хвалити – це вбиває прагнення до досконалості, і той хто лає, повинен уміти й хвалити» [6].

Педагогічна практика на цьому етапі навчання є своєрідним індикатором готовності студента до педагогічної діяльності. **Звернемо увагу, що особливістю цієї навчальної практики є те, що студент вперше виступає в ролі організатора двох сторін:** ідентифікує себе учителем фізики і організовує свою діяльність та організовує навчальну і позакласну роботу учнів цілого класу. Така діяльність потребує всебічної підтримки і консультативної допомоги з боку керівника-методиста з фізики, а також підтримки фахівців-методистів від кафедр педагогіки та психології. Неабияке значення для якісного і безпечного проходження педагогічної практики студентами має їх ознайомлення з інструкціями з безпеки праці та вимогами з дотримання правил безпеки учнів під час проведення занять у фізичному кабінеті (проводимо під час настановчої конференції з педпрактики). Зазначимо, що базові знання з безпеки праці студенти отримують під час вивчення безпекових дисциплін, зокрема «Основ охорони праці» та «Охорони праці у галузі».

Однією з головних ділянок роботи студента-практиканта вважаємо проведення уроків. За час практики студент має навчитися чітко планувати уроки, визначати їх мету і методи її досягнення; провести 10 років різного типу, використовуючи різні методи, форми, прийоми і засоби навчально-виховної роботи. Для забезпечення високого науково-методичного рівня викладання фізики студенту-практиканту необхідно працювати за індивідуальним планом згідно розроблених фахівцями рекомендацій:

- проаналізувати початкову програму з фізики та перелік тем, з яких потрібно проводити уроки;
- ознайомитись з календарним планом роботи вчителя фізики;
- вивчити зміст тем з фізики у підручниках різних авторів (провести порівняльний аналіз та узагальнити інформацію);
- ознайомитись навчально-методичною літературою та рекомендаціями методистів, щодо проведення уроків фізики;
- ознайомитись з фізичним кабінетом в школі, наявними наочними посібниками;
- підготувати фізичне обладнання та самостійно виготовити наочність (1-2 саморобні прилади);
- продумати всі етапи уроку і вибрати найефективніші прийоми роботи для кожного;
- скласти детальний план уроку і узгодити його з методистом та вчителем-наставником.

В процесі педагогічної діяльності студенти мають не лише навчитися спостерігати та аналізувати навчально-виховну роботу з учнями з врахуванням їхніх вікових та індивідуальних особливостей, а також набути перших умінь у проведенні науково-дослідної та експериментальної роботи, зокрема зібрати матеріали з досвіду роботи вчителів для написання власних дипломних робіт. Результати отриманого педагогічного досвіду рекомендуємо студентам оформляти у вигляді статей, кращі з яких публікуються у збірнику студентських наукових праць фізико-математичного факультету «Перші наукові кроки».

Для науково-дослідної роботи пропонуємо студентам цікаві теми, наприклад, «Елементи проблемного навчання на уроках фізики», «Методичні прийоми формування інтересу на уроках фізики», «Методика виготовлення простих саморобних приладів з фізики», «Особливості методики формування фізичних понять у школі», «Елементи новітніх інформаційних технологій на уроках фізики», «Переваги і недоліки тестової перевірки знань з фізики», «Методи організації самостійної роботи учнів на уроках фізики», «Методика навчання учнів розв'язувати задачі з фізики»; «Інтерактивні технології на уроках фізики»; «Досвід роботи відомих вчителів фізики України» та ін.

Як показує досвід, одним з важливих моментів під час підготовки до педпрактики є завдання **навчити студентів проводити самоаналіз уроку**. І хоча на практичних заняттях з методики навчання фізики студенти детально знайомляться з кожним пунктом самоаналізу уроку, ця діяльність є лише ігровою, в той час як під час педагогічної практики урок проводиться в реальних умовах, учні справжні і повторних дублів немає. Тому, ще перед проведенням перших уроків рекомендуємо студентам користуватись розширеним планом самоаналізу уроку фізики. Ознайомившись з ним, студенти намагаються відповідно будувати урок, продумуючи кожен пункт. Після проведеного студентом уроку спершу слово надається йому для самоаналізу за планом, потім проводить аналіз уроку викладач-методист, висловлюють свої думки вчитель, присутні на уроці студенти, тоді виставляється оцінка за проведений урок у протокол. Проводячи аналіз уроку студента-практиканта, насамперед відмічаємо всі його позитивні сторони, поступово переходячи до недоліків, на які вказуємо чітко, але тактовно, щоб студент їх усвідомив, зрозумів як виправити і наступні уроки провів на вищому навчально-методичному рівні.

З досвіду організації та керівництва педагогічною практикою студентів-майбутніх вчителів фізики (4 курс) у 2016-2017 н. р. можемо виділити певні недоліки, які впливають на її якість:

- відсутність у нових навчальних планах дидактичної практики (так званої «пасивної») на 3-му курсі, яка дозволяла студентам ознайомитись з школою, організацією роботи педагогічного колективу, трудовим розпорядком, роботою досвідчених вчителів-предметників, яка давала можливість студентам набратись «духу школи»;
- зменшення (у порівнянні з попередніми роками) годин навчального навантаження керівникам педагогічної практики від фахових кафедр (4 год на студента);
- скорочений термін проведення педагогічної практики (6 тижнів) не дозволяє студенту вивчати з учнями тему з фізики від початку до кінця, а тому йому важко оцінити кінцевий результат своїх старань;
- мала кількість практичних і семінарських занять з методики навчання фізики, на яких студенти мають можливість здійснювати квазіпрофесійну діяльність – працювати в умовах максимально наближених до майбутньої професійної діяльності (виконувати роль вчителя фізики під час пояснення нового матеріалу; введення нових термінів; знайомство з прикладами; проведення і пояснення дослідів, фізичних явищ; виготовлення простих приладів з підручних засобів; навчання розв'язування фізичних задач, аналіз розв'язання; і т. п.);
- відсутність у навчальних планах «бакалаврів» спецкурсів, які мають практичне спрямування, як наприклад, «Виготовлення саморобного фізичного обладнання»; «Використання новітніх інформаційних засобів і технологій на уроках фізики»; «Розробка інтерактивних засобів для уроків фізики»; «Розробка тестових завдань з фізики: вимоги і поради до якості» і т. п.;
- не всі вчителі у школах зацікавлені у здійсненні наставницької роботи (для прикладу, деякою мотивацією, на нашу думку, могли б стати «Листи-подяки від університету», які б враховувались під час чергової атестації вчителя);
- кращі студенти-практиканти не завжди є поміченими (вважаємо за доцільне визначати кращого студента, нагороджувати грамотами «Найкращий молодий вчитель фізики», розмістити фото чи фрагмент відео, зроблене під час проведення уроку фізики в школі, з супровідною інформацією на сайті факультету).

Аналізуючи позитивні і негативні сторони проведення педпрактики у вітчизняних ВНЗ, вважаємо доцільною інформацію про терміни і деякі особливості її проведення в інших країнах. Так, у **Великобританії** педпрактика триває 1 рік і складається з трьох етапів: ознайомчої, відвідування уроків досвідчених учителів, самостійного ведення уроків. Викладачі-керівники практики самостійно складають розклад проведення уроків студентами-практикантами. Вкінці практики на відкриті уроки запрошуються керівники педпрактики та представники навчально-методичного відділу університету. Після практики триває 1 рік стажування студента за місцем влаштування на роботу під контролем інспекторів МОН, які роблять висновок про доцільність залучення стажиста до роботи вчителя. У **Німеччині** під час педагогічної практики студент залучається до роботи вчителя на 2 роки (референдаріат) і лише після її завершення студент допускається до 2-го випускного державного екзамену. Під час роботи в школі його супроводжує вчитель-наставник – ментор. У **Греції** педагогічна практика триває 1 семестр і полягає в тренуванні у плануванні навчального процесу, відвідуванні занять та спостереження за життям школи, пробні уроки, відвідування різних типів шкіл, відвідування класів, де навчаються діти з особливими потребами, повне виконання функцій вчителя триває 4 тижні, після чого відбувається обговорення і оцінювання практики в школі і на відділенні. У **Польщі** педпрактика охоплює пасивно-асистентську (пропедевтичну), асистентсько-вчительську (допомога вчителю) та предметно-методичну практику (самостійна підготовка навчальної документації і дидактичних матеріалів для проведення власних уроків). Навчальні програми деяких ВНЗ Польщі передбачають педагогічну практику з першого курсу, інші – з другого. Середня тривалість практик на кожному курсі – вісім тижнів [3].

Отже, педагогічна практика є одним з найважливіших чинників формування фахової компетентності майбутнього вчителя фізики та одночасно показником готовності студента до професійної діяльності. Проте, для того, щоб вона у повній мірі виконувала своє функціональне призначення, необхідно усувати вказані

недоліки, удосконалювати її організаційно-управлінську сторону та дотримуватись рекомендацій фахівців з підвищення якості професійної підготовки майбутнього вчителя фізики. Якщо ми маємо на меті підготувати професійного вчителя, то для практичної підготовки має виділятися значно більше часу, щоб студент більше часу виконував ту роботу, яка буде його ключовою у майбутньому.

Список використаних джерел

1. Атаманчук П.С. Дидактичне забезпечення семінарських занять з курсу «Методика навчання фізики» (загальні питання) вид. 2-ге, допов. і перероб. / П.С. Атаманчук, Т.П. Поведа, О.М. Семерня. Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2012. – 395 с.
2. Атаманчук П.С. Управление процессом становления будущего педагога. Методологические основы: Монография. – Издатель: Palmarium Academic Publishing ist ein Imprint der, Deutschland, 2014. – 137 p.
3. Носовець Н.М. Педагогічна практика майбутніх учителів в країнах Європи і в Україні / Н.М. Носовець, Т.Г. Белан // Вісник Чернігівського національного пед. ун-ту. – Вип. 90. – Серія: Педагогічні науки. – Чернігів, 2011. – С. 115-119.
4. Цоколенко О.А. Формування професійної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі педагогічної практики / автореф. дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спец. 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти. – Київ, 2014. – 20 с.
5. Програма педагогічної практики для студентів 4-го курсу Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка з галузі знань 0402 – фізико-математичні науки за напрямом 6.040203 – Фізика* (укладачі: Атаманчук П.С., Панчук О.П., Поведа Т.П., Чорна О.Г.) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mvf.kpnu.edu.ua/content/pedagogichna-praktyka>
6. Самойленко А.М. Морально-етичний портрет сучасного педагога / А.М. Самойленко // Наука та практика – 2007 : міжнародна науково-практична конференція [збір. наук. пр.]. – Полтава: громадська асоціація, 2007. – С. 216-220.

References

1. Atamanchuk P.S. Dydaktychne zabezpechennia seminarshkykh zaniat z kursu «Metodyka navchannia fizyky» (zahalni pytannia) vyd. 2-he, dopov. i pererob.) / P.S. Atamanchuk, T.P. Poveda, O.M. Semernia. Kamianets-Podilskyi : Kamianets-Podilskyi natsionalnyi universytet imeni Ivana Ohienka, 2012. – 395 s.
2. Atamanchuk P.S. Upravlenye protsesom stanovleniia budushcheho pedahoha. Metodolohicheskye osnovy: Monohrafyia. – Yzdatel: Palmarium Academic Publishing ist ein Imprint der, Deutschland, 2014. – 137 p.
3. Nosovets N.M. Pedahohichna praktyka maibutnykh uchyteliv v krainakh Yevropy i v Ukraini / N.M. Nosovets, T.H. Belan // Visnyk Chernihivskoho natsionalnoho ped. un-tu. – Vyp. 90. – Serii: Pedahohichni nauky. – Chernihiv, 2011. – S. 115-119.
4. Tsokolenko O.A. Formuvannia profesiinoi kompetentnosti maibutnykh uchyteliv fizyky v protsesi pedahohichnoi praktyky / avtoref. dysertatsii na zdobuttia naukovooho stupenia kandydata pedahohichnykh nauk za spets. 13.00.04 – teoriia i metodyka profesiinoi osvity. – Kyiv, 2014. – 20 s.
5. Prohrama pedahohichnoi praktyky dlia studentiv 4-ho kursu Kamianets-Podilskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Ohienka z haluzi znan 0402 – fizyko-matematychni nauky za napriamom 6.040203 – Fizyka* (ukladachi: Atamanchuk P.S., Panchuk O.P., Poveda T.P., Chorna O.H.) / [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <http://mvf.kpnu.edu.ua/content/pedagogichna-praktyka>
6. Samoilenko A.M. Moralno-etychnyi portret suchasnoho pedahoha / A.M. Samoilenko // Nauka ta praktyka – 2007 : mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia [zbir. nauk. pr.]. – Poltava: hromadska asotsiatsiia, 2007. – S. 216-220.

PEDAGOGICAL PRACTICE - INDEX OF READINESS OF FUTURE PHYSICS TEACHER TO PROFESSIONAL ACTIVITY

Peter Atamanchuk, Tetiana Poveda

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University, Ukraine

Abstract. The article analyzes organizational-methodical bases of pedagogical practice in higher education at the present time, revealed its importance in the system of professional formation of future teachers of physics. Noted that effective implementation of the internship depends on the appropriate level of the organization and management of students. It is proved that the results of the pedagogical practices act as an indicator of students' readiness for future professional activity and at the same time indicate shortcomings and gaps in students' knowledge that need special attention in training. Describes the main sections of "teaching practice Program" for students-future physics teachers (4th year) developed by the authors in collaboration with a team of experienced teachers of the Department. Perspectives of pedagogical practice of students in connection with the reform of higher education in Ukraine. Highlight some features of the organization of pedagogical practice in higher education institutions around the world.

Key words: pedagogical practice, higher educational establishment, professional competence, future physics teacher, student.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Балалаєва О.Ю. Технологічний етап проектування електронного освітнього ресурсу // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 21-25.

Balalaieva Olena. Technological Stage Of Electronic Educational Resources Design // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 2(12). – P. 21-25.

УДК 371.64/.69:004

О.Ю. Балалаєва

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Україна
olena.balalaeva@gmail.com

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ЕТАП ПРОЕКТУВАННЯ ЕЛЕКТРОННОГО ОСВІТНЬОГО РЕСУРСУ

Анотація. У статті розкрито специфіку та подано характеристику технологічного етапу проектування електронного освітнього ресурсу на конкретному прикладі електронного посібника з латинської мови. Основними процедурами технологічного етапу визначено проектування дидактичних функцій, підсистем і макроструктури електронного посібника, структурування змісту навчального матеріалу, вибір оптимальних методів навчання та способу управління навчальною діяльністю. Велику увагу у статті приділено опису макроструктури електронного посібника, що характеризує будову, організованість, упорядкованість, взаємозалежність і взаємообумовленість підсистем і компонентів електронного посібника та зв'язків між ними, що здатні виконувати відносно незалежні функції для досягнення проміжних підцілей і водночас підпорядковані загальній меті посібника. Побудова макроструктури посібника здійснюється на засадах системного підходу, зокрема принципах емерджентності, модульності та ін. Модуль при цьому розуміється як відносно автономний, функціонально завершений фрагмент електронного посібника, що містить блок дидактично опрацьованої, адаптованої і структурованої інформації.

Ключові слова: електронний освітній ресурс, проектування, технологічний етап, функції, структура.

Постановка проблеми. Питання, пов'язані із проектуванням електронних освітніх ресурсів (ЕОР), є надзвичайно актуальними для сучасної освіти. Проблема полягає у необхідності пошуків науково обґрунтованих, педагогічно виважених методик проектування ЕОР, що базуються на засадах системного підходу і дозволяють розглянути проектування як багатоаспектний, багаторівневий і багатоетапний процес.

Аналіз актуальних досліджень. Теоретико-методологічні основи розроблення електронних освітніх ресурсів відображено в дослідженнях О. Алексєєва, М. Беляєва, О. Баликіної, В. Бикова, Л. Зайнутдінової, В. Лапінського, С. Литвинової, Ю. Машбиця, Е. Скибицького, М. Шишкіної та ін. Теоретичні та практичні аспекти створення і впровадження електронних підручників і посібників висвітлено в дослідженнях В. Агеєва, О. та І. Башмакових, Л. Білоусової, В. Вембер, В. Волинського, Л. Гризун, Ю. Жука, Т. Каменєвої, Л. Карташової, О. Красовського, В. Мадзігона, О. Моргуна, В. Осадчого, С. Христочевського. Разом з тим, питання наукового обґрунтування конкретних стадій і етапів проектування ЕОР є недостатньо розробленими і залишаються у фокусі уваги сучасних дослідників [2].

Мета статті. Охарактеризувати процедури технологічного етапу проектування електронного освітнього ресурсу.

Виклад основного матеріалу. На технологічному етапі на основі поставлених цілей електронного посібника визначаються і ранжуються його дидактичні функції, залежно від яких проектуватиметься його макроструктура; конкретизується зміст навчального матеріалу, визначається його обсяг, складність і трудність, здійснюється його структурування [1].

У теорії педагогіки дидактичні функції засобів навчання трактуються як зовнішній прояв властивостей засобів навчання, що використовуються в навчально-виховному процесі для реалізації поставлених цілей.

А. Гуржій та ін. вважають, що дидактичні засоби виконують у навчанні такі основні функції: пізнавальну (служать безпосередньому пізнанню певних фрагментів дійсності), формуючу (є засобами розвитку пізнавальних здібностей, почуттів, волі учнів/студентів), дидактичну (є джерелом знань і умінь, полегшують закріплення вивченого матеріалу, перевірку ступеня оволодіння знаннями) та прогностичну (реалізується у взаємозалежності розвитку суспільства і системи освіти) [3, с. 6].

Якими б різними не були дидактичні функції засобів навчання, всі вони реалізують загальні функції:

- наочності, що забезпечує усвідомлення студентами навчальної інформації, формування уявлень і понять;
- інформативності, оскільки є безпосередніми джерелами знання, носіями інформації;
- компенсаторності, що полегшує процес навчання, сприяє досягненню мети з найменшими витратами сил, здоров'я і часу студентів;
- адаптивності, орієнтованої на підтримку сприятливих умов перебігу процесу навчання, адекватність матеріалу віковим особливостям студентів;
- інтегративності, що дозволяє розглядати об'єкт або явище як частину і як ціле і реалізується при комплексному використанні засобів навчання та засобів інформаційних технологій [4, с. 245].

Більшість дослідників наголошують на тому, що всі функції засобів навчання взаємопов'язані і мають комплексний вплив на навчально-виховний процес, забезпечуючи його раціональну організацію та управління.

У визначенні дидактичних функцій електронного посібника ми спиралися на систему функцій підручника, розроблену Д. Зуєвим, що як першооснова широко застосовується педагогами для характеристики функцій вузівського підручника (М. Ликов), навчальної книги взагалі (С. Антонова, Л. Тюрина), комп'ютерного підручника (Л. Гризун, Л. Білоусова).

На основі сформульованих на концептуальному етапі цілей визначено головні функції електронного посібника з латинської мови:

- інформаційну, що забезпечує фіксацію предметного змісту навчання і видів діяльності, які мають бути сформовані у студентів під час вивчення навчальної дисципліни;
- систематизуючу, що забезпечує послідовність навчального матеріалу в систематизованій формі, орієнтацію студентів на оволодіння прийомами наукової систематизації;
- закріплення та самоконтролю, що передбачає цілеспрямоване формування видів діяльності студентів, здійснення допомоги в міцному засвоєнні навчального матеріалу та опорі на нього в практичній діяльності,
- самоосвіти, що створює передумови для формування у студентів бажання й умінь самостійно здобувати знання.

Зазначені функції обумовлюють проектування структури електронного посібника з латинської мови, адже, за словами Л. Білоусової і Л. Гризун, структура комп'ютерного підручника (в нашому випадку – посібника) є формою реалізації його змісту та дидактичних функцій [5; 6].

На технологічному етапі проектується макроструктура ЕОР і визначається його компонентний склад.

Дослідниця Т. Каменева визначає макроструктуру електронного підручника як спосіб організації інформаційних, навчальних і методичних ресурсів за видами діяльності, що студенти виконують в електронному середовищі, створеному шляхом інтеграції різновидів інформаційних технологій для підтримки процесу навчання. У той час, як проектування мікроструктури електронного підручника, на думку дослідниці, передбачає формування загального сценарію навчання, що здійснюється на основі заданих кількісних і якісних параметрів мети навчання з опорою на встановлені закономірності формування знань, умінь і навичок з певної дисципліни [7].

У цих визначеннях, на наш погляд, редукованим є саме системний аспект, за яким макроструктура є субструктурою щодо загальної структури електронного посібника, і надструктурою щодо його мікроструктури. Адже за принципами системного аналізу, розподіл системи на складові необхідно здійснювати зі збереженням цілісних уявлень про систему і з урахуванням її зв'язків з іншими елементами системи та зовнішнього середовища, при цьому саму систему слід розглядати як частину (підсистему, елемент) більшої системи [8]. На наш погляд, макроструктура не обмежується лише способом організації ресурсів, а є значно ширшим поняттям.

Побудова макроструктури передбачає виділення в системі підсистем і компонентів, що є відносно автономними, придатними виконувати власні функції. Адже за закономірністю цілісності (емерджентності), властивості системи залежать від властивостей її частин, але не є сумою властивостей цих частин [там само, с. 46]. Макроструктура дозволяє представити ЕОР у вигляді сукупності його найбільших частин і зв'язків між ними, що забезпечують його цілісність і тотожність.

Макроструктура характеризує будову, організованість, упорядкованість, взаємозалежність і взаємообумовленість підсистем і компонентів ЕОР та зв'язків між ними, що здатні виконувати відносно незалежні функції для досягнення проміжних підцілей і водночас підпорядковані загальній меті ЕОР.

У системному аналізі, за принципом модульної побудови, систему доцільно розглядати як сукупність взаємопов'язаних модулів, які вважають моделями її компонентів і підсистем.

Принцип модульності, як зауважує О. Гончарова, посідає центральне місце в побудові сучасних комп'ютерних навчальних програм. Такі програмні засоби більш придатні до модернізації та вдосконалення, легше налагоджуються (окремими модулями) і конфігуруються, часто модулі є автономними і можуть застосовуватися як самостійні програми [9].

До модульної побудови ЕОР, в тому числі електронних посібників і підручників, схиляється більшість дослідників проблем у цій галузі. Принципи модульності або дискретності структур (М. Ізергін, Т. Каменева, О. Кудряшов, В. Осадчий, А. Руднев, В. Тегін, С. Шаров), або квантування (О. Зіміна, А. Кирилов, О. Муківіз) передбачають поділ структури електронного посібника або підручника на навчальні модулі, мінімальні за обсягом, але замкнені за змістом.

Проектування макроструктури електронного посібника передбачає визначення його основних структурно-функціональних компонентів [7]. Як основну структурно-функціональну одиницю електронного посібника з латинської мови обрано модуль, який розглядається як відносно автономний, функціонально завершений фрагмент електронного посібника, що містить блок дидактично опрацьованої, адаптованої і структурованої інформації.

На думку О. Топузова, однією із засад конструювання підручника на основі компетентнісного підходу є структурування змісту за принципом розмежування емпіричних і теоретичних блоків:

а) емпіричних знань (поняття і терміни);

б) теоретичних знань (закони, теорії, гіпотези, взаємозв'язок розглядуваних об'єктів, процесів, явищ, їх структурна характеристика, особливості й закономірності розвитку) [10].

Для забезпечення досягнення визначених на концептуальному етапі цілей і реалізації визначених функцій (інформаційної, систематизуючої, закріплення та самоконтролю, самоосвіти) у макроструктурі електронного посібника виокремлено два базові модулі: «Посібник» і «Словник», що можуть використовуватися як самостійні блоки, так і в комплексі та службовий модуль «Допомога».

Під час проектування надзвичайно важливою процедурою є конкретизація і відбір змісту навчального матеріалу та його структуризація.

Як зазначає В. Биков, В. Кухаренко та ін., при упорядкуванні змісту можуть застосовуватися різні підходи (логіка структури, хронологічність, концентричні кола, послідовність по спіралі, послідовність причин та ін.), після визначення якого може створюватися перший варіант організації матеріалів навчання, де слід звертати увагу на приклади, концепції взаємовідношень, правила та процедури стосовно забезпечення правильності, повноти, функціональності, обсягу, послідовності та зв'язності змісту [11, с. 142]. Під час проектування електронного посібника з латинської мови упорядкування змісту здійснювалося з орієнтацією на логіку структури.

За даними аналітичної стадії проектування, пріоритетним модулем обрано «Словник», призначений для допомоги в перекладі ветеринарно-медичних термінів, терміноелементів, спеціальних медичних виразів, афоризмів та прислів'їв з латинської мови на українську і навпаки. Структурною одиницею модуля є розділ. Модуль «Словник» складається з трьох розділів: власне «Словник», «Терміноелементи» і «Вислови». На модуль «Словник» покладається забезпечення реалізації як загальних функцій: інформаційної, систематизуючої, закріплення та самоконтролю, так і специфічних: навчальної і нормативної.

Інформаційна функція забезпечується фіксацією предметного змісту навчання на рівні термінологічного матеріалу, реалізується наявністю еквівалента терміна латинською/українською мовою, відомостями про походження терміноелементів, частковою семантизацією і тлумаченням термінів. Словник у цьому аспекті розглядається як джерело інформації, засіб доступу до накопичених емпіричних знань у предметній галузі.

Систематизуюча функція реалізована на двох рівнях: рівні мови та рівні термінологічної системи. По-перше, завдяки особливій макроструктурі словника, який складається з трьох розділів (власне «Словник», «Терміноелементи», «Вислови»), матеріал подано за підсистемами мови: лексичною, морфемною і синтаксичною. По-друге, сам термін за своєю природою є системним і семантизація терміна в словнику передбачає опис певного фрагмента терміносистеми. Семантика терміна, таким чином, визначає систематизуючу функцію спеціального словника як обов'язкову.

Функція закріплення та самоконтролю, що передбачає цілеспрямоване формування у студентів умінь і навичок перекладу, здійснення допомоги їм в засвоєнні навчального матеріалу та опорі на нього в практичній діяльності, реалізуватиметься завдяки наявності розгорнутих граматичних, лексичних і синтаксичних коментарів.

У модулі навчальна функція реалізується передусім на рівні адресної орієнтації словника, принципів відбору і опису лексичного матеріалу, забезпечується його відповідністю навчальній програмі та комплементарністю іншим засобам навчання, наявністю додаткових навчальних коментарів.

Крім того, на модуль покладається специфічна для словників нормативна функція, спрямована на фіксацію норм терміновжитку, яка реалізується наявністю відомостей про термінологічну сполучуваність,

наведенням синтаксичних конструкцій, на основі яких будуються типові багатокомпонентні терміни, фіксацією правил вживання термінів, орієнтацією на сучасні видання ветеринарної номенклатури.

Модуль «Посібник» містить короткий курс латини («Elementa Linguae Latinae»), в якому у стислій і доступній формі викладено основні відомості з фонетики та граматики, необхідні для оволодіння навичками читання, написання, перекладу та аналізу ветеринарних термінів. Посібник відрізняється від друкованих навчальних видань структурованим навчальним матеріалом.

Структурною одиницею модуля є розділи, які, у свою чергу, поділяються на теми і підтеми. Модуль містить розділи «Фонетика», «Морфологія» та окремі фахові теми, передбачені програмою навчальної дисципліни «Латинська мова», а також передмову і список рекомендованої літератури.

Модуль забезпечує реалізацію інформаційної, систематизуючої функції та функції закріплення та самоконтролю. Інформаційна функція модуля «Посібник» забезпечується фіксацією предметного змісту навчання на рівні граматичного матеріалу, реалізується наявністю відомостей з фонетики і граматики латинської мови, а також деяких професійних тем.

Систематизуюча функція реалізована на рівні мови – навчальний матеріал структуровано за підсистемами мови: фонетичною і морфологічною. Матеріал структуровано і подано у форматі довідника із застосування когнітивно-графічних моделей.

Ретельне структурування матеріалу забезпечує виконання функції закріплення та самоконтролю, адже посібник може використовуватися як довідник під час самостійної роботи, у підготовці до контрольних заходів.

Службовий модуль «Допомога» містить загальні відомості про посібник і програму, опис структури словника і будови словникової статті, настанову користувачу, перелік умовних скорочень, список літератури, методичні рекомендації з використання посібника. Основними функціями модуля є довідкова і організаційна.

Отже, кожен модуль електронного посібника має своє функціональне навантаження, проте всі функції корелюються із загальними функціями посібника – інформаційною, систематизуючою, закріплення і контролю і спрямовані на досягнення цілей посібника – допомогти у формуванні навичок аналізу та перекладу ветеринарно-медичних термінів, забезпечити структурування змісту навчання латинської мови.

Висновки. На технологічному етапі здійснюється проектування основних дидактичних функцій, підсистем і макроструктури електронного посібника, структурування змісту навчального матеріалу, вибір оптимальних методів навчання та способу управління навчальною діяльністю. Перспективним напрямом подальших досліджень є наукове обґрунтування характеристик проектування як процесу в сукупності його стадій та етапів, дослідження особливостей процедур операційного і реалізаційного етапів.

Список використаних джерел

1. Балалаєва О. Ю. Проектування електронних посібників з латинської мови для вищих аграрних навчальних закладів : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.10 / О. Ю. Балалаєва. – К., 2016. – 269 с.
2. Балалаєва О. Ю. Структурно-організаційні та процесуально-організаційні характеристики проектування електронних освітніх ресурсів [Електронний ресурс] // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2016. – Т. 54, № 4. – С. 108–117. – Режим доступу : <http://elibrary.ru/item.asp?id=26697540>.
3. Гуржій А. М. Засоби навчання : навч. посібник для студ. вузів та слухачів підвищ. кваліфікації / А. М. Гуржій, Ю. О. Жук, В. П. Волинський. – К. : ІЗМН, 1997. – 208 с.
4. Профессиональная педагогика : учеб. для студ., обучающихся по пед. специальностям и направлениям / под ред. С. Я. Батышева. – М. : Профессиональное образование, 1997. – 512 с.
5. Білоусова Л. І. Науково-практичні аспекти створення і впровадження електронного підручника для вищої школи [Електронний ресурс] / Л. І. Білоусова, Л. Е. Гризун // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2012. – № 2 (28). – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/viewFile/657/493>.
6. Білоусова Л. І. Функціональний підхід до створення комп'ютерного підручника / Л. І. Білоусова, Л. Е. Гризун // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наук. праць. – К., 2003. – Вип. 7. – С. 115–122.
7. Каменева Т. Н. Разработка электронного учебника как компонента информационного образовательного пространства [Електронний ресурс] / Т. Н. Каменева // Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society). – 2012. – Том 15. – №3. – С. 464–478. – Режим доступу : http://www.irtc.org.ua/dep105/publ/Kam_Kazan-2012/Kam_Kazan-2012-intro.htm.
8. Горбань О. М. Основы теории систем и системного анализа : навч. посіб. / О. М. Горбань, В. Є. Бахрушин. – Запоріжжя : ГУ ЗІДМУ, 2004. – 204 с.
9. Гончарова О. М. Формування основних компонентів інформаційної культури учнів при вивченні інформатики в старших класах з використанням середовища електронного підручника : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія і методика навчання (інформатика)» / О. М. Гончарова. – К., 2000. – 20 с.
10. Топузов О. М. Роль і місце підручника в реалізації компетентнісного підходу до навчання / О. М. Топузов // Проблеми сучасного підручника : зб. наук праць. – К. : Педагогічна думка, 2012. – Вип. 12. – С. 241–247.

11. Технологія створення дистанційного курсу : навч. посібник / за ред. В. Ю. Бикова та В. М. Кухаренка. – К. : Міленіум, 2008. – 324 с.

References

1. Balalaieva O. Yu. Design of Electronic Textbooks in Latin Language for Higher Agricultural Educational Institutions: Thesis for candidate degree in pedagogy : 13.00.10 / O. Iu. Balalaieva. – K., 2016. – 269 p. (in Ukrainian)
2. Balalaieva O. Yu. Structural and organizational procedural characteristics of electronic educational resources design [online] / O. Iu. Balalaieva // Informatsiini tekhnologii i zasoby navchannya. – 2016. – Vol. 54, no. 4. – P. 108–117. – Available at: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26697540> (in Ukrainian)
3. Hurzhii A. M. Zasoby navchannia: navchalnyi posibnyk / A. M. Hurzhii, Iu. O. Zhuk, V. P. Volynskyi. – K. : IZMN, 1997. – 208 p. (in Ukrainian)
4. Professional pedagogy: textbook for students / pod red. S. Ya. Batyisheva. – M. : Professionalnoe obrazovanie, 1997. – 512 p. (in Russian)
5. Bilousova L. I. Scientific-practical aspects of design and application of electronic textbook for higher school [online] / L. I. Bilousova, L. E. Hryzun // Informatsiini tekhnologii i zasoby navchannia. – 2012. – № 2 (28). – Available at: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/viewFile/657/493> (in Ukrainian)
6. Bilousova L. I. A functional approach to computer textbook development / L. I. Bilousova, L. E. Hryzun // Komp'uterno-oriientovani systemy navchannia : zb. nauk. prats. – K., 2003. – № 7. – P. 115–122.
7. Kameneva T. N. Razrabotka elektronnoho uchebnika kak komponenta informatsionnogo obrazovatel'nogo prostranstva [online] / T. N. Kameneva // Obrazovatelnye tehnologii i obschestvo. – 2012. – Vol. 15. – № 3. – P. 464–478. – Available at: http://www.irtc.org.ua/dep105/publ/Kam_Kazan-2012/Kam_Kazan-2012-intro.htm. (in Russian)
8. Horban O. M. Fundamentals of the theory systems and system analysis: textbook / O. M. Horban, V. Ie. Bakhrushyn. – Zaporizhzhia : HU ZIDMU, 2004. – 204 p. (in Ukrainian)
9. Honcharova O. M. The formation of the main components of the information culture of pupils by using electronic textbook at the lessons of informatics for senior pupils of secondary school : Thesis for candidate degree in pedagogy : 13.00.02 / O. M. Honcharova. – K., 2000. – 20 p. (in Ukrainian)
10. Topuzov O. M. Role and place of textbook in the implementation of competence approach to training / O. M. Topuzov // Problemy suchasnoho pidruchnyka : zb. nauk prats. – K. : Pedahohichna dumka, 2012. – No. 12. – P. 241–247. (in Ukrainian)
11. Technology of distance learning course creation : manual / edited by Bykov V. Yu., Kukharenko V. M. – K. : Milenium, 2008. – 324 p. (in Ukrainian)

TECHNOLOGICAL STAGE OF ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES DESIGN

Olena Balalaieva

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine

Abstract. The article reveals the specificity and the characteristic of the technological design stage of e-learning resources in a specific example, electronic textbooks on the Latin language. The main procedures of the technological implementation of the identified design didactic functions, subsystems and macrostructure of electronic textbook, structuring the content of educational material, the choice of optimal teaching methods and ways of educational activity management. Great attention is paid to the description of the macrostructure of electronic books, describes the structure, organization, order, interdependence, and the interdependence of the subsystems and components of electronic benefits and the connections between them, are able to perform relatively independent functions for the achievement of intermediate sub-goals and at the same time subordinated to the overall goal of the grant. The construction of the macrostructure of the allowance is based on a systemic approach, in particular the principles of emergence, modularity, etc. the Module when it is understood as a relatively Autonomous, functionally complete fragment of e-books, contains the block didactically designed, adapted and structured information..

Key words: electronic educational resources, design, technological stage, function, structure.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)



Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Балик Н.Р., Шмигер Г.П. Підходи та особливості сучасної STEM-освіти // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 26-30.

Balyk Nadiia, Shmyger Galina. Approaches And Peculiarities Of Modern Stem Education // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 2(12). – P. 26-30.

УДК 378.047:004

Н.Р. Балик, Г.П. Шмигер
Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка, Україна
nadbal@ukr.net
shmyger@fizmat.tnpu.edu.ua

ПІДХОДИ ТА ОСОБЛИВОСТІ СУЧАСНОЇ STEM-ОСВІТИ

Анотація. У статті розглянуто основні особливості сучасної STEM-освіти: інтегроване навчання, розвиток навичок критичного мислення та вирішення проблем, активна комунікація і командна робота, креативні та інноваційні підходи до створення проектів, підготовка дітей до технологічних інновацій життя, застосування науково-технічних знань у реальному житті.

Проаналізовано теоретико-методологічні засади створення моделі STEM-освіти, що полягають у переході від традиційного навчання до інноваційного шляхом використання проектного, практико-орієнтованого навчання, перевернутого та змішаного навчання, хмарних технологій та технології WEB 2.0, мейкерства.

Визначено перспективні кроки впровадження STEM-навчання у Тернопільському національному педагогічному університеті, одним із яких було створення STEM-центру «Цифрові ерудити» при кафедрі інформатики та методики її викладання.

Завдяки роботі STEM-центру стало можливим поширення інноваційного педагогічного досвіду та освітніх технологій в галузі STEM; формування професійного самовизначення і професійного вибору в учнів; популяризація STEM-професій, підтримка обдарованих учнів, залучення молоді до творчої та дослідної діяльності.

Ключові слова: STEM-освіта, STEM-навчання, STEM-центр, модель STEM-освіти, STEM-компетенції, педагогічний університет

Постановка проблеми. На сьогоднішній день STEM є одним з головних трендів освітньої політики багатьох розвинутих країн світу. Зазначений напрям в освіті дає можливість у навчальних програмах посилити природничо-науковий компонент. Якість освіти визначається компетентністю та рівнем професійної діяльності вчителя, тому важливо уже під час навчання у педагогічному університеті формувати професійні компетентності майбутніх педагогів за напрямками та проблематикою STEM-освіти.

В Україні спостерігається підвищена зацікавленість до навчання за STEM-напрямами. Сьогодні STEM-підходи реалізуються в багатьох українських школах та позашкільних закладах. Особливо активно STEM-освіта розвивається у позашкільному секторі – олімпіади, діяльність Малої академії наук, різноманітні конкурси і заходи.

Разом з тим у педагогічних університетах поки що не сформована політика трансформації навчальних закладів зі STEM. Це вимагає удосконалення усього освітнього процесу, запровадження системних змін. Тому на першому етапі необхідно вивчити підходи та особливості сучасної STEM-освіти.

Аналіз актуальних досліджень. Теоретичні та практичні аспекти інформатизації освіти, зокрема використання інформаційних технологій як одного із напрямів впровадження STEM-освіти, досліджені у працях М.І. Жалдака, Н.В. Морзе, Ю.С. Рамського, О.М. Спіріна, С.О. Семерікова, Є.М. Смирнової-Трибульської, О.В. Співаковського та інших. Проблемам інноваційного, науково-дослідного мислення учителя

та учня як бази STEM-освіти присвячено роботи вітчизняних та зарубіжних науковців як: Н.В. Морзе, Т.І. Андрущенко, С.М. Буліга, С.М. Бревус., В.Ю. Величко, С.А. Гальченко, Л.С. Глоба, К.Д. Гуляєв, В.В. Камишин, Е.Я. Клімова, О.Б. Комова, О.В. Лісовий, Л.Г. Ніколенко, Р.В. Норчевський, М.А. Попова, В.В. Приходнюк, М.Н. Рибалко, О.Є. Стрижак, І.С. Чернецький, М. Harrison, D. Langdon, B. Means, E. Peters-Burton, N. Morel, J. Confrey, A. House та інших. Чимало науковців [3 – 6, 11] зазначають, що впровадження STEM-освіти передбачає міждисциплінарний та проектний підходи. Головне місце в STEM відводиться практиці, що поєднує різні природничо-наукові знання в єдине ціле.

У наукових та науково-практичних працях з'ясовується зміст та понятійна система впровадження STEM-освіти. Ознайомлення учнів зі STEM-професіями передбачає введення їх у світ нових понять і технологій, наприклад: інновація, STEM і STEAM-освіта, STEM-спеціальності, STEM-грамотність, креативна індустрія, нанотехнології, наукова грамотність, освітня робототехніка, проектна діяльність [2].

У 2015 році був підписаний Меморандум, який дозволив створити Коаліцію STEM-освіти в Україні. Коаліція сформувала ключові завдання STEM-освіти, найважливішими з яких є: реалізація програм для впровадження інноваційних методів навчання в навчальних закладах; надання можливостей для учнів і студентів для проведення дослідницької та експериментальної роботи на сучасному обладнанні; проведення конкурсів, олімпіад; створення інформаційних майданчиків; профорієнтація; розвиток міжнародного співробітництва [8].

Мета статті. Метою статті є виявлення та дослідження концептуальних засад STEM-освіти, їх співвіднесення із засадами традиційної освіти у навчальному закладі, висвітлення підходів та особливостей сучасної STEM-освіти у педагогічному університеті.

Виклад основного матеріалу.

STEM-освіта – це програма навчання, яка готує учнів до успішного працевлаштування та вимагає розуміння наукових понять, формування технічно складних навичок із застосуванням знань у галузі інженерії, технології та математики.

Мета STEM-освіти – зацікавити учнів та студентів природничо-математичними науками, мотивувати їх свідомо обирати професію, пояснити, що чим більше міждисциплінарних знань у них буде, тим унікальнішими фахівцями вони зможуть стати.

Впровадження в навчальний процес моделі STEM-освіти дозволить сформувати в учнів та студентів такі STEM-компетентності, як:

- уміння поставити проблему;
- уміння сформулювати дослідницьке завдання й визначити шляхи його вирішення;
- уміння застосовувати знання в різних ситуаціях, розуміти можливість інших точок зору щодо розв'язання проблем;
- уміння оригінально розв'язати проблему;
- уміння застосовувати навички мислення високого рівня. [1, 10].

Суть STEM-технології полягає у тому, що в її основі лежить інженерний підхід до винаходу (прототипу). Прототип необхідно спроектувати. Перший крок у проектуванні – це постановка задачі. Для реалізації поставленої мети необхідно провести дослідження, задіяти всі наявні знання, скомбінувати їх і отримати ефективні рішення. У процесі інженерного дослідження, створення або поліпшення прототипу, доводиться використовувати свої знання з кількох дисциплін, що сприяє формуванню цілісної картини світу і застосуванню знань у практичній сфері.

Дослідження наукових праць дало можливість виявити стратегічно важливі фактори, що впливають на зацікавленість молодих людей у STEM-освіті:

- наявність прикладів для наслідування;
- отримання практичного досвіду;
- заохочення до вивчення STEM-дисциплін;
- розуміння практичної значимості STEM-освіти [7, 9].

Розглянемо детальніше особливості сучасної STEM освіти.

Інтегроване навчання за «темами», а не з предметів.

STEM-навчання поєднує в собі проектний та міждисциплінарний підходи, основою для яких є інтеграція природничих наук в технології, інженерну творчість і математику. Дуже важливо навчати природничим наукам, технології, інженерному мистецтву і математиці інтегровано, тому що ці сфери тісно взаємопов'язані на практиці.

Застосування науково-технічних знань у реальному житті.

За допомогою практичних занять STEM-освіта демонструє учням застосування науково-технічних знань у реальному житті. Вони вивчають конкретний проект, у результаті чого створюють прототип реального продукту.

Розвиток навичок критичного мислення та вирішення проблем.

Програми STEM розвивають навички критичного мислення та вирішення проблем, необхідних для

подолання труднощів, з якими учні та студенти можуть зіштовхнутися в житті.

Зростання впевненості у своїх силах.

Молоді люди, створюючи різні продукти, вирішуючи всі проблеми своїми силами, доходять до кінцевої мети і стають усе впевненішими у своїх силах.

Активна комунікація і командна робота.

Програми STEM відрізняються активною комунікацією і командною роботою. На стадії обговорення створюється вільна атмосфера для дискусій і висловлювання думок. Вони весь час спілкуються з наставниками і своїми друзями по команді.

Розвиток інтересу до технічних дисциплін.

Задача STEM-навчання у школі – створювати умови для розвитку інтересу в учнів до природничих і технічних дисциплін. Заняття STEM – захоплюючі і динамічні.

Креативні та інноваційні підходи до створення проектів.

STEM навчання складається з таких етапів: запитання (завдання), обговорення, конструювання, створення, тестування і реалізація. Ці етапи є основою проектного підходу. Одночасне вивчення і застосування науки і технології може створити багато інноваційних проектів.

Зв'язок між навчанням і кар'єрою.

Підготовка дітей до технологічних інновацій життя.

STEM як доповнення до шкільної програми [7].

Підходи до впровадження STEM-навчання

На кафедрі інформатики та методики її викладання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка створено STEM-центр «Цифрові ерудити». Метою його роботи є формування наукового світогляду та критичного мислення, творчих здібностей особистості молодшої людини в умовах становлення інформаційного суспільства та економіки знань.

Завдання STEM-центру – мотивація учнів та студентів до освіти в науково-технічній сфері та подальшого розвитку наукової кар'єри; стимулювання досліджень і винаходів у STEM-галузях; розвиток наукового кадрового потенціалу країни.

Серед важливих заходів, організованих викладачами кафедри у STEM-центрі «Цифрові ерудити», є проведення:

- Днів науки як в університеті, так і у інших освітніх закладах;
- наукових пікніків;
- університетських олімпіад із програмування та IT;
- конкурсів, майстер-класів, тренінгів, зимових та літніх STEM-шкіл з обдарованими учнями;
- STEM-фестивалю;
- тренінгів з метою підвищення кваліфікації вчителів міста та області в галузі STEM-освіти;
- науково-практичних семінарів з підготовки та підвищення кваліфікації педагогічних працівників з питань інноваційної освітньої діяльності у сфері STEM-освіти.

На основі аналізу теоретико-методологічних засад створення інноваційної моделі STEM-освіти виділимо основні підходи до впровадження моделі STEM-навчання у педагогічному університеті (рис. 1).

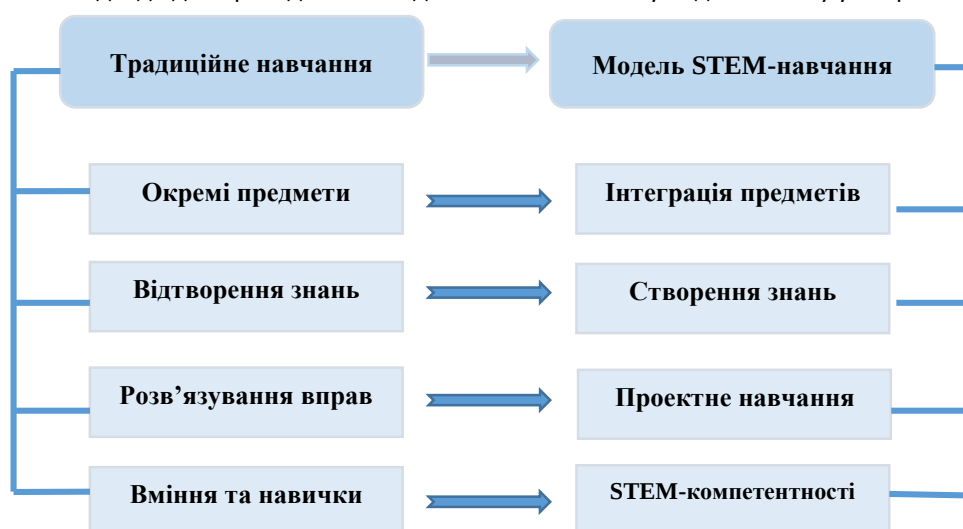


Рис. 1. Кроки переходу від традиційного навчання до STEM-навчання у навчальному закладі

У процесі впровадження моделі STEM-навчання у ТНПУ імені Володимира Гнатюка, викладачі кафедри інформатики та методики її викладання розробили методику навчання інформатичних дисциплін із

врахуванням вимог та особливостей STEM-освіти. Заняття проводяться з використанням методу проєктів, практико-орієнтованого навчання, перевернутого навчання, змішаного навчання, хмарних технологій, технології WEB 2.0, мейкерства.

Відбулося оновлення варіативної частини навчальних планів. Зокрема, впроваджено курси STEM-освітнього спрямування – «Основи робототехніки», «3D-моделювання», «Розумні пристрої Інтернет-речей».

Висновки. Основною особливістю STEM-освіти є інтегроване навчання застосування науково-технічних знань у реальному житті. Науково-методичні засади створення моделі STEM-освіти полягають у переході від традиційного навчання до інноваційного шляхом використання методів проєктно-орієнтованого навчання.

Важливою складовою впровадження STEM-освіти на Тернопіллі стало створення STEM-центру «Цифрові ерудити», що сприяє удосконаленню системи профорієнтації учнів та їх мотивації до вступу на STEM-спеціальності. Основні форми роботи з метою заохочувального відбору молоді у STEM-центрі є: конкурси, олімпіади, наукові пікніки, фестивалі, літні та зимові STEM-школи.

Перспективи подальших досліджень полягають у координації зусиль науковців і педагогів загальноосвітніх, позашкільних навчальних закладів, вищих навчальних закладів з метою поширення кращих STEM-освітніх практик, створенні стратегічного партнерства між університетом, середніми школами та підприємствами.

Список використаних джерел

1. Балик Н.Р. Формування інформаційних та соціальних компетентностей студентів з метою їх професійної підготовки у педагогічному університеті / Н.Р. Балик, Г.П. Шмигер // Науковий огляд. – 2016. – №1(22) – С. 14-21
2. Гончарова Н. О. Професійна компетентність вчителя у системі навчання STEM / Гончарова Н. О. // Наукові записки Малої академії наук України. – 2015. – № 7. – С. 141-147.
3. Морзе Н.В. Основи робототехніки: навчальний посібник / Н.В. Морзе, Л.О. Варченко-Троценко, М.А. Гладун. – Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О.А., 2016. – 184 с.
4. Патрикеева О. О. Актуальність запровадження STEM-навчання в Україні / О. О. Патрикеева // Інформаційний збірник для директора школи та завідуючого дитячим садочком. – К.: Освіта України. – 2015. – № 17–18(41). – С. 53–57.
5. Harrison, M. Supporting the T and the E in STEM: 2004–2010. Design and Technology Education: An International Journal, 2011. – 16(1), pp.17–25.
6. Morel, N. J. Setting the Stage for Collaboration: An Essential Skill for Professional Growth. Delta Kappa Gamma Bulletin, 2014. – 81(1), pp.36-39.
7. Peters-Burton, E. E., Lynch, S. J., Behrend, T. S., & Means, B. B. Inclusive STEM high school design: 10 critical components. Theory Into Practice, 2014. – 53(1), pp.67–71.
8. Меморандум про створення Коаліції STEM-освіти [Електронний ресурс] / Режим доступу: http://csr-ukraine.org/wp-content/uploads/2016/01/STEM_memorandum_FINAL_%D0%9011.pdf.
9. Langdon, D., McKittrick, G., Beede, D., Khan, B., & Doms, M. STEM: Good jobs now and for the future. Washington, DC: U.S. Department of Commerce [Electronic resource] / Retrieved from: http://www.esa.doc.gov/sites/default/files/stemfinaljuly14_1.pdf.
10. Partnership For 21st Century Skills. Framework for 21st Century Learning. Retrieved on June 11, 2015 [Electronic resource] / Retrieved from: <http://www.p21.org/our-work/p21-framework>.
11. STEM Innovation Task Force (2014). STEM 2.0 — An Imperative For Our Future Workforce. Retrieved on June 12, 2015 [Electronic resource] / Retrieved from: <http://stemconnector.org/sitf>.

References

1. Balyk N.R. Formuvannya informatsiynykh ta sotsial'nykh kompetentnostey studentiv z metoyu yikh profesiynoyi pidgotovky u pedahohichnomu universyteti / N.R. Balyk, H.P. Shmyher // Naukovyy ohlyad. – 2016. – №1(22) – С. 87-94
2. Honcharova N. O. Profesiyna kompetentnist' vchytelya u systemi navchannya STEM / Honcharova N. O. // Naukovi zapysky Maloyi akademiyi nauk Ukrayiny. – 2015. – № 7. – С. 141-147.
3. Morze N.V. Osnovy robototekhniki: navchal'nyy posibnyk / N.V. Morze, L.O. Varchenko-Trotsenko, M.A. Hladun. – Kam'yanets'-Podil's'kyy: PP Buynyts'kyy O.A., 2016. – 184 s.
4. Patrykyeyeva O. O. Aktual'nist' zaprovadzhennya STEM-navchannya v Ukrayini / Patrykyeyeva O. O. // Informatsiynyy zbirnyk dlya dyrektoriv shkoly ta zaviduyuchoho dytyachym sadochkom. – 2016.
5. Harrison, M. Supporting the T and the E in STEM: 2004–2010. Design and Technology Education: An International Journal, 2011. – 16(1), p.17–25.
6. Morel, N. J. Setting the Stage for Collaboration: An Essential Skill for Professional Growth. Delta Kappa Gamma Bulletin, 2014. – 81(1), p.36-39.

7. Peters-Burton, E. E., Lynch, S. J., Behrend, T. S., & Means, B. B. Inclusive STEM high school design: 10 critical components. *Theory Into Practice*, 2014. – 53(1), p.67–71.
8. Memorandum pro stvorennya Koalitsiyi STEM-osvity [Elektronnyy resurs] / Rezhym dostupu: http://csr-ukraine.org/wp-content/uploads/2016/01/STEM_memorandum_FINAL_%D0%9011.pdf.
9. Langdon, D., McKittrick, G., Beede, D., Khan, B., & Doms, M. STEM: Good jobs now and for the future. Washington, DC: U.S. Department of Commerce [Electronic resource] / Retrieved from: http://www.esa.doc.gov/sites/default/files/stemfinaljuly14_1.pdf.
10. Partnership For 21st Century Skills. Framework for 21st Century Learning. Retrieved on June 11, 2015 [Electronic resource] / Retrieved from: <http://www.p21.org/our-work/p21-framework>.
11. STEM Innovation Task Force (2014). STEM 2.0 — An Imperative For Our Future Workforce. Retrieved on June 12, 2015 [Electronic resource] / Retrieved from: <http://stemconnector.org/sitf>.

APPROACHES AND PECULIARITIES OF MODERN STEM EDUCATION

Nadiia Balyk, Galina Shmyger

Volodymyr Gnatiuk National Pedagogical University of Ternopil, Ukraine

Abstract. *The article describes the main features of modern STEM education: integrated learning, development of critical thinking skills and problem solving, active communication and teamwork, creative and innovative approaches to create projects, preparing children for the technological innovation of life, the application of scientific and technological knowledge in real life .*

Analyzed theoretical-methodological bases of creation of model of STEM education, namely the transition from traditional teaching to innovative by using design, practice-based learning, flipped and blended learning, cloud computing and WEB 2.0 technology, making.

Identified promising steps of introducing STEM education in the Ternopil national pedagogical University, one of which was the creation of a STEM center, "Digital scholars" at the Department of Informatics and its teaching methods.

Thanks to the work of the STEM center, made possible the dissemination of innovative teaching practices and educational technologies in STEM; formation of professional identity and professional choices of students; promotion of STEM-based professions, support for gifted students, attracting young people to creative and research activities.

Key words: *STEM-education, STEM-learning, STEM-center, model STEM-education, STEM-competence, Pedagogical University.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Близнюк М.М. Наукові підходи дослідження, структурування і проектування методичних систем навчання етнодизайну // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 31-36.

Blyzniuk Mykola. Scientific Research Approaches, Structuring And Design Methodical System Of Education Ethnographic Design // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 2(12). – P. 31-36.

УДК 37.035.3:372.874

М.М. Близнюк

Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова, Україна
regcentr@online.ua

НАУКОВІ ПІДХОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ, СТРУКТУРУВАННЯ І ПРОЕКТУВАННЯ МЕТОДИЧНИХ СИСТЕМ НАВЧАННЯ ЕТНОДИЗАЙНУ

Анотація. Описано наукові підходи дослідження, структурування і проектування методичних систем навчання етнодизайну. Актуальність теми роботи підтверджує наявність досить великої кількості публікацій та досліджень в галузі вивчення класифікації методичних систем і методів навчання, співвідношення різних методів навчання в рамках тих чи інших методичних систем, розмежування сутності понять «технологія», «методика», «дидактика», пошуку шляхів інтенсифікації та оптимізації процесів навчання, розробки нових технологій навчання. Загальна концепція навчально-методичної системи навчання етнодизайну засобами інформаційних технологій ґрунтується на ідеях особистісно орієнтованої освіти, зокрема як навчати всіх по-різному. На відміну від поширеної методики навчання (відповідної заданим у чинних програмах нормативними настановами й обмеженою незначною кількістю переважно традиційних методів і засобів навчання), методична система навчання етнодизайну передбачає формування особистості (майбутнього художника прикладного та декоративного мистецтва й дизайну) за допомогою інтегративної системи методів, варіативних технологій навчання, обов'язково з урахуванням особливостей індивідуального досвіду студента (пізнавального, соціокультурного, комунікативного), різних рівнів персональних когнітивних стилів.

Ключові слова: Методична система навчання, навчальний процес, педагогічна технологія, методика, дидактика, етнодизайн.

Постановка проблеми. Завдання навчання багатозначні. Їх рішення неможливо за допомогою якогось універсального методу. Різні вимоги навчання роблять необхідним використання в навчальному процесі різноманіття методів, їх численних комбінацій. У дидактиці описано понад 400 методів, ще більше їх описано в приватних методиках [1, с. 125-126]. Незважаючи на це, до цих пір не створена загальноприйнята класифікація методів навчання, недостатньо розроблені і повільно впроваджуються інтенсивні технології навчання етнодизайну.

У дидактичній і методичній літературі має місце хаос, плутанина серед таких понять теорії навчання, як «підхід до навчання», «навчальна стратегія», «метод навчання», «прийом навчання», «навчальна тактика», «спосіб навчання», «форма навчання», «навчальна техніка», «технологія навчання», «методика навчання», що можна певною мірою пояснити їх інтегративними властивостями [2, с.51]. В. Паламарчук стверджує: «способи діяльності (синонімами цих понять є прийоми, методи навчальної роботи) можуть бути простими і складними, розв'язувати тактичні і стратегічні цілі навчання» [3, с.75]. Актуальним є питання наукового підходу до дослідження, структурування і проектування методичних систем навчання.

Аналіз актуальних досліджень. Проблема методу опанування знань і вмінь була й залишається в епіцентрі уваги філософської думки (Сократ, Ф. Бекон, Р. Декарт, Г.-Г. Гадамер, Ж. Сартр та ін.), у колі досліджень психологів (П. Гальперін, В. Давидов, М. Холодна, І. Якиманська та ін.), педагогів (Г. Ващенко, Дж. Дьюї, В. Краєвський, І. Лернер, М. Махмутов, В. Онищук, О. Пометун та ін.), методистів (О. Біляєв, Н. Голуб, О. Горошкіна, Т. Донченко, С. Караман, К. Климова, М. Пентилюк, О. Потапенко, І. Хом'як, С. Яворська та ін.).

Н. Кондаков у логічному словнику розглядає **метод** як підхід до явищ природи й суспільства; шлях, спосіб досягнення мети, прийом теоретичного дослідження чи практичного здійснення чого-небудь, що виходить із знання найбільш загальних закономірностей розвитку об'єктивної дійсності та специфічних закономірностей досліджуваного предмета, явища, процесу [4, с.301].

Проблема методів навчання розглядається в працях багатьох дидактів (А. Алексюка, Ю. Бабанського, М. Бершадського, В. Бондаря, В. Гузєєва, В. Краєвського, І. Лернера, В. Онищука, П. Підкасистого, О. Пометун, О. Савченко, М. Скаткіна, А. Хуторського та ін.) з позицій історії розвитку методів, їхньої природної суті, особливостей функціонування, зв'язку методів і технологій та ін.

Актуальність теми роботи підтверджує наявність досить великої кількості публікацій та досліджень в галузі вивчення класифікації методичних систем і методів навчання, співвідношення різних методів навчання в рамках тих чи інших методичних систем, розмежування сутності понять «технологія», «методика», «дидактика», пошуку шляхів інтенсифікації та оптимізації процесів навчання, розробки нових технологій навчання. Дані питання розглядаються в роботах Дж. Керрола, Б. Блума, І.Я. Лернера, В.П. Беспалько, А.М. Новікова, А.А. Вербицького, В.І. Боголюбова, В.В. Гузєєва, В.М. Косаріна, Т.С. Назарової, Г.К. Селевко, М.А. Данилова, Б.П. Єсіпова, М. Н. Снаткіна, Ю.К. Бабанського, Т.А. Ільїна, Г.І. Щукіна, М.І. Махмуртова, Г.В. Лаврентєва, Н.Б. Лаврентєвої, В.А. Якуніна та інших фахівців.

Мета статті – опанувати наукові підходи дослідження, структурування і проектування методичних систем навчання.

Виклад основного матеріалу. Поняття “система методів навчання”, “технологія навчання”, “методика навчання” перетинаються між собою, тісно й органічно взаємопов'язані. Система методів навчання – основа навчальної технології, методика навчання – це конкретне втілення системи методів навчання. Система методів стає засобом технологізації навчання в тому разі, коли активна пізнавальна діяльність студентів орієнтована на заданий освітній результат. Таким чином, не можна недооцінювати поняття “технологія навчання”, бо це сповільнює природний розвиток методичної думки, стримує інноваційні підходи до модернізації процесуального складника навчально-виховного процесу. Аналіз теоретичних праць, пов'язаних із порушеною проблемою, свідчить, що методика навчання (сама назва пов'язана з методами), даючи відповідь на три класичні питання (що вивчати? як? з якою метою?), є системою науково обґрунтованих принципів, форм, методів і допоміжних засобів навчання предмета, які викладач повинен вибрати відповідно до мети й завдань заняття, особливостей теми навчання, рівня її складності, а також власної методичної майстерності [2, с.62].

Термін “технологія навчання”, як зазначила О. Рудницька, за своєю суттю близький до поняття методики, але передбачає більшу конкретність, детальність і точність описання складу потрібних умов та дій, виконання яких з достатньою вірогідністю дає очікуваний результат [5, с.170]. Саме слово технологія має давньогрецьке походження й означає науку про майстерність. У тлумаченні поняття “технологія навчання” (основне питання її як досягти навчального результату?) відображається перенесення в освітню галузь виробничого підходу до логіки побудови навчального процесу, що веде до його технологізації; це послідовна реалізація на практиці заздалегідь спроектованого навчального процесу, керована система способів і засобів досягнення наперед визначених цілей, з подальшим діагностуванням навчально-виховних результатів. Таким чином, під технологією навчання слід розуміти комплекс форм, методів і засобів, пов'язаних з проектуванням, організацією та проведенням навчального процесу, що забезпечує досягнення суб'єктами навчання заданого результату [2, с.63].

Поняття про систему є категорією філософською. Сучасна філософія вкладає у це поняття дуже широкий зміст. З точки зору філософії **система** (від грецького *systema* – складене з частин, поєднання) – множина елементів, які знаходяться у відношеннях і зв'язках між собою, завдяки чому утворюється певна цілісність, єдність. Поняття “методична система” містить у собі, крім методів, принципи, зміст, цілі, засоби, організаційні форми навчання (Т. Капітонова, О.Пишкало, А. Щукін) [5]. За трактуванням В. Бикова, “методичні системи навчання є відповідними складовими (підсистемами) педагогічних систем, в яких здійснюється навчально-виховний процес. Ці складові призначені для забезпечення умов формування змістового, технологічного та організаційного фундаменту навчально-виховного процесу, досягнення якості освіти” [6, с. 309]. З погляду загальної теорії систем, методична система, в інтерпретації В. Плахотника, – це сукупність спеціально організованих засобів навчання, яка на основі відібраного змісту навчального предмета у взаємодії з найближчим середовищем сприяє досягненню навчальних цілей. Під засобами навчання В. Плахотник розуміє сукупність предметів, явищ, способів дій, ідей і закономірностей, за допомогою яких досягаються цілі навчально-виховного процесу; найближче середовище становлять викладач і студенти (близьке середовище – це навчальний заклад, віддалене середовище – суспільство). Методична система може функціонувати завдяки входам і виходам, через які реалізується взаємозв'язок між системою і найближчим середовищем: через виходи системи надходить інформація про те, як необхідно навчати і як учитися, про результати процесу навчання та функціонування системи; через входи дослідник вносить корективи щодо вдосконалення методичної системи або її підсистем, коли в цьому виникає потреба [7, с. 68-69]. У монографії О.А. Кучерук [2]

поняття “методична система навчання” розуміється як комплекс взаємопов’язаних цілей, принципів, змісту, методів, засобів, організаційних форм навчання, що на основі взаємодії викладача й студентів забезпечує прогнозований позитивний результат.

Як вказують Лаврентьев Г.В. і Лаврентьева Н.Б., поняття **методика** (методична система) ширше поняття «технологія», так як вона відповідає на питання «чому, навіщо і як навчати?», а технологія – «як вчити результативно і як управляти раціонально процесом навчання?». Якщо для методики важливі цільовий, змістовий та процесуальний аспекти, то для технології краще процесуальна сторона навчання, його етапність, інструментальність, спосіб конкретизації цілей, питання управління процесом. Методика включає в себе питання освітньої політики, в тому числі і вибір технології для досягнення цих політичних (в освітньому сенсі) цілей, виявляє критерії застосовності тієї чи іншої технології. Поняття «технологія» примикає також і до поняття «дидактика». Традиційно «дидактика ставить своєю основною метою створення теорії навчання, спрямованої на розробку методичних прийомів, а також організаційних форм і методів навчання, які оптимізують процес засвоєння учнями знань, умінь, навичок навчальної діяльності» [11].

Одним з реальних шляхів підвищення ефективності навчального процесу, підвищення якості професійної підготовки майбутніх фахівців, активізації навчально-пізнавальної і науково-дослідної діяльності студентів вищого навчального закладу, розкриття їхнього творчого потенціалу, збільшення ролі самостійної та індивідуальної роботи, на думку М.І. Жалдака, є «створення і широке впровадження в повсякденну педагогічну практику нових методичних систем навчання на принципах поступового і неантагоністичного, без руйнівних перебудов і реформ, вбудовування інформаційно-комунікаційних технологій у діючі дидактичні системи, гармонійного поєднання традиційних і комп’ютерно-орієнтованих технологій навчання, не заперечування і відкидання здобутків педагогічної науки минулого, а, навпаки, їх удосконалення і посилення, в тому числі і за рахунок використання досягнень у розвитку комп’ютерної техніки і засобів зв’язку» [12].

А.М. Новіков під *методичною системою навчання* розуміє «загальну спрямованість навчання» [13]. Якщо, наприклад, метою навчання є засвоєння фактів або опис явищ, то провідним психологічним механізмом буде асоціація, а основними видами діяльності - сприйняття, осмислення, запам’ятовування і відтворення. Відповідними методами навчання виступають виклад, читання, відтворювальна бесіда, перегляд ілюстрацій. У сукупності виходить методична система пояснювально-ілюстративного, відтворювального навчання. Якщо провідною метою навчання визначено розвиток творчості, самостійності вихованця, то основними психологічними механізмами навчання стають механізми творчої діяльності (передбачення, прогнозування, висування та перевірка гіпотез, перебір альтернатив, уявне моделювання, інтуїтивне обґрунтування та ін.) Засобами такого навчання служать висування і аналіз проблем, аналіз нестандартних завдань і ситуацій, творча дискусія і т.п. Виникає зовсім інша система – методична система проблемного, пошукового навчання. У даній методичній системі методи виступають способами реалізації цілей і змісту, втіленням психологічних механізмів навчання та навчання. Перевага орієнтації на цю методичну систему в тому, що відкривається можливість спростити процедуру вибору конкретних методів і зробити її більш цілісною, гармонійною [3].

Методична система навчання етнодизайну (автор А.А. Руденченко) створювалася з урахуванням теоретико-методологічних засад художньо-проектної діяльності – сукупності принципів і методів формування категоріально-понятійного апарату, що описує взаємодію суб’єкта й об’єкта художнього проектування, передбачає розвиток навчальної і творчої діяльності студентів від нижчих форм (оволодіння системою знань й умінь із розв’язання художньо-проектних завдань репродуктивного характеру) до вищих (уміння застосовувати набуті знання в нових умовах при здійсненні комплексного художнього проектування) [17, с.18-19].

У практиці навчання мають місце всі методи і методичні системи, які стосуються усіх без винятку історичних типів організаційної культури. У той же час, «загальною тенденцією в використанні всієї сукупності методів навчання є те, що застосування методів і методичних систем, відповідних більш раннім типам організаційної культури (репродуктивне, догматичне навчання і т.д.), зміщується на все більш ранні роки навчання, поступаючись місцем методам і методичним системам, відповідним більш пізнім типам організаційної культури» [15].

Інша тенденція полягає в тому, що з «розвитком сучасних методичних систем – з одного боку, з поступовим посиленням ролі самостійної навчальної роботи – з іншого боку, і стрімким удосконаленням засобів навчання, зокрема, інформаційних систем – з третьої сторони, діяльність педагога всі більше буде зміщуватися від функцій передавача знань до функцій розвитку особистості підопічних, їх особистісного самовизначення, породження їх особистісних смислів. А тому, все більш вимоги будуть пред’являтися до особистісних якостей педагога» [13].

Однією зі складових методичної системи є методи навчання, як це було зазначено вище. Номенклатура і класифікація методів навчання характеризується великою різноманітністю залежно від того, яке основа вибирається для їх розробки. З самої суті методів слідує, що вони повинні відповідати на запитання «як?» і показувати, як діє педагог і як діє вихованець [14, с. 208].

З розвитком ідей програмованого навчання з'явилася педагогічна технологія – такий погляд на процес навчання, згідно з яким навчання має бути максимально керованим процесом, на відміну від традиційного навчання з не строго визначеним і спрямованим впливом на студента. Передісторія технології навчання починається у першій половині XX ст. з появою технічного пристрою для перевірки знань. Це отримало розвиток в напрямку розробок технічних засобів навчання (ТЗН) в освіті. Деякий час технологія навчання розумілася як використання техніки в навчанні, що дало привід говорити про «промислову революцію» в освіті. При цьому вчені вважають, що використання техніки носить поки більшою частиною допоміжний характер подачі інформації. Але активно розвивається включення техніки в навчальний процес на окремих етапах. Надалі вчені прогнозують незалежне використання автоматизованих навчальних систем без викладача і навчального закладу. Пошуки вчених взяли інший напрям: не техніка і технізація, а технологія і технологізація навчання. Основою для технологічного розуміння навчання, крім програмованого навчання, з'явилися інформатика, кібернетика та системний підхід. Процес навчання став розглядатися широко, системно: аналіз і розробка всіх компонентів навчальної системи, від цілей до контролю результатів. І головною ідеєю стала ідея відтворюваності навчальної технології [15, с. 179-180].

У фахівців і педагогів сама ідея технологізації навчання викликає неоднозначні реакції. Розвиток технології навчання показує, що можливе створення навчальної системи, технологічного процесу навчання з предмета, якою може користуватися наставник і отримувати результати заданої якості. Фахівці з технології розробляють «технологічні пакети», проекти навчання, а викладачі, працюючи за ним, виконують функції консультантів-організаторів. Питання про співвідношення особистості, творчості і механізації навчання дійсно складний, є актуальним і підлягає вирішенню. Технологія навчання (педагогічна технологія) розуміється як напрям в дидактиці, область наукових досліджень з виявлення принципів і розробці оптимальних систем, з конструювання відтворюваних дидактичних процесів із заздалегідь заданими характеристиками. Головна проблема, що підлягає вирішенню за допомогою технології, – керованість процесом навчання [14, с. 181].

Традиційні, «нетехнологічні» методики навчання мають недоліком значну «розмитість», невизначеність, нечітку цільову спрямованість і мало керовані процедури навчання, суб'єктивну і епізодичну перевірку засвоєного. Будь-який процес навчання реалізується в рамках педагогічної (дидактичної) системи, структура, склад і зв'язок компонентів якої повинні усвідомлювати вихованець і наставник. Завдання технології навчання полягає у вивченні всіх елементів навчальної системи і в проектуванні процесу навчання, щоб завдяки цьому навчально-виховна робота перетворилася з маловпорядкованої сукупності дій у цілеспрямований процес [15].

Виділяють специфічні риси технології навчання: діагностично поставлені цілі, орієнтація всіх навчальних процедур на гарантоване досягнення навчальних завдань, постійний зворотний зв'язок (поточна і підсумкова оцінка результатів), відтворюваність всього навчального циклу. У зв'язку з цим технологія навчання виділяє основні компоненти проекту навчання, що підлягають розробці: постановка цілей навчання, підготовка навчальних матеріалів і розробка навчальних процедур; розробка матеріалів для поточної і підсумкової оцінки та корекції результатів навчання. Визначальне значення в технологізації навчання має постановка цілей. Діагностична постановка цілей навчання в конкретній навчальній дисципліні полягає у тому, що цілі навчання формулюються в термінах поведінки, що описують дії, які при перевірці викладача, ЕОМ або експерта можна зрозуміти і виміряти рівень їх сформованості.

У традиційному підході наставник ставить цілі «не інструментально»: вивчити теорему, ознайомити з принципом дії, дати аналіз, вирішувати завдання – ці цілі не описують дії студента. Технологія виходить з того, що мета навчання – зміна стану вихованця: його знань, думок, почуттів, поведінки. Тому загальні цілі навчання при розробці навчальної системи по предмету підлягають конкретизації. Основою такої конкретизації служить відома таксономія цілей Б. Блума. У ній показані категорії цілей та відповідні їм дії, які можна діагностувати – виміряти. Аналогічно конкретизовано категорії цілей «застосування», «аналіз» і «синтез» [15].

Технологія навчання орієнтується на гарантоване досягнення цілей і ідею повного засвоєння. Досягнення цілей навчання гарантується розробкою для викладача навчальних матеріалів і характером навчального процесу, навчальних процедур. Процедури включають в себе послідовність дій: після визначення діагностично поставлених цілей по предмету матеріал розбивається на фрагменти – навчальні елементи, що підлягають засвоєнню; потім розробляються перевірочні роботи з розділами (сумі навчальних елементів); далі організовується навчання, перевірка, – поточний контроль, коректування і повторна, змінена опрацювання – навчання. І так до повного засвоєння заданих навчальних елементів. Істотною рисою технології навчання є також відтворюваність навчального циклу, тобто можливість його повторення будь-яким наставником. Цикл навчання містить наступні моменти: встановлення цілей навчання; попередня оцінка рівня навченості; навчання, сукупність навчальних процедур і коригування згідно з результатами зворотного зв'язку; підсумкова оцінка результатів і постановка нових цілей. Навчальний процес набуває в цьому випадку модульний характер – складається з блоків, які наповнюються різним змістом.

Інтенсифікація навчання – це передача більшого обсягу навчальної інформації студентів при незмінній

тривалості навчання без зниження вимог до якості знань. Для успішної інтенсифікації навчального процесу слід розробляти і впроваджувати науково обґрунтовані методи керівництва пізнавальним процесом, що мобілізують творчий потенціал особистості. Підвищення темпів навчання може бути досягнуто шляхом вдосконалення змісту навчального матеріалу і методів навчання [16, с.9]. До поняття «інтенсифікація навчання» примикає поняття «активізація навчання». Під активізацією навчальної діяльності розуміється цілеспрямована діяльність викладача, спрямована на розробку і використання таких форм, змісту, прийомів і засобів навчання, які сприяють підвищенню інтересу, самостійності, творчої активності студента у засвоєнні знань, формуванні умінь, навичок у їх практичному застосуванні, а також формуванні здібностей прогнозувати виробничу ситуацію і приймати самостійні рішення [1, с. 439].

Висновки. Загальна концепція навчально-методичної системи навчання етнодизайну засобами інформаційних технологій ґрунтується на ідеях особистісно орієнтованої освіти, зокрема як навчати всіх по-різному (О. Вознюк, О. Дубасенюк, С. Сисоєва, А. Фасоля, А. Хуторський, І. Якиманська та ін.) [2; 8; 9; 10]. На відміну від поширеної методики навчання (відповідної заданим у чинних програмах нормативними настановами й обмеженої незначною кількістю переважно традиційних методів і засобів навчання), методична система навчання етнодизайну передбачає формування особистості (майбутнього художника прикладного та декоративного мистецтва й дизайну) за допомогою інтегративної системи методів, варіативних технологій навчання, обов'язково з урахуванням особливостей індивідуального досвіду студента (пізнавального, соціокультурного, комунікативного), різних рівнів персональних когнітивних стилів.

Список використаних джерел

1. Бондарчук О.І., Бондарчук Л.І. Основи психології і педагогіки: Курс лекцій. – К.: МАУП, 1999. – 168 с.
2. Кучерук О.А. Система методів навчання української мови в основній школі: теорія і практика : Монографія. – Житомир: Вид-во ЖДУ імені І. Франка, 2011. – 420 с.
3. Паламарчук В. Ф. Як виростити інтелектуала / Паламарчук В. Ф. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2000. – 152 с.
4. Кондаков Н.И. Логический словарь / Николай Иванович Кондаков. – М. : Наука, 1971. – 656 с.
5. Рудницька О.П. Педагогіка: загальна та мистецька : [навчальний посібник] / Оксана Петрівна Рудницька. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2005. – 360 с.
6. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : [монографія] / В. Ю. Биков. – К. : Атіка, 2009. – 684 с.
7. Плахотник В. Інтеграція методичної системи в загальну теорію систем/ Василь Плахотник // Українська мова і література в школі. – 2010. – №8. – С. 66-69.
8. Вознюк О.В. Цільові орієнтири розвитку особистості у системі освіти: інтегративний підхід : монографія / О.В. Вознюк, О.А. Дубасенюк. – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2009. – 684 с.
9. Дубасенюк О.А. Професійна педагогічна освіта: інноваційні технології та методики. Монографія / За ред. О. А. Дубасенюк. – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2009. – 564с.
10. Акме-педагогіка: інтерактивне навчання дорослих / С. О. Сисоєва // Сучасні акмеологічні дослідження: теоретико-методологічні та прикладні аспекти : моногр. / редкол.: В.О. Огнев'юк, С.О. Сисоєва, Я.С. Фруктова. – К. : Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2016. – 912 с. – С. 19-32.
11. Лаврентьев Г.В., Лаврентьева Н.Б. Инновационные образовательные технологии в профессиональной подготовке специалистов. – Барнаул: Издательство Алтайского государственного университета, 2002./ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.asu.ru/cppkp/index.files/ucheb.files/innov/Part1/index.html>.
12. Жалдак М.І. Педагогічний потенціал комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : [Зб. наук. праць]. – К. : НПУ імені М.П.Драгоманова. – Вип. 7. – 2003. – С. 3-16.
13. Новіков А.М. Про розвиток методичних систем / Фахівець. – 2006. – №№ 9-10. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.anovikov.ru/artikle/met_sys.htm.
14. Психологія і педагогіка: Навчальний посібник для вузів / Упорядник і відп. редактор А.А. Радугин. – М.: Центр, 1999. – 256 с.
15. Методична система та інтенсивні технології навчання / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ua-referat.com>.
16. Столяренко Л.Д., Самигін С.І. Психологія і педагогіка в запитаннях і відповідях. – Ростов-на-Дону: Фенікс, 2000. – 576 с.
17. Руденченко А.А. Теоретичні і методичні засади навчання етнодизайну студентів у вищих мистецьких навчальних закладах.- Автореферат дис. докт. пед. наук 13.00.02 – теорія та методика навчання (технічні дисципліни) національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова.- К. – 2017. – 42с.

References

1. Bondarchuk O.I., Bondarchuk L.I. Psychology and Pedagogy: Lectures. – K.: MAUP, 1999. – 168 s. (in Ukrainian).
2. Kucheruk O.A. The system of teaching methods Ukrainian language in elementary school: Theory and Practice:

- Monograph. – Zhytomyr: Vyd-vo ZhDU imeni I. Franka, 2011. – 420 s. (in Ukrainian).
3. Palamarchuk V. F. How to grow an intellectual / Palamarchuk V. F. – Ternopil : Navchalna knyha – Bohdan, 2000. – 152 s. (in Ukrainian).
 4. Kondakov N.Y. Logic Dictionary / Nikolai Yvanovych Kondakov. – M. : Nauka, 1971. – 656 s. (in Russian).
 5. Rudnytska O.P. Pedagogy: general and artistic [Tutorial] / Oksana Petrivna Rudnytska. – Ternopil : Navchalna knyha – Bohdan, 2005. – 360 s. (in Ukrainian).
 6. Bykov V.Yu. Models of organizational systems of open education [monograph] / V. Yu. Bykov. – K. : Ati-ka, 2009. – 684 s. (in Ukrainian).
 7. Plakhotnyk V. Integration methodical system in general systems theory / Vasyl Plakhotnyk // Ukrainska mova i literatura v shkoli.– 2010.– #8.– S.66-69. (in Ukrainian).
 8. Vozniuk O.V. Personal development targets in education, integrative approach: Monograph / O. V. Vozniuk, O. A. Dubaseniuk. – Zhytomyr : Vyd-vo ZhDU im. I. Franka, 2009. – 684 s. (in Ukrainian).
 9. Dubaseniuk O.A. Professional teacher education, innovative technologies and techniques. Monograph / Za red. O. A. Dubaseniuk. – Zhytomyr : Vyd-vo ZhDU im. I. Franka, 2009. – 564s. (in Ukrainian).
 10. Acme pedagogy, interactive teaching adults / S.O. Sysoieva // Suchasni akmeolohichni dosli-dzhennia: teoretyko-metodolohichni ta prykladni aspekty : monohr. / redkol.: V.O. Ohneviuk, S.O. Sysoieva, Ya.S. Fruktova. – K. : Kyiv. un-t im. B. Hrinchenka, 2016. – 912 s. – C. 19-32. (in Ukrainian).
 11. Lavrentiev H.V., Lavrentieva N.B. Innovative educational technologies in the training of professionals. – Barnaul: Vydavnytstvo Altaiskoho derzhavnoho universytetu, 2002./ [Elektronnyi resurs] // <http://www.asu.ru/cppkp/index.files/ucheb.files/innov/Part1/index.html>. (in Ukrainian).
 12. Zhaldak M.I. Pedahohichniy potentsial kompiuterno-orientovanykh system navchannia matematyky // Kompiuterno-orientovani systemy navchannia : [Zb. nauk. prats]. – K. : NPU imeni M.P.Drahomanova. – Vyp. 7. – 2003. – S. 3-16. (in Ukrainian).
 13. Novikov A.M. On the development of teaching / Fakhivets. – 2006. – ## 9-10. [Elektronnyi re-surs]// http://www.anovikov.ru/artikle/met_sys.htm. (in Ukrainian).
 14. Psychology and Pedagogy: Textbook for high schools / Uporiadnyk i vidp. redaktor A.A. Raduhyn. – M.: Tsentr, 1999. – 256 s. (in Ukrainian).
 15. Methodical system and intensive technology training / [Elektronnyi resurs] // <http://ua-referat.com>.
 16. Stoliarenko L.D., Samyhin S.I. Psychology and Pedagogy: Questions and Answers. – Rostov-na-Donu: Feniks, 2000. – 576 s. (in Ukrainian).
 17. Rudenchenko A.A. Theoretical and methodological foundations etnodyzaynu training students in higher art education. – Avtoreferat dys. dokt. ped. nauk 13.00.02 – teoriia ta metodyka navchannia (tekhnicni dystsypliny) natsionalnyi pedahohichniy universytet imeni M. P. Drahomanova. – K. – 2017. – 42s. (in Ukrainian).

SCIENTIFIC RESEARCH APPROACHES, STRUCTURING AND DESIGN METHODICAL SYSTEM OF EDUCATION ETHNOGRAPHIC DESIGN

Mykola Blyzniuk

National Pedagogical Dragomanov University, Ukraine

Abstract. Describes the scientific approaches of research, the structuring and designing of methodical system of training of etnodizayn. Topicality of the work confirms the presence of a sufficiently large number of publications and research in the field of study classification systems and methodical teaching methods, balance of different teaching methods in the framework of various methodological systems of differentiation the essence of the concepts "technology", "methodology", "didactics", finding ways of intensification and optimization of learning processes, development of new learning technologies. The General concept of the educational-methodical training system etnodizayn by means of information technology is based on the ideas of personality-oriented education, in particular how to teach all different. In contrast to the common methods of study (corresponding specified in the applicable programs regulations and a limited small number of mainly traditional methods and means of training), methodical training system etnodizayn involves the formation of personality (future artist of decorative and applied art and design) using integrative system methods, variative learning technologies, with consideration of the peculiarities of the individual experience of the student (cognitive, socio-cultural, communicative CSOs), various levels of personal cognitive styles.

Key words: methodical system of education, educational process, educational technology, methodology, pedagogy, ethnographic design.

Scientific journal

PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION

Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)

ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>



Васько О.О. Активізація навчально-пізнавальної діяльності майбутніх учителів початкових класів у процесі методико-математичної підготовки // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 37-41.

Vasko O. Activation Of Educational-Cognitive Activity Of Future Primary School Teachers In The Methodical-Mathematical Training // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 2(12). – P. 37-41.

УДК 378.147:51

О.О. Васько

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Україна
Vasko.Olga@gmail.com

АКТИВІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ У ПРОЦЕСІ МЕТОДИКО-МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ

Анотація. В статті розглядаються методи і прийоми активізації навчально-пізнавальної діяльності майбутніх учителів початкових класів на лекційних заняттях з методико-математичної підготовки. Активізація навчально-пізнавальної діяльності розглядається як цілеспрямована діяльність викладача із розробки і впровадження такого змісту, форм, методів, прийомів і засобів, які впливають на когнітивну сферу особистості студентів. Установлено фактори ефективного сприймання студентами матеріалів лекції. Розкрито сутність і особливості реалізації прийомів активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів у процесі методико-математичної підготовки, таких як постановка риторичних запитань, контрольні запитання (одним із варіантів реалізації – є гра «Дайджест»), прийом «Луна». Обґрунтовано доцільність застосування лекції провокації для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів. Акцент робиться на специфіку конструювання такої лекції: першочергово слід визначити найбільш складні, вузлові моменти і трансформувати їх у помилкові. Останні можуть бути змістового і методичного характеру. Продемонстровано можливий варіант організації лекції-провокації.

Ключові слова: прийоми активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів, методи активізації навчально-пізнавальної діяльності, майбутні вчителі початкових класів, методико-математична підготовка.

Постановка проблеми. В умовах реформування системи вищої освіти, спрямованої на реалізацію ідеї євроінтеграції освіти, все гостріше постає проблема вдосконалення навчально-пізнавальної діяльності студентів у процесі їх професійної підготовки. Запровадження Європейської кредитно-трансферної системи у вищих навчальних закладах змінює цілі освіти, методи і форми взаємодії студентів і викладачів. Відбувається поступовий перехід від передачі інформації до керівництва навчально-пізнавальною діяльністю студентів і формування в них навиків самостійної роботи. Тому активізація навчально-пізнавальної діяльності студентів є одним із перспективних напрямків удосконалення навчально-виховного процесу в вищих навчальних закладах.

Аналіз актуальних досліджень. Проблема удосконалення навчально-виховного процесу в вищій школі є актуальною і широко висвітлюється в науково-педагогічній літературі, зокрема в працях таких науковців, як А. Алексюк, С. Архангельський, Г. Балл, І. Бех, В. Галузинський, С. Гончаренко, Б. Євтух, І. Зязюн, М. Касьяненко, Л. Кондрашова, Г. Костюк, В. Кремень, Н. Ничкало, О. Сухомлинська, Н. Шиян та інших. Психолого-педагогічні аспекти формування і активізації навчально-пізнавальної діяльності розглядаються в дослідженнях Л. Арістової, П. Атаманчука, С. Величка, Н. Бібік, Г. Костюка, В. Лозової, В. Онищука, А. Павленка, О. Савченко, І. Харламова, Т. Шамоної та інших.

Проте пошук ефективних дидактичних умов розвитку навчально-пізнавальної діяльності студентів, пошук способів її активізації залишаються актуальними і потребують подальшого дослідження. Як зазначає Т. Бондарева сучасній ступеневій вищій освіті притаманні певні недоліки, а саме: не повна відповідність специфіці професійної діяльності і вимогам, поставленим перед особистістю сучасного фахівця, а також

одноманітність форм, методів і прийомів викладання, що викликає падіння інтересу студентів до пізнавальної діяльності й майбутньої спеціальності [1].

Мета статті. Виявити дієві методи і прийоми активізації навчально-пізнавальної діяльності майбутніх вчителів початкових класів на лекційних заняттях у процесі методико-математичної підготовки, охарактеризувати їх.

Виклад основного матеріалу. Під навчально-пізнавальною діяльністю студентів розумітимемо процес і результат засвоєння способів дій, знань, які необхідні для здійснення професійної діяльності, розвитку пізнавального інтересу, творчих здібностей, пізнавальної активності і самостійності в умовах удосконалення змісту, форм і методів навчання [2]. Г. Костишина зазначає, що психолого-педагогічна особливість навчально-пізнавальної діяльності полягає в тому, що вона орієнтована не на одержання практичних результатів, а на зміну когнітивної структури студентів.

Активізація навчально-пізнавальної діяльності студентів виявляється в цілеспрямованій діяльності викладача з розробки і впровадження такого змісту, форм, методів, прийомів і засобів, які впливають на когнітивну сферу особистості. Тобто це діяльність, яка спрямована на підвищення пізнавального інтересу, активності, творчості, самостійності, а також інтелектуальний розвиток студентів при формуванні ключових і предметних компетентностей.

Згідно освітньої професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти на першому (бакалаврському) рівні випускник повинен опанувати загальнокультурними і професійними компетентностями. Методико-математична компетентність є однією із професійних компетентностей яка формується при вивченні таких навчальних дисциплін, як «Математика» і «Методика навчання освітньої галузі «Математика»».

Аналіз навчальних програм названих дисциплін свідчить, що самостійна робота студентів привалює над аудиторною. Оскільки за Європейською кредитно-трансферною системою навчання орієнтиром стає формування і розвиток студентів як суб'єктів навчального процесу і спрямування навчання на їхній саморозвиток та самоактуалізацію через індивідуалізацію та самостійну пізнавальну діяльність. Відповідно до сказаного, сформованість навчально-пізнавальної діяльності студентів є однією із умов ефективного формування методико-математичної компетентності.

Сформованість навчально-пізнавальної діяльності перебуває в прямій залежності від психологічних і педагогічних стимулів її активізації. Оскільки однією із основних форм навчальних занять з «Математики» і «Методики навчання освітньої галузі «Математика»» є лекція розглянемо способи активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів при організації її проведенні таких занять.

Активність студента визначає його ставлення до навчання. Компонентами активності є: готовність до виконання завдань, свідомість виконання завдань, систематичність навчання і прагнення до підвищення власного рівня.

З психологічної точки зору, сприймання лекційного матеріалу, що пропонується для розгляду, потребує від студентів застосування низки розумових операцій (координація зору і слуху, фіксування основних положень лекції тощо), напруження волі і пам'яті, зосередження уваги. На цій підставі роль викладача змінюється від того хто є «джерелом знань» до керівника названими психологічними процесами.

Аналіз науково-педагогічної літератури і стану проблеми в сучасній освітній практиці дозволив виокремити фактори, що впливають на ефективність сприйняття студентами лекційного матеріалу: 1) науковість і інформативність; 2) доказовість і аргументованість; 3) наявність яскравих, переконливих прикладів, фактів, обґрунтувань, доказів тощо; 4) емоційність викладу (запам'ятовується те, що має емоційне забарвлення); 5) застосування прийомів з активізації мислення слухачів, спонукання студентів до дискусії з постановкою питань для роздумів; 6) чіткої структури і логіки викладу матеріалу; 7) грамотної методичної обробки матеріалу, яка включає виділення головних ідей і положень, висновків, використання структурно-логічних схем, узагальнюючих таблиць, наочних ілюстрацій і т.д; 8) ступень доступності матеріалу, що викладається (викладання доступною і зрозумілою мовою, роз'яснення нових назв, термінів, понять, зв'язків між поняттями); 9) наявність зв'язку матеріалу, що вивчається з майбутньою професійною діяльністю з можливістю його застосування на практиці [3].

Наявний досвід проведення лекційних заняттях з математики і методики навчання освітньої галузі «Математика» дозволяє проаналізувати і узагальнити ефективні прийоми активізації навчально-пізнавальної діяльності майбутніх фахівців початкової школи.

Одним із широко застосовуваних прийомів є постановка риторичних запитань: викладач озвучує запитання, студенти зосереджують на ньому увагу, а педагог, після невеличкої паузи, сам дає відповідь на нього. Як засіб активізації в даному разі виступають запитувальна інтонація, емоційне забарвлення, особиста зацікавленість, які мобілізують увагу студентів.

Ще одним прийомом активізації навчально-пізнавальної діяльності на лекційних заняттях є контрольні запитання: після розгляду кожного питання лекції викладач ставить кілька запитань, на які студенти повинні коротко дати відповідь, такий прийом спонукає майбутніх фахівців до уваги і розуміння викладеного

матеріалу. Ефективність прийому забезпечує толерантне ставлення педагога до студентів, доброзичлива атмосфера. Гра «Дайджест» є одним із варіантів реалізації названого прийому. Суть якої полягає в тому, що після розкриття кожного питання лекції студенти колективно складають дайджест питання. Ігрова форма проведення створює комфортні умови для учасників навчально-пізнавальної діяльності. Після складання такого дайджесту викладач може запропонувати співставити створений ним дайджест (вивести на мультимедійний екран) і дайджест студентів. За такого підходу підсумок лекційного заняття зручно провести за створеними дайджестами питань.

Привернути увагу майбутніх фахівців дозволяє прийом «Луна»: викладач пропонує студенту повторити його останнє речення, або словосполучення в будь-який момент лекційного викладу. При застосуванні названого прийому великого значення має педагогічна майстерність педагога, оскільки від форми звернення викладача до студента буде залежати успіх його реалізації. Наприклад, звернувшись до студентів із проханням: «Уточніть, будь-ласка, на чому я зупини-вся(лася)», або «Повторіть останнє речення для своїх одногрупників, чи все правильно ви і вони законспектували». Можна вдатися до провокуючого запитання: «Повторіть останнє речення мені здається, я щось пропустив(ла)».

Спонукає до усвідомленого сприйняття лекційного матеріалу лекція із заздалегідь запланованими помилками (лекція-провокація) [4]. Сутність такої лекції полягає в тому, що викладач заздалегідь закладає в її зміст певну кількість помилок (оптимально 7–9 для лекції тривалістю 80 хвилин) змістового, методичного і поведінкового характеру. Після оголошення теми лекції, лектор повідомляє, що в ній буде зроблено певну кількість помилок різного характеру. Викладач повинен мати перелік запланованих помилок на папері чи слайді презентації для демонстрації їх наприкінці лекції. Студенти повинні виявити під час лекції ці помилки, занотувати їх та оголосити в кінці заняття. На аналіз помилок відводиться 10–15 хвилин. Помилки аналізуються спочатку слухачами, а потім спільно з викладачем.

В. Ягупов зазначає, що такі заняття носять емоційний характер, сприяють створенню атмосфери довірливості та співробітництва педагога й учнів, значно підвищують інтерес останніх до предмета, який вивчається [4].

Лекція-провокація має значний виховний вплив як для викладача, так і для студентів, оскільки слухачі можуть зафіксувати не тільки заплановані помилки, а і певні не заплановані мовні і поведінкові помилки педагога. Майстерність викладача виявлятиметься в умінні використати незаплановані помилки для реалізації цілей навчання. Конструювання лекції із запланованими помилками потребує ретельного відбору матеріалу для помилок та їх вмонтування в зміст лекції.

Лекції-провокації доречно проводити в кінці вивчення теми, модуля, курсу, оскільки, для виявлення помилок в студентів повинні бути сформовані базові знання, уміння і навички. В курсі «Методики навчання освітньої галузі «Математика»» таку лекцію застосували для вивчення теми «Методика вивчення нумерації і арифметичних дій над числами в межах тисячі», яка завершує вивчення модуля «Методика вивчення нумерації і арифметичних дій над числами в концентрах «Тисяча» і «Багатоцифрові числа»».

При конструюванні лекції першочергово визначили найбільш складні, вузлові моменти і трансформували їх у помилкові. Як ключові поняття для помилок змістового характеру виділили:

- формування уявлення про лічильну одиницю в концентрі «Тисяча» (1 сотня є лічильною одиницею для трицифрових чисел);
- розвиток уявлення про запис трицифрових чисел (якщо лічити справа наліво одиниці пишемо на першому місці, десятки – на другому, сотні – на третьому);
- усвідомлення розрядного складу числа і розгляд двох видів вправ, на визначення одиниць кожного розряду і визначення загальної кількості певних розрядних одиниць в числі (визначити кількість сотень, десятків, одиниць відповідно у розряді сотень, десятків, одиниць; визначити скільки в числі всього сотень, десятків, одиниць);
- складання алгоритму порозрядного додавання для випадку $240+430$ (розклади число на розрядні доданки, до сотень додай сотні, до десятків додай десятки, знайдені результати додай);
- складання алгоритму порозрядного віднімання для випадку $480-250$ (розклади число на розрядні доданки, від сотень відними сотні, від десятків відними десятки, знайдені результати додай) (див. табл. 1).

Для помилок методичного характеру визначили положення, що стосується послідовності вивчення нумерації чисел в межах тисячі, коли спочатку вивчається усна нумерація, а потім письмова (див. табл. 1). Метою усної нумерації, є засвоєння назв чисел, тому запланованими були мовні помилки, що стосуються правильності називання числівників (див. табл. 1).

Таблиця 1

Перелік запланованих помилок для лекції-провокації

№ п/п	Заплановані помилки	Правильні положення
1.	<i>Формування уявлення про лічильну одиницю в концентрі «Тисяча»</i>	
	Нумерація чисел в концентрі «Тисяча» починається з формування в дітей поняття про <u>тисячу</u> , як нову лічильну одиницю.	Нумерація чисел в концентрі «Тисяча» починається з формування в дітей поняття про <u>сотню</u> , як нову лічильну одиницю.
2.	<i>Розвиток уявлення про запис трицифрових чисел</i>	
	При ознайомленні з письмовою нумерацією чисел у межах 1000, спираючись на уміння дітей записувати двоцифрові числа, демонструємо, що сотні, записують <u>на першому місці</u> , десятки – <u>на другому</u> , одиниці – <u>на третьому, якщо лічити зліва направо</u> .	При ознайомленні з письмовою нумерацією чисел у межах 1000, спираючись на уміння дітей записувати двоцифрові числа, демонструємо, що сотні, записують <u>на третьому місці</u> , десятки – <u>на другому</u> , одиниці – <u>на першому, якщо лічити справа наліво</u> .
3.	<i>Усвідомлення розрядного складу числа і розгляд двох видів вправ, на визначення одиниць кожного розряду і визначення загальної кількості певних розрядних одиниць в числі</i>	
	При вивченні нумерації чисел в межах тисячі, для засвоєння розрядного складу числа і значення кожної цифри в записі числа розглядається два види вправ: 1) на визначення кількості одиниць кожного розряду. Наприклад, скільки в числі 627 одиниць кожного розряду? (у числі 627 у третьому розряді <u>600</u> одиниць, або 6 сотень; у другому – <u>20</u> одиниць, або 2 десятки; в першому – 7 одиниць.); 2) на визначення загальної кількості одиниць в числі. Наприклад, скільки в числі 345 всього сотень? Десятків? Одиниць? (у числі 345 всього <u>3 сотні, 4 десятки, 5 одиниць</u>). Отже, слід навчити дітей розрізняти, скільки десятків у розряді десятків і скільки десятків у всьому числі. У числі 300 <u>десятків немає</u> , всього у числі 30 десятків.	При вивченні нумерації чисел в межах тисячі, для засвоєння розрядного складу числа і значення кожної цифри в записі числа розглядається два види вправ: 1) на визначення кількості одиниць кожного розряду. Наприклад, скільки в числі 627 одиниць кожного розряду? (у числі 627 у третьому розряді <u>6</u> одиниць, або 6 сотень; у другому – <u>2</u> одиниць, або 2 десятки; в першому – 7 одиниць.); 2) на визначення загальної кількості одиниць в числі. Наприклад, скільки в числі 345 всього сотень? Десятків? Одиниць? (у числі 345 всього <u>3 сотні, 34 десятки, 345 одиниць</u>). Отже, слід навчити дітей розрізняти, скільки десятків у розряді десятків і скільки десятків у всьому числі. У числі 300 в розряді десятків <u>нуль одиниць</u> , а всього десятків 30.
4.	<i>Складання алгоритму способу порозрядного додавання для випадку $240 + 430$</i>	
	1. Розклади число на розрядні доданки. 2. <u>До десятків додай десятки.</u> 3. <u>До сотень додай сотні.</u> 4. Знайдені результати додай. Порушено порядок додавання, слід розпочинати додавати з сотень, а не десятків	1. Розклади число на розрядні доданки. 2. <u>До сотень додай сотні.</u> 3. <u>До десятків додай десятки.</u> 4. Знайдені результати додай.
5.	<i>Складання алгоритму способу порозрядного віднімання для випадку $480 - 250$</i>	
	1. Розклади число на розрядні доданки. 2. <u>Від десятків відніми десятки.</u> 3. <u>Від сотень відніми сотні.</u> 4. Знайдені результати <u>відніми</u> . Порушено порядок віднімання, слід розпочинати віднімати з сотень, а не десятків. І знайдені результати додавати, а не віднімати	1. Розклади число на розрядні доданки. 2. <u>Від сотень відніми сотні.</u> 3. <u>Від десятків відніми десятки.</u> 4. Знайдені результати <u>додай</u> .
6.	<i>Послідовність вивчення нумерації чисел в межах тисячі</i>	
	Нумерація чисел в межах тисячі вивчається в такій послідовності: <u>спочатку письмова, а потім усна</u> .	Нумерація чисел в межах тисячі вивчається в такій послідовності: <u>спочатку усна, а потім письмова</u> .
7.	<i>Мовні помилки</i>	
	сто одіна́дцять, сто чотірна́дцять, двісті одіна́дцять і т.д.	сто одина́дцять, сто чотирна́дцять, двісті одина́дцять і т.д.

Висновки. В основі методико-математичної підготовки майбутніх вчителів початкових класів лежить активна навчально-пізнавальна діяльність студента, яку стимулюють доцільно підібрані методи і прийоми навчання. Належний рівень методико-математичної підготовки майбутніх вчителів початкових класів досягається шляхом структурування змісту дисциплін («Математика», «Методика навчання освітньої галузі «Математика»»), самостійної роботи, розвитку особистості студентів; використання методики й технології підготовки, побудованої на принципах взаємодії, що потребують довіри, взаєморозуміння, співробітництва, толерантності. Технологія навчання у вищій школі має забезпечувати зростання кожного студента, тобто залучення його до активної діяльності через розв'язання навчальних завдань, які постійно ускладнюються, та програвання різних ролей, які розкривають специфіку й творчу природу взаємодії з іншими людьми в професійній діяльності. Спонування студентів до самостійності й активності досягається шляхом використання ряду прийомів і методів проблемного навчання, які заохочують студентів до самостійного пошуку інформації, самостійних висновків, узагальнень. Це, зі свого боку, сприяє розвитку особистості студента, його самосвідомості, самооцінки.

Список використаних джерел

1. Бондарева Т. Активізація навчально-пізнавальної діяльності студентів у системі ступеневої вищої освіти / Т. Бондарева // Нова педагогічна думка : наук. журн. / Рівнен. обл. ін-т. післядиплом. пед. освіти, Рівнен. держ. гуманіт. ун-т; гол. ред. М.А. Віднічук. – Рівне, 2013. – № 1. – С. 83–85.
2. Костишина Г. І. Формування навчально-пізнавальної діяльності студентів вищих технічних навчальних закладів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Г. І. Костишина. – Тернопіль, 2003. – 21 с.
3. Полицинский Е.В. Активизация познавательной деятельности студентов на лекционных занятиях / Е.В. Полицинский, Е.А. Румбешта // Вестник ТГПУ. – 2011. – Выпуск 6 (108). – С. 37–40.
4. Ягупов В.В. Педагогика: навч. посібник [Електронний ресурс] / В.В. Ягупов. – К.: Либідь, 2002. – 560 с. – Режим доступу: http://eduknigi.com/ped_view.php?id=23.

References

1. Bondarieva T. Activation educational-cognitive to activity of students in the system of sedate higher education / T. Bondarieva // Nova pedahohichna dumka : nauk. zhurn. / Rivnen. obl. in-t. pislidyplom. ped. osvity, Rivnen. derzh. humanit. un-t; hol. red. M.A. Vidnichuk. – Rivne, 2013. – № 1. – S. 83–85. (in Ukrainian)
2. Kostyshyna H.I. Forming educational-cognitive to activity of students of higher technical educational establishments: an abstract of thesis of dissertation is on the receipt of scientific degree of candidate of pedagogical sciences : speciality is a 13.00.04 «Theory and method of trade education»/ H.I. Kostyshyna. – Ternopil, 2003. – 21 s. (in Ukrainian)
3. Policinskij E.V. Activation of cognitive activity of students on lecture employments / E.V. Polytsynskiy, E.A. Rumbeshta // Vestnik TGPU. – 2011. – Vypusk 6 (108). – S. 37–40.. (in Russian)
4. Jagupov V.V. Pedagogics: train aid [Elektronnij resurs] / V.V. Jagupov. – K.: Libid', 2002. – 560 s. – Access mode: http://eduknigi.com/ped_view.php?id=23 (in Russian)

ACTIVATION OF EDUCATIONAL-COGNITIVE ACTIVITY OF FUTURE PRIMARY SCHOOL TEACHERS IN THE METHODOICAL-MATHEMATICAL TRAINING

O. Vasko

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

Abstract. The article discusses the methods and techniques of enhancing learning and cognitive activity of future primary school teachers in the lectures with a methodical-mathematical training. Activation of educational-cognitive activity is regarded as purposeful activity of the teacher in the development and implementation of such contents, forms, methods, receptions and means, which influence on cognitive sphere of students' personality. The factors effective the students' perception of lecture materials. The essence and features of realization of methods of enhancing learning and cognitive activity of students in the process of methodical-mathematical preparation, such as posing rhetorical questions, control questions (one of the variants of realization the game is "Digest"), use "Echo". The expediency of application of the lecture a provocation for enhancing learning and cognitive activity of students. The emphasis is on the specific character of such lectures: the first step is to determine the most complex, key moments and transform them into incorrect. The latter can be substantial and methodical character. Demonstrated a possible variant of the organization of the lecture-the provocations.

Key words: receptions of activation of educational-cognitive activity, methods of activation of educational-cognitive activity, future primary school teachers, methodical-mathematical training.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Воронкін О.С. Суб'єктивні та об'єктивні характеристики звуку (методична розробка лекції) // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 42-50.

Voronkin O.S. Subjective And Objective Characteristics Of Sound (methodical development of the lecture) // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 2(12). – P. 42-50.

УДК 534

О.С. Воронкін

КЗ «Севєродонецьке обласне музичне училище ім. С.С. Прокоф'єва», Україна
alex.voronkin@gmail.com

СУБ'ЄКТИВНІ ТА ОБ'ЄКТИВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗВУКУ (методична розробка лекції)

Анотація. Стаття розкриває матеріали відкритої лекції на тему «Характеристики звуку», підготовленої та прочитаної в Комунальному закладі «Севєродонецьке обласне музичне училище ім. С. С. Прокоф'єва» у межах навчальної дисципліни «Фізика». Розглядаються об'єктивні (інтенсивність, частота, амплітудно-частотний спектр) і суб'єктивні (гучність, висота, тембр) характеристики звуку, досліджується зв'язок між ними. Спрощено розкриваються фізичні особливості будови слухового аналізатора людини та механізму сприйняття звуку людиною. Показано доцільність використання сукупності апаратних і програмних засобів під час вивчення зазначеної теми. Акцентовано увагу на застосуванні методу комп'ютерного моделювання акустичних явищ і процесів з метою покращення фахової підготовки студентів вищих навчальних закладів культури і мистецтв I-II рівнів акредитації. Робиться висновок, що посилення міждисциплінарних зв'язків фізики, математики, біології та музичного мистецтва дозволяє студентам розвивати уміння виокремлювати головне у навчальному матеріалі, порівнювати, узагальнювати, робити висновки, розвивати спостережливість, логічне мислення, пам'ять та увагу.

Ключові слова: організація навчання фізики, міжпредметні зв'язки, комп'ютерне моделювання.

Постановка проблеми. Новий Закон України «Про освіту» передбачає три рівні повної загальної середньої освіти: початкова освіта (тривалість чотири роки); базова середня освіта (тривалість п'ять років); профільна середня освіта (тривалість три роки). Планується, що у рамках профільної освіти старшокласник буде обирати один з двох спрямувань: академічне навчання (із поглибленим вивченням окремих предметів з орієнтацією на продовження навчання в університеті) або професійне навчання (поряд з отриманням повної загальної середньої освіти забезпечуватиме отримання першої професії). Разом з тим багато дидактів і науковців залишаються впевненими, що фізика, незалежно від вибору спрямованості, «повинна залишатися обов'язковим предметом» [1]. Насамперед тому, що фізика є найбільш систематизованою природничою наукою, на досягненнях якої значною мірою базується сучасна картина світу [2].

Сьогодні особливої уваги потребує проблема підготовки фахівців музичного профілю у вищих навчальних закладах (ВНЗ), в яких фізика вивчається за програмою підготовки молодших спеціалістів на основі базової загальної середньої освіти для ВНЗ I-II рівнів акредитації. У багатьох з цих закладів ця дисципліна не вивчається студентами з особливою зацікавленістю й інтересом. На базові проблеми, притаманні вітчизняній системі фізичної освіти, ми неодноразово звертали увагу у публікаціях [3–5]. Це і брак фізичного й демонстраційного устаткування, це й падіння престижності фізичної науки, це й необхідність адаптування курсів з урахуванням вимог особистісно зорієнтованого навчання тощо. Разом з тим специфічним завданням викладача фізики стає формування інтересу до фізичної науки, фізичного експерименту, створення дружньої співтворчості. «Тільки тоді студенти мають можливість відчувати емоційне задоволення від опанування нового матеріалу. У цьому сенсі можна казати й про розвиваюче значення курсу фізики – студенти мають вчитися знаходити причини явищ, пояснювати їх, що вимагає більшої розумової діяльності ніж запам'ятовування

визначень, постулатів, законів і математичних формул» [6]. Акцент зміщується з формування сукупності знань на формування інноваційного стилю мислення.

Аналіз актуальних досліджень. Теоретичні та методичні засади навчання фізики у ВНЗ та розвиток системи професійної підготовки викладача фізики знайшли відображення у науково-методичних розвідках І. Богданова, С. Величка, Г. Бушка, А. Касперського, О. Коновала, І. Сальник, О. Сергеева, В. Сергієнка, Т. Скубія, Н. Сосницької, Б. Суся, М. Шута та ін.; проблеми формування та розвитку фізичної освіти на засадах особистісно-орієнтованого та діяльнісного підходів у своїх працях висвітлювали К. Баханов, Ю. Галатюк, І. Зязюн, О. Іваницький, О. Пінчук, Г. Селевко, М. Степаненко, В. Шарко та ін.

Враховуючи те, що акустичні питання відіграють значну роль у підготовці студентів, які навчаються за спеціальністю 025 «Музичне мистецтво», розгляд споріднених тем на занятті з фізики сприятиме розвитку у майбутніх фахівців інтегрованого (міждисциплінарного) бачення світу.

Мета статті полягає у розкритті методичних аспектів розробки та проведення *лекції* «Характеристики звуку» з курсу «Фізика» для студентів ВНЗ культури і мистецтв, що навчаються за спеціальністю «Музичне мистецтво».

Виклад основного матеріалу. На початку заняття доцільно нагадати, що джерелом звуку є будь-яке тіло, яке знаходиться у пружному середовищі й коливається зі звуковою частотою. Чим більша площа його поверхні, тим кращими є випромінювальні властивості. Звук може поширюватися у вигляді поздовжніх і поперечних хвиль. У газоподібних і рідких середовищах виникають тільки поздовжні хвилі, в твердих тілах, крім поздовжніх, виникають також і поперечні хвилі.

Для опису фізичних параметрів звуку існують два підходи, між якими існує певний зв'язок. Перший підхід засновано на дослідженні так званих об'єктивних характеристик за допомогою фізичних приладів. Другий підхід базується на сприйнятті звуку слуховим апаратом людини – вухом (суб'єктивні характеристики).

Суб'єктивні характеристики – це параметри звукового відчуття, яке виникає у людини із впливом звукових хвиль (гучність звуку, висота тону, тембр).

Гучність звуку. Гучністю називають суб'єктивну якість, що визначає силу слухового відчуття, яке викликається звуком у слухача. Гучність головним чином залежить від такої характеристики хвилі як її амплітуда: чим більшою (меншою) є амплітуда коливань, тим звук – голосніше (тихіше). Також на сприйняття гучності звуку людиною впливає його частотний склад, локалізація в просторі, тривалість дії та інші фактори. Звук буде тим голосніше, чим більше пружність середовища поширення. Наприклад, на високих горах, де повітря більш розріджене, гучність звуку від одного і того ж джерела буде меншою, ніж у підніжжя гори.

В акустиці для кількісної оцінки гучності застосовують метод суб'єктивного порівняння вимірюваного звуку з еталоном, в якості якого застосовується синусоїдальний тон частотою 1 кГц. У процесі порівняння рівень еталонного тону змінюють доти, поки еталонний і вимірюваний звуки не сприйматимуться людиною рівногучними.

Висота звуку. Звукові коливання, що відбуваються за гармонічним законом, сприймаються людиною як певний музичний (синусоїдальний) тон. Коливання високої (низької) частоти сприймаються як звуки високого (низького) тону. Термін «висота» доцільно застосовувати до характеристики синусоїдального тону, проте в музичній практиці широко використовується термін «висота ноти». Так як звучання тієї або іншої ноти в загальному випадку складається із суми тонів, то під висотою ноти розуміють висоту найнижчого тону, який випромінює нота.

Тембр. Звуки, з якими ми зустрічаємося в реальному житті, майже ніколи не бувають «чистими» (монохроматичними). Їх можна збудити тільки за спеціальних умов. Звукові коливання, які не відповідають гармонічному закону, сприймаються людиною як складний звук, що має тембр. Реальні звуки є суперпозицією пружних хвиль різної частоти. Джерело звуку разом з основним коливанням випромінює хвилі з частотами в 2, 3, 4, 5, ... разів більшими основної частоти. За прийнятою у музиці термінологією ці коливання називаються, відповідно, основним тоном і обертонами (1-м, 2-м, 3-м, 4-м тощо). У фізиці використовується інша термінологія: основний тон називають 1-ю гармонікою, а обертони – вищими гармоніками – 2-ю, 3-ю, 4-ю, 5-ю. Перша гармоніка визначає висоту звуку, вищі гармоніки додають звуку специфічне забарвлення – тембр. Тембр – це суб'єктивна оцінка спектрального складу звуку.

Тембр залежить від числа вищих гармонік і відношення їх амплітуд до амплітуди основної гармоніки та, як правило, не залежить від фаз вищих гармонік. Продемонструємо це. Синтезуємо звук, використовуючи гучномовець і чотири генератори синусоїдальних коливань із параметрами вказаними на рис. 1,а. Придамо початковій фазі третього коливання приріст $+\pi/2$ (90°). З осцилограми на рис. 1,б бачимо, що форма сумарного сигналу змінилася, разом з тим слухачі сприймають ці звукові коливання як звук одного тембру. Дійсно, слух не реагує на зміну фазових співвідношень між гармонічними складовими складного сигналу в широкому діапазоні інтенсивності звуку, незважаючи на те, що змінюється форма сигналу. Саме тому в підсилювачах звукових частот фазові спотворення не нормують.

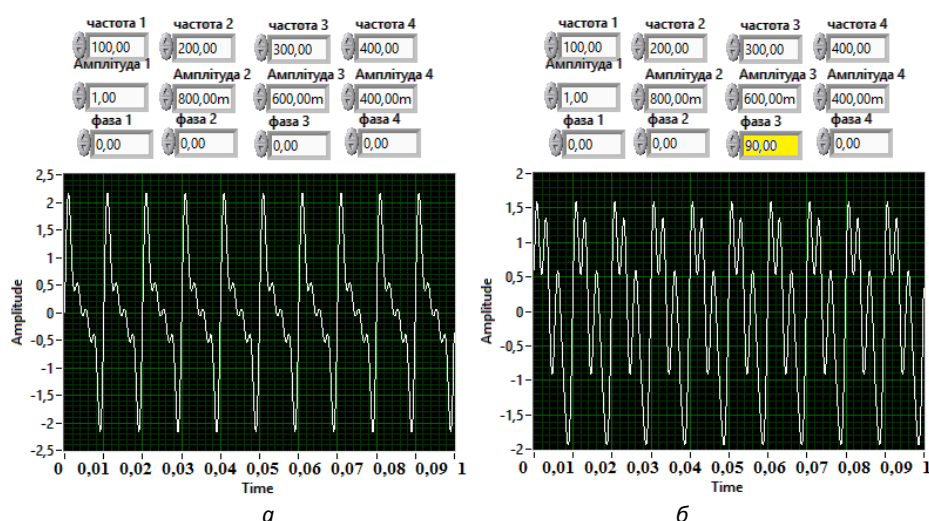


Рис. 1. Суперпозиція звукових хвиль

У різних музичних інструментів при звучанні однієї й тієї самої ноти відносні амплітуди вищих гармонік виявляються різними, що формує різний тембр. Однак спосіб звуковидобування також впливає на забарвлення звуку. Так, видобуваючи звук на смичкових струнних інструментах щипком (цей прийом гри отримав назву піцикато) ми отримаємо зовсім інший тембр, ніж при виконанні твору смичком.

Зі зміною форми рота людина надає перевагу одним гармонікам над іншими. Завдяки цьому ми навчилися вимовляти різні звуки (рис. 2). Гортань і порожнина рота людини є своєрідними природними резонаторами. Голосові зв'язки, на зразок струн, випромінюють звуки під дією потоків повітря, що йде з легенів. Ці звуки дуже слабкі, але, проходячи через резонатори, вони підсилюються і набувають тембр, за яким нам легко впізнати голос знайомої людини.

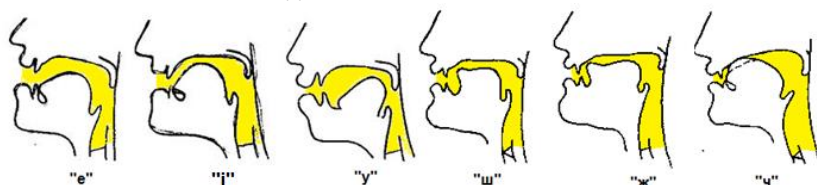


Рис. 2. Конфігурації рота і глотки при вимовленні звуків «е», «і», «у», «ш», «ж», «ч»

Об'єктивні характеристики – це параметри звукової хвилі, які задає джерело звуку, а саме – інтенсивність, частота і акустичний спектр.

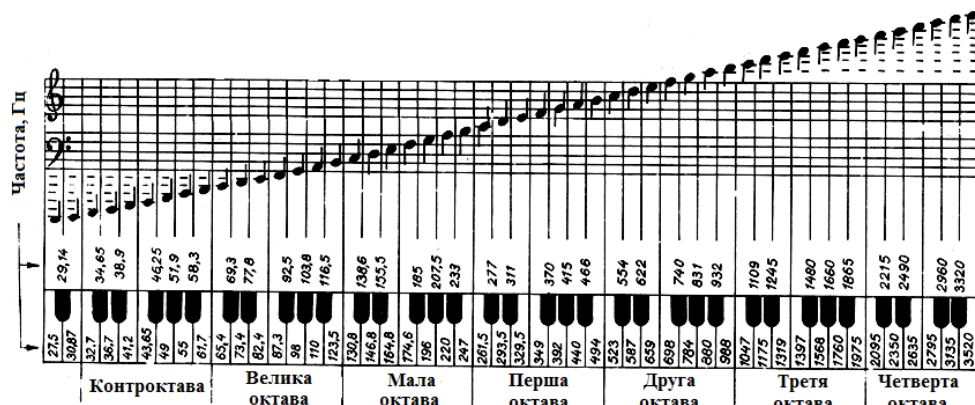
Інтенсивність (сила) звуку (I) – фізична величина, що дорівнює середній енергії ($W_{\text{сеп}}$), яку переносить звукова хвиля за одиницю часу (t) через одиничну поверхню (S), перпендикулярну до напрямку її поширення: $I = \frac{W_{\text{сеп}}}{St}$. Одиниця виміру в СІ – $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$. Інтенсивність звуку прямо пропорційна квадрату амплітуди звукового тиску і обернено пропорційна акустичному опору.

Зі збільшенням відстані від джерела звуку до слухача, сила звуку послаблюється. Рівень поглинання енергії при поширенні звукової хвилі в рідинах і газах залежить як від властивостей середовища (в'язкість, внутрішня теплопровідність), так і від частоти.

Людина починає чути, починаючи з порогу чутності (або слухового порогу). Однак чутливість людського вуха залежить від частоти звукових коливань, тому рівень порогу чутності для різних частот різний. Поріг чутності на частоті 1 кГц відповідає силі звуку $I_0 = 10^{-12} \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$, що еквівалентно звуковому тиску $2 \cdot 10^{-5} \frac{\text{Н}}{\text{м}^2}$. Зі збільшенням інтенсивності досягається умова нормальної чутності. Із подальшим зростанням інтенсивності звуку подразнення органу слуху стає болючим.

Частота звукових коливань. Інтервали в музиці. Нагадаємо, що лінійна частота як фізична величина дорівнює кількості повних коливань за одиницю часу. Вуху людини здатне сприймати як звук механічні коливання тіл, що відбуваються з частотою від 20 до 20000 Гц.

Сучасний музичний (рівномірно темперований) стрій, що є основним в європейській музиці з XIX ст., ділить кожну октаву на 12 частин, які називаються *півтонами*. Кожна дванадцята частина октави представляється відношенням $\sqrt[12]{2}$: 1. Округлені частоти першої гармоніки для нот від контроктави до четвертої октави наведено на рис. 3.



змінюватися за законом $A_6 = 2A(\cos\pi\Delta f t)$. На рис. 4 наведена осцилограма биття, отриманого при накладанні двох гармонічних коливань однакової амплітуди зі звуковими частотами 100 Гц і 104 Гц ($\Delta f = 104 - 100 = 4$ Гц).

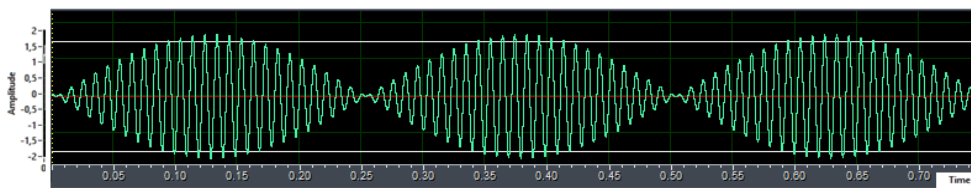


Рис. 4. Осцилограма, отримана у результаті накладання двох гармонічних коливань однакової амплітуди з частотами 100 Гц і 104 Гц

В музичній практиці явище биття використовується переважно при настроюванні музичних інструментів, а інколи для створення специфічного відтінку звуку у роялях, акордеонах і баянах (так званого звучання «з розливом»).

Поняття акустичного спектру. Амплітудно-частотний спектр звуку – графік залежності відносної енергії звукових коливань від частоти. В залежності від структури спектра коливань середовища можемо виокремити як музичні звуки, так і шуми.

Музичні звуки, як правило, мають лінійчатий спектр з кратними частотами (по осі частот у вигляді вертикальних ліній зображають амплітуди гармонічних коливань, що входять до складу досліджуваного звучання).

Шум – це сукупність аперіодичних звуків різної інтенсивності й частоти (наприклад шелест листя). Шуми поділяються на стаціонарні та нестаціонарні. За характером спектра шуми бувають широкосмуговими та вузькосмуговими. За часовими характеристиками – постійними і непостійними (коливні, переривчасті, імпульсні). Шуму відповідає суцільний спектр, тобто набір частот неперервно заповнює деякий інтервал.

На рис. 5 наведено порівняльні спектри звучання ноти «ля» першої октави, отримані за допомогою синтезатора Medeli M311 при різних режимах його роботи. Електричний сигнал з виходу phones подавався на лінійний вхід звукової карти комп'ютера та оброблявся програмним спектралізатором Soundcard Score.

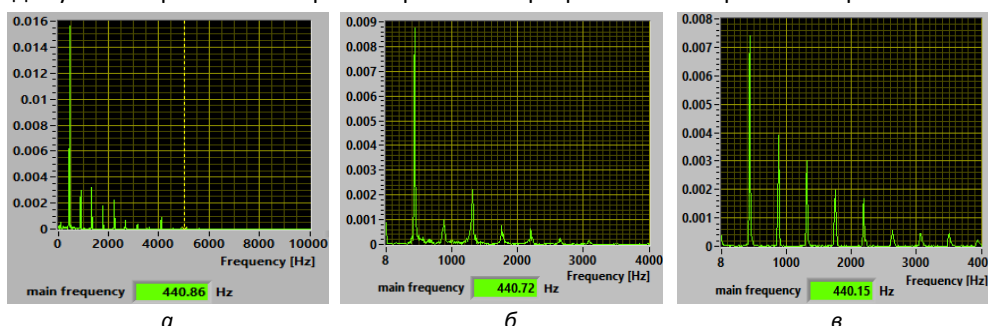


Рис. 5. Спектри звучання ноти «ля» першої октави, отримані синтезатором у режимі: а – Grand piano (рояль), б – Overdriven Guitar (електрогітара), в – Synth pad (глухий вібруючий синтезований звук)

Бачимо, що чим багатшим є тембр звуку, тим складніший спектр. Ще більш складним є спектр акорду. На рис. 6 показано спектр одночасного звучання двох нот. На графіку чітко вирізняються 2 основні лінії – перші гармоніки, що відповідають частотам 440 Гц (нота «ля» першої октави) і 567 Гц (нота «ре» другої октави).

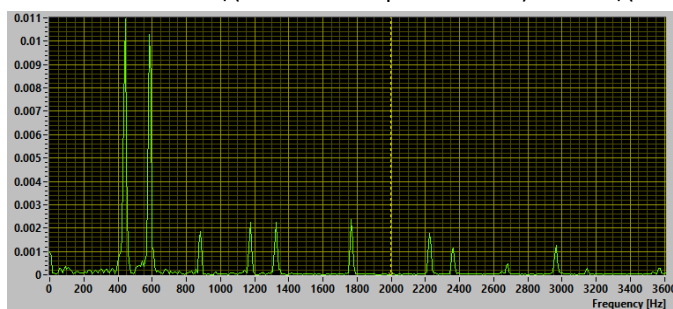


Рис. 6. Спектр звучання акорду (режим Grand piano)

Голосні звуки людського мовлення так само є коливаннями, близькими до періодичних, і містять крім основного тону вищі гармоніки (рис. 7,а, рис. 7,б). При їх вимовлянні максимальну амплітуду можуть мати

кілька гармонік, які називають формантами. Приголосні ж звуки представляють собою коливання, далекі від періодичних. Спектр цих звуків досить складний (рис. 7,в).

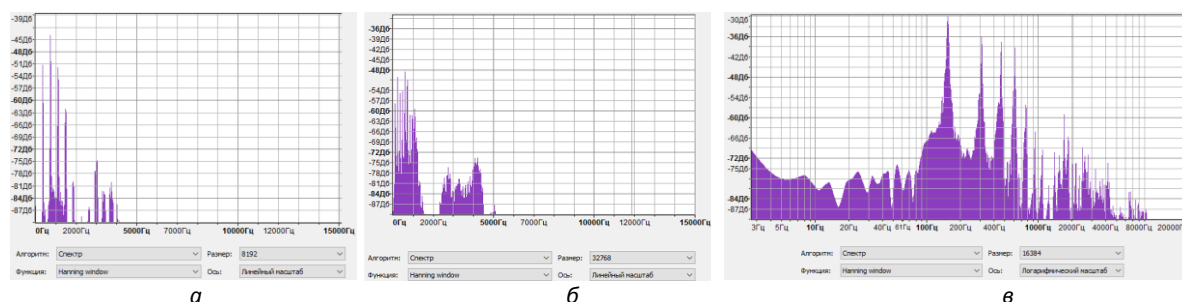


Рис. 7. Спектри звуків мовлення у програмі Audacity 2.1.0: а – голосний звук «а» (жіночий голос), б – голосний звук «а» (чоловічий голос), в – приголосний звук «с» (чоловічий голос)

Акустичні спектри у музиці аналізують з метою редагування звукозаписів і пошуку дефектів запису. Алгоритми спектрального аналізу покладено в основу багатьох програмних додатків. Так, сервіс Shazam, призначений для мобільних пристроїв і комп'ютерів, обладнаних мікрофоном, за фрагментом захопленого аудіосигналу здійснює онлайн пошук інформації про музичний твір. Сервіс використовує базу даних музичних композицій, яка на сьогоднішній день охоплює понад 11 мільйонів аудіотреків. Shazam відправляє спектр захоплених частот звуку на сервер і за певними точками спектру ідентифікує той чи інший твір.

Фізичні особливості будови слухового аналізатора. Вухо людини – це складний вестибулярно-слуховий орган, який виконує дві функції: сприймає звукові сигнали і відповідає за положення тіла в просторі і здатність утримувати рівновагу. Вухо складається з трьох відділів – зовнішнього, середнього та внутрішнього. Кожен з відділів має власну будову. Ми зупинимося лише на тих аспектах, що пов'язані з фізичними (переважно резонансними) явищами та пояснюють здатність сприймати звукові коливання у діапазоні частот від 20 до 20000 Гц.

Зовнішнє вухо складається із вушної мушлі, зовнішнього слухового проходу та барабанної перетинки.

Функція вушної раковини – вловлювати звуки. Складки людської вушної раковини вносять в сумарне звукове коливання, що поширюється через слуховий прохід, невеликі частотні спотворення. Обробка цих спотворень головним мозком й дозволяє реалізовувати горизонтальну та вертикальну локалізацію джерела звуку.

Слуховий прохід має довжину біля 21–27 мм, діаметр – 6–8 мм. Слуховий прохід виконує функцію проведення звукових коливань до барабанної перетинки. У наближенні його можемо вважати трубкою, закритою з внутрішньої сторони барабанної перетинкою. Тому він відіграє ще роль резонатора, що має власну частоту коливань (при t навколишнього середовища 20°C) від 3170 до 4080 Гц.

Основною частиною середнього вуха є барабанна порожнина – невеликий простір об'ємом близько 1 см^3 , що знаходиться в області скроневої кістки. Тиск повітряного простору в порожнині середнього вуха дорівнює атмосферному. Це створює необхідні умови для нормальних коливань барабанної перетинки. Зрівнюванню тиску сприяє спеціальне утворення, що з'єднує порожнину середнього вуха з носоглоткою – так звана євстахієва (або слухова) труба. Під дією звукових хвиль барабанна перетинка (площа її поверхні складає $S=70\text{--}80\text{ мм}^2$) коливається і передає ці коливання на слухові кісточки середнього вуха (молоточок, ковадло, стремінець), що діють як важелі та розгойдують перетинку овального вікна внутрішнього вуха. Оскільки площа цієї перетинки у 20–22 рази менша за барабанну, то амплітуда коливань зростає тут у відповідну кількість разів – відбувається підсилення сигналу.

Внутрішнє вухо через свою складну форму називають лабіринтом. До його складу входять три основні відділи: переддвер'я, півколові канали та завитка. За допомогою овального вікна внутрішнє вухо з'єднується із середнім. Коливаючись вперед-назад із певною частотою, овальне вікно внутрішнього вуха спричиняє у присніковому каналі відповідний рух біологічної рідини, що поширюється від основи до верхівки завитки [7]. Коливання цієї рідини подразнюють розташовані в завитці рецептори – еластичні волокна, загальне число яких досягає 24000. У основи завитки вони короткі (0,04 мм), тонкі й сильно натягнуті, а у вершини довгі (до 0,5 мм), більш товсті й менш натягнуті. Внаслідок явища резонансу виникають вібрації волокон певної довжини й товщини. Їхні коливання й формують нервові імпульси.

Вимірювання рівня гучності в децибелах. Якщо інтенсивність звуку збільшувати у геометричній прогресії, то відчуття гучності людиною буде змінюватися в арифметичній прогресії [8]. Цей закон отримав назву логарифмічного закону Вебера–Фехнера. Він справедливий не тільки для людського сприйняття гучності звуку, а й інтенсивності світла, сили механічного навантаження тощо [9].

Децибел (дБ) – одиниця вимірювання рівня гучності й підсилення потужності сигналу, значення якої дорівнює одній десятій бела. 1 Бел (Б) – одиниця рівня інтенсивності, яка відповідає зміні інтенсивності у

10 разів. Рівень гучності в децибелах (L) обчислюється за формулою $L = 10 \cdot \lg \left(\frac{I_2}{I_1} \right)$, де $\lg$ – десятковий логарифм, I_1 і I_2 – інтенсивність звуку відповідно до і після його зміни.

У багатьох розрахункових задачах в якості I_1 доцільно брати інтенсивність звуку на порозі чутності ($10^{-12} \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$ при 1 кГц). Тоді закон Вебера-Фехнера формулюють наступним чином: рівень гучності звуку прямопропорційний десятковому логарифму відношення модуля інтенсивності даного звуку до інтенсивності цього звуку на порозі чутності.

Однак гучність не можна охарактеризувати лише зміною сили звуку, так як на сприйняття гучності людиною (суб'єктивно) впливає частотний склад звукового сигналу. Тому значення гучності (в децибелах) доцільно корелювати із чутливістю людського слуху на різних частотах (для цього використовують таблиці або спеціальний графік – криві рівних гучностей). Відкориговану таким чином одиницю гучності називають фоном.

Висновки. Матеріали даної статті підготовано на основі відкритої лекції, прочитаної нами для студентів КЗ «Северодонецьке обласне музичне училище ім. С. С. Прокоф'єва» (27 березня 2017 року, м. Северодонецьк), і відкритої навчальної студії (рис. 8), проведеної в МДЦ «Артек» у рамках Фестивалю освіти «Академмістечко Артек» (25–26 квітня 2017 року, Пуща-Водиця, м. Київ).



Рис. 8. Відкрита навчальна студія (Фестиваль освіти «Академмістечко Артек», 25–26 квітня 2017 р.)

Перелік апаратних і програмних засобів, що використовувалися під час цих заходів подано у табл. 2. Презентація лекції доступна за адресою <https://www.slideshare.net/AlexVoronkin/ss-73803208>.

Таблиця 2

Апаратні та програмні засоби, використовувані під час відкритих навчальних студій

№	Засіб	Призначення
1.	Світлодіодний проектор	Проекція відеозображення з виходу комп'ютера на екран
2.	Акустична система	Підсилення й відтворення звуку
3.	Мікрофон	Перетворення звукових коливань (звуків мовлення) на коливання сили електричного струму
4.	Одноголосний аналоговий синтезатор «ФАЭМИ»	Демонстрація за допомогою осцилографа залежності гучності звуку від амплітуди сили звуку та висоти тону від частоти коливань, демонстрація синтезу звуку
5.	Цифровий синтезатор Medeli M311 та робоча станція Korg KROSS	Відтворення тембрів різних музичних інструментів, їх аналіз
6.	Демонстраційний комплекс «Вступ до фізики звуку»	Демонстрація явища биття, консонансу та дисонансу, моделювання складних звуків і дослідження їх тембрів
7.	Два однакових камертони, настроєних на частоту 440 Гц, тягарець	Демонстрація явища биття
8.	Подвійний маятник	Демонстрація запису биття піском
9.	Soundcard Scope (ver. 1.41)	Генерація синусоїдального тону різної частоти, дослідження амплітудних і часових параметрів електричного сигналу, отриманих із входу звукової карти, спектральний аналіз музичних звуків
10.	Генератор НЧ «Авангард»	Генерація звукових коливань (синусоїдальний, прямокутний, трикутний симетричний, пилоподібний сигнали)
11.	Cool Edit (ver. 2.1)	Запис голосних і приголосних звуків, дослідження їх осцилограм
12.	Audacity (ver. 2.1.0)	Спектральний аналіз звуків мовлення з використанням перетворення Фур'є
13.	Shazam	Виявлення особливостей роботи програми при розпізнаванні музичних творів

Виходячи з того, що без вивчення фізики складно розвивати такі сторони мислення, як узагальнене розуміння дійсності, виявлення закономірних зв'язків, зв'язків з професійною діяльністю, важливим нашим завданням було формування міждисциплінарного інтересу до даної теми. Тому під час заняття ми намагалися створювати такі ситуації, щоб студенти на основі аналізу спостережень, демонстрацій вчилися самостійно робити висновки і узагальнення, відповідати на цікаві запитання, розв'язувати задачі. Приклади задач, які дозволили активізувати пізнавальний інтерес студентів наводимо нижче.

- Інтенсивність звуку складала 10^{-10} Вт/м². Обчисліть рівень звуку L (в децибелах).
- На скільки децибел збільшиться рівень L , якщо інтенсивність звуку зростає в: а) 100 разів, б) 10 000 разів?
- В аудиторії знаходяться три музичних інструмента, рівні яких $L_1=60$, $L_2=60$ і $L_3=85$ децибел. Чому дорівнює рівень звуку $L_{\text{загальний}}$ в аудиторії, якщо всі три інструменти звучатимуть одночасно?
- На скільки децибел зменшиться рівень гучності в концертному залі, де спочатку звучали 2 однакових музичних інструмента (рівень кожного 60 децибел), а потім лише один?
- Звук із частотою 1 кГц має рівень $L=50$ децибел. Користуючись ізофонами визначить рівні гучності рівногучних з ним звуків з частотами 50 Гц, 300 Гц, 3 кГц, 5 кГц.

Вважаємо, що представлена нами розробка лекції представляє методичний інтерес і буде корисна викладачам ВНЗ культури і мистецтв I-II рівнів акредитації при підготовці до занять за темами «Звукові хвилі та їх характеристики», «Характеристики звуку», «Музикальні звуки і шуми. Гучність і висота звуку» та ін. Представлені результати також можуть використовуватися педагогічними працівниками загальноосвітніх, позашкільних, професійно-технічних навчальних закладів при розробці бінарних занять.

Список використаних джерел

1. Олійник Р. В. Про деякі особливості навчання фізики в класах гуманітарного профілю [Електронний ресурс] / Р. В. Олійник, О. М. Куракова // Збірник наукових праць фізико-математичного факультету Слов'янського державного педагогічного університету. – 2012. – Вип. 2. – С. 203–207. – Режим доступу : <http://www.slavdpu.dn.ua/fizmatzbirnyk/2012/203-207.pdf>. – Назва з екрана.
2. Суховірська Л. П. Формування уявлень еволюційно-синергетичної картини світу в учнів середніх навчальних закладів у процесі вивчення фізики [Електронний ресурс] / Л. П. Суховірська, М. І. Садовий // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка. – 2012. – Вип. 99. – Режим доступу : http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/Vchdpu/ped/2012_99/Sykhov.pdf. – Назва з екрана.
3. Воронкін О. С. Проблеми навчання фізико-математичних дисциплін у вишах культури і мистецтв / О. С. Воронкін // Актуальні аспекти математичної підготовки в сучасних ВНЗ: погляд студентів і молодих вчених : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів і молодих вчених (Харків, 14–15 квітня 2015 року). – Х. : ХНАДУ, 2016. – С. 125–128.
4. Воронкін О. С. Проблеми формування природничо-наукової картини світу під час навчання фізики / О. С. Воронкін // Актуальні питання біологічної фізики та хімії : матеріали IX міжнар. наук.-техн. конф. (Севастополь, 22–26 квіт. 2013 р.). – Севастополь : СевНТУ, 2013. – С. 214–216.
5. Воронкін О. С. Презентація досвіду роботи секції «Експериментальна фізика» Комунального закладу «Луганська обласна мала академія наук учнівської молоді»: позашкільна підготовка обдарованої молоді до науково-дослідницької роботи / О. С. Воронкін // Матеріали VI Міжнародного фестивалю педагогічних інновацій (Черкаси, 19–20 вересня 2014 р.). – Черкаси : ЧОПОП, 2014. – С. 136–139.
6. Воронкін О.С. Особливості організації особистісно зорієнтованого навчання фізики у вищих мистецьких навчальних закладах I-II рівнів акредитації / О. С. Воронкін // Фізико-математична освіта. – 2016. – Вип. 4(10). – С. 21–24.
7. Вухо [Електронний ресурс] // Матеріал з Вікіпедії. – Режим доступу : <https://uk.wikipedia.org/wiki/Вухо>. – Назва з екрана.
8. Федорова В. Н. Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами : учеб. пособие / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 592 с.
9. Закон Вебера – Фехнера [Електронний ресурс] // Матеріал з Вікіпедії. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/Закон_Вебера_—_Фехнера. – Назва з екрана.

References

1. Oliinyk R. V. Pro deiaki osoblyvosti navchannia fizyky v klasakh humanitarnoho profilu [Elektronnyi resurs] / R. V. Oliinyk, O. M. Kurakova // Zbirnyk naukovykh prats fizyko-matematichnoho fakultetu Slovianskoho derzhavnogo pedahohichnoho universytetu. – 2012. – Vyp. 2. – S. 203–207. – Rezhym dostupu : <http://www.slavdpu.dn.ua/fizmatzbirnyk/2012/203-207.pdf>. – Nazva z ekrana.
2. Sukhovirska L. P. Formuvannia uiaflen evoliutsiino-synerhetychnoi kartyny svitu v uchniv serednikh navchalnykh zakladiv u protsesi vyvchennia fizyky [Elektronnyi resurs] / L. P. Sukhovirska, M. I. Sadovyi // Visnyk

- Chernihivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni T. H. Shevchenka. – 2012. – Vyp. 99. – Rezhym dostupu : http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/Vchdpu/ped/2012_99/Sykhov.pdf. – Nazva z ekrana.
3. Voronkin O. S. Problemy navchannia fizyko-matematychnykh dysyplin u vyshakh kultury i mystetstv / O. S. Voronkin // Aktualni aspekty matematychnoi pidhotovky v suchasnykh VNZ: pohliad studentiv i molodykh vchenykh : materialy Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii studentiv i molodykh vchenykh (Kharkiv, 14–15 kvitnia 2015 roku). – Kh. : KhNADU, 2016. – S. 125–128.
 4. Voronkin O. S. Problemy formuvannia pryrodnycho-naukovoï kartyny svitu pid chas navchannia fizyky / O. S. Voronkin // Aktualni pytannia biolohichnoi fizyky ta khimii : materialy IX mizhnar. nauk.-tekhn. konf. (Sevastopol, 22–26 kvit. 2013 r.). – Sevastopol : SevNTU, 2013. – S. 214–216.
 5. Voronkin O. S. Prezentatsiia dosvidu roboty sektsii «Eksperymentalna fizyka» Komunalnoho zakladu «Luhanska oblasna mala akademiia nauk uchnivskoi molodi»: pozashkilna pidhotovka obdarovanoi molodi do naukovodoslidnytskoi roboty / O. S. Voronkin // Materialy VI Mizhnarodnoho festyvaliu pedahohichnykh innovatsii (Cherkasy, 19–20 veresnia 2014 r.). – Cherkasy : ChOPOPP, 2014. – S. 136–139.
 6. Voronkin O.S. Osoblyvosti orhanizatsii osobystisno zoriientovanoho navchannia fizyky u vyshchykh mystetskykh navchalnykh zakladakh I-II rivniv akredytatsii / O. S. Voronkin // Fizyko-matematychna osvita. – 2016. – Vyp. 4(10). – S. 21–24.
 7. Vukho [Elektronnyi resurs] // Material z Vikipedii. – Rezhym dostupu : <https://uk.wikipedia.org/wiki/Vukho>. – Nazva z ekrana.
 8. Fedorova V. N. Medicinskaja i biologicheskaja fizika. Kurs lekcij s zadachami : ucheb. posobie / V. N. Fedorova, E. V. Faustov. – M. : GJeOTAR-Media, 2008. – 592 s.
 9. Zakon Vebera – Fekhnara [Elektronnyi resurs] // Material z Vikipedii. – Rezhym dostupu : https://uk.wikipedia.org/wiki/Zakon_Vebera_—_Fekhnara. – Nazva z ekrana.

SUBJECTIVE AND OBJECTIVE CHARACTERISTICS OF SOUND (METHODICAL DEVELOPMENT OF THE LECTURE)

O. S. Voronkin

Prokofiev Severodonetsk regional music school, Ukraine

Abstract. *The article reveals the materials open lecture on the theme "Characteristics of sound", was delivered in public institutions "Severodonetsk regional music school. Prokofiev "in the framework of the discipline" Physics ". Consider objective (intensity, frequency, amplitude-frequency spectrum) and subjective (volume, pitch, timbre) of the sound characteristics, examines the relationship between them. Simplistically reveal the physical features of the structure of the auditory analyzer of man and of the mechanism of sound perception by the person. The expediency of use of a set of hardware and software in the study of this topic. The attention is focused on the application of computer modelling of acoustic phenomena and processes in order to improve the professional training of students of higher educational institutions of culture and arts I-II levels of accreditation. It is concluded that strengthening interdisciplinary connections in physics, mathematics, biology and music allows students to develop the ability to allocate the main thing in the training material, to compare, to generalize, to draw conclusions, develop observation, logical thinking, memory and attention.*

Keywords: *organization of teaching physics, intersubject connections, computer modelling.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Галатюк Т.Ю., Галатюк Ю.М. Формування методологічної культури учнів у процесі розв'язування творчих фізичних задач // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 51-56.

Halatyuk Taras, Halatyuk Yuri. Formation Of The Methodological Culture Of Pupils In The Process Of Solving The Creative Physical Problems // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 2(12). – P. 51-56.

УДК 372.8

Т.Ю. Галатюк, Ю.М. Галатюк

Рівненський державний гуманітарний університет, Україна
Halatyuk@ukr.net

ФОРМУВАННЯ МЕТОДОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ТВОРЧИХ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ

Анотація. Стаття присвячена проблемі формування методологічної культури учнів у процесі навчання фізики. Показано, що методологічна культура є однією із ключових дидактичних категорій, яка визначає результативність природничої освіти. Одним із основних структурних компонентів методологічної культури є методологічні знання і пізнавальні уміння. Пізнавальні уміння в даному контексті – це методологічні знання в дії. Методологічні знання і пізнавальні уміння формуються і реалізуються через застосування відповідних методів та прийомів наукового пізнання і проявляються у виконанні відповідних розумових і практичних дій у процесі творчої навчально-пізнавальної діяльності. Механізмом формування методологічної культури учнів у навчанні фізики є процес розв'язування творчих пізнавальних задач. Зокрема мова йде про ознайомлення учнів з методами моделювання та аналогії у контексті формування методологічної культури. Розглядається приклад застосування методів моделювання і аналогії у процесі розв'язування творчої пізнавальної задачі.

Ключові слова: методологічна культура, метод моделювання, аналогія, творча фізична задача.

Постановка проблеми. У літературних джерелах [3; 5], присвячених культурологічному підходу до організації навчального процесу, наголошується на тому, що найголовнішим атрибутом, властивістю людського існування є культура, а найважливішою стороною культури особистості є методологічна культура. У центрі культури завжди знаходиться людина. Вона створює культуру, яка в свою чергу формує особистість.

Методологічна культура – це специфічна категорія, яка використовується не тільки в контексті методології науки, але й при аналізі індивідуального мислення, поведінки, діяльності людини тощо. Тому дослідження поняття “методологічна культура учня” у контексті вивчення фізики є актуальною проблемою, вирішення якої набуває важливого науково-практичного значення. Ця дидактична категорія є однією із ключових, які визначають результативність природничої освіти. Без розкриття її змісту, внутрішньої структури, місця в ієрархічній системі цілей навчання неможливо чітко визначити основні засади, мету, завдання природничої освіти [3].

Аналіз актуальних досліджень. У педагогічних джерелах поняття “методологічна культура” у контексті навчальної діяльності зустрічається нечасто. Як показує аналіз літератури [3; 7], відповідь на запитання: що таке методологічна культура слід шукати у “трикутнику”: культура – методологія – діяльність. Із багатьох дефініцій поняття культури у даному контексті ми вважаємо за доцільне вибрати наступне визначення: культура – сукупність способів і прийомів організації, реалізації та поступу людської життєдіяльності, способів людського буття [9, с.313].

У новітніх дослідженнях з методології знаходимо: методологія – це “вчення про організацію діяльності” [7, с. 20]. Термін “методологія” обов'язково передбачає вживання терміна “діяльність”. Кожний з видів діяльності не може існувати без своєї методології. Отже, за логікою, методологічна культура суб'єкта діяльності – це здатність організовувати і здійснювати власну діяльність. Відповідно, методологічна культура учня – це здатність організовувати і здійснювати власну навчально-пізнавальну діяльність.

Найбільш поширеним в педагогічній літературі [2; 3; 5] зустрічається розуміння методологічної культури як результату рефлексії діяльності. Рефлексія направляє мислення на усвідомлення і осмислення власної діяльності, є джерелом нового знання як про форми, засоби, процедуру, так і про предмет та засоби діяльності. Отже, методологічна культура учня – це особлива форма його свідомості, жива, тобто пережита, переосмислена, вибрана і побудована самим учнем у процесі власної навчально-пізнавальної діяльності методологія саморозвитку.

З іншого боку, методологічна культура – здатність прогнозувати й конструювати власну навчально-пізнавальну діяльність, здійснювати рефлексію навчально-пізнавальної діяльності, діагностику її результативності щодо здобування і використання нових знань.

На основі системно-структурного аналізу нами була запропонована модель методологічної культури учнів у контексті вивчення природничих предметів [3]. До її складу входять такі компоненти: *мотиваційний; гносеологічний; предметно-змістовий; інформаційно-комунікативний; морально-етичний; операційно-діяльнісний; креативний; естетичний, організаційно-рефлексивний; продуктивний (діяльнісний досвід).*

Мета статті. У даній статті ми хочемо зупинитися детальніше на гносеологічному компоненті методологічної культури учня, основу якого складають розуміння змісту та суті процесу пізнання та методологічні знання, предметом яких є загальнонаукові методи емпіричного та теоретичного рівнів пізнання. Зокрема мова йтиме про ознайомлення учнів з методами моделювання та аналогії у контексті формування методологічної культури під час розв'язування творчих фізичних задач.

Виклад основного матеріалу. Засвоєння учнями предметних знань з фізики не можливе без засвоєння методів наукового пізнання. Мова йде про методологічні знання і пізнавальні уміння, які проявляються у виконанні прийомів наукового пізнання і відповідних розумових дій.

Предметом методологічних знань є загальнонаукові методи теоретичного пізнання: аналогії, моделювання, ідеалізація, формалізація, аналіз, синтез, індукція, дедукція, абстрагування та ін. Методологічні знання є елементом методологічної культури.

Пізнавальні уміння в даному контексті – це методологічні знання в дії. Зрозуміло, що методологічні знання і відповідні їм пізнавальні уміння формуються і реалізуються через застосування відповідних прийомів наукових методів пізнання і проявляються у виконанні відповідних розумових і практичних дій. Механізмом формування згаданих методологічних знань і відповідних пізнавальних умінь є процес розв'язування творчих фізичних задач.

Однією з актуальних проблем у цьому контексті є формування методологічних знань і відповідних умінь як засобу і результату розв'язування пізнавальних задач. У даному контексті актуальними є методи моделювання і аналогії. Що мається на увазі?

Моделювання – це дослідження об'єктів пізнання (реально існуючих предметів і явищ) за допомогою їхніх моделей. Це стосується як процесу пізнання в науці, так і процесу пізнання у навчанні.

Що розуміють під моделлю? Модель є відображенням реального об'єкта дослідження. Під моделлю розуміють уявну або реалізовану матеріально систему, яка відображаючи або відтворюючи об'єкт дослідження, здатна замінити його так, що її вивчення дозволяє отримати нову інформацію про цей об'єкт. Отже, модель знаходиться у певному відношенні до іншої системи, яка називається оригіналом [4]. При цьому виконуються такі умови:

1. Умова відображення: між моделлю й оригіналом існує відношення подібності.
2. Умова репрезентації: модель у процесі наукового пізнання є замінником досліджуваного об'єкта.
3. Умова екстраполяції: вивчення моделі дозволяє одержати інформацію про оригінал.

Як вже зазначалося, існують моделі матеріальні та ідеальні. Наприклад, демонстраційна модель чотиритактного двигуна внутрішнього згоряння є матеріальною моделлю реального об'єкта, в даному випадку двигуна внутрішнього згоряння. За допомогою цієї моделі учні можуть вивчати будову, принцип дії реального пристрою.

Ідеальні моделі існують в уяві дослідника і можуть бути відтворені (матеріалізовані) у знаковій формі за допомогою малюнків, мови, формул тощо. Вивчаючи реальний об'єкт (природне явище, процес) дослідник створює його ідеальну модель, використовуючи відповідні поняття, графічні зображення, математичні символи, рівняння (формули) тощо. Фізичні поняття, величини, закони є мовою фізичної теорії, за допомогою якої і створюється теоретична модель досліджуваного об'єкта.

Як правило, в основі створення теоретичної моделі лежить математичне моделювання. Математичне моделювання – це відображення причинно-наслідкових зв'язків і відповідних закономірностей протікання тих чи інших фізичних явищ за допомогою системи рівнянь. Наприклад, система рівнянь

$$x = v_0 t \cos \alpha; \quad y = v_0 t \sin \alpha - \frac{gt^2}{2}$$

є математичною моделлю руху тіла, яке кинуте під кутом до горизонту і рухається під дією сили тяжіння. Якщо розглядати дану математичну модель у сукупності з графічною моделлю (рис. 1), а також із системою

відповідних понять (траєкторія, система відліку, початкова швидкість, прискорення вільного падіння та ін.), то будемо мати теоретичну модель даного руху.

Отже, теоретичний метод дослідження фізичного явища полягає у побудові й аналізі його теоретичної, а отже, й математичної моделі.

У психолого-педагогічній літературі, присвяченій теорії і методиці розв'язування фізичних задач [1; 2; 6; 8], показано, що розв'язування задачі є процесом моделювання. Побудова адекватної теоретичної моделі фізичної ситуації, про яку йдеться в задачі, є запорукою успішного розв'язку. У педагогічній психології це називається етапом розуміння задачі або етапом побудови суб'єктом власної (внутрішньої) задачі. Без сумніву, що з таким завданням успішніше справиться той, хто володіє узагальненою теоретичною моделлю і може на її основі скористатися відповідною аналогією.

Для прикладу можна навести прямі аналогії між вільними механічними й вільними електромагнітними коливаннями; між вільними механічними коливання й рівномірним рухом по колу [6]. Де одне фізичне явище є аналогом для іншого, і навпаки.

Нагадаємо, що аналог (від грец. ἀνάλογος – відповідний) – це об'єкт вивчення, схожий (аналогічний) з певним іншим об'єктом. У випадку з вільними гармонічними коливаннями рівняння, що описують одне із названих явищ, мають однакову структуру з рівняннями, що описують інше фізичне явище. Тому між фізичними величинами, які характеризують ці явища, можна встановити певну відповідність на основі спільної математичної моделі. Абстрактною математичною моделлю цих явищ є диференціальне рівняння:

$$x'' = -\omega^2 x,$$

одним із розв'язків якого є функція

$$x = x_m \cos \omega t,$$

де x – деякий параметр періодичного процесу.

У випадку рівномірного руху по колу x – це координата точки, при умові, що центр кола співпадає з початком координат, x_0 – радіус кола, ω – кутова швидкість обертання.

Для вільних механічних коливань x – це координата тіла, за умови, що положення рівноваги співпадає з початком координат; x_0 – амплітуда; ω – циклічна частота коливань.

Для вільних електромагнітних коливань x – це заряд конденсатора (q); x_0 – максимальне значення (амплітуда) заряду (q_m); ω – циклічна частота коливань.

Узагальнюючи вищесказане, зазначимо, що аналогії між явищами можуть будуватися на основі спільної математичної моделі, як це показано на схемі (рис. 2). У свою чергу, ідеальна математична модель будується на основі аналізу, порівняння й узагальнення теоретичних моделей окремо взятих фізичних явищ, що і буде продемонстровано нижче.

Слід зауважити, що математична модель може бути різного рівня узагальнення. Наприклад, сукупність рівнянь

$$F = -kx; \quad a = -\frac{k}{m}x; \quad x = x_m \cos \omega t; \quad \omega = \sqrt{\frac{k}{m}}.$$

складає математичну модель для вільних механічних коливань, де F – квазіпружна рівнодійна сила; k – коефіцієнт пропорційності; m – маса тіла, що коливається; ω – циклічна частота коливань.



Рис. 2. Аналогії на основі математичної моделі

Практика свідчить, що учні, які володіють даною математичною моделлю на достатньо високому рівні узагальнення, здатні успішно розв'язувати набагато ширше коло задач. Це не тільки задачі, в яких розглядаються коливання тягарця на пружині або математичного маятника, але й інші ситуації наприклад: коливання поплавця на поверхні води, коливання рідини в U-подібній трубці та ін.

Якщо оцінювати математичні моделі з точки зору діяльнісного підходу, то можна стверджувати, що вони є орієнтовальною основою успішного розв'язування учнями широкого кола фізичних задач. Це вказує на

те, що знання учнями відповідних математичних моделей високого рівня узагальнення, а також вміння користуватися на їх основі методом аналогії є важливим структурним елементом методологічних знань, формування яких закріплено стандартом фізичної освіти.

Формування згаданих методологічних знань має здійснюватись таким чином: від конкретного до загального, потім від загального до конкретно. Спочатку, в результаті аналізу, порівняння і узагальнення фізичних явищ в процесі розв'язування конкретних фізичних задач будується спільна математична модель, на основі якої потім знову ж розв'язуються конкретні фізичні задачі, аналізуються фізичні явища вже із застосуванням аналогій, побудованих на основі даної математичної моделі.

Варто зауважити, що методологічні знання є потужним засобом для розв'язування саме творчих фізичних задач. Як відомо, задача вважається творчою, коли учню невідомі засоби і способи її розв'язку, тобто відсутня орієнтовна основа для пізнавальної діяльності. У даному випадку саме методологічні знання виступають орієнтиром і засобом творчої пізнавальної діяльності.

Розглянемо застосування викладеного на прикладі розв'язування конкретної творчої пізнавальної задачі. Практика свідчить, що однією з проблем, які виникають під час вивчення рівномірного руху по колу, є визначення напрямку і модуля вектора прискорення. Так як учні не знайомі ще з елементами математичного аналізу, то математично строге розв'язання цього питання на основі граничного переходу $\vec{a} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$ є

неможливим. Тому автори підручників та вчителі, як правило, вдаються до введення поняття так званих нескінченно малих величин, не даючи їм належного математичного і фізичного обґрунтування. Такий підхід ускладнює процес теоретичного пояснення матеріалу, а отже, і сприйняття його учнями.

Сформулюємо проблему у вигляді пізнавальної задачі.

Задача. Матеріальна точка M рухається рівномірно по колу радіуса r з швидкістю v . Визначити модуль і напрям вектора прискорення.

Для розв'язання задачі, скористаємося методом моделювання і аналогії, спираючись на відомі вже положення теоретичної моделі рівномірного руху точки по колу.

Розглянемо графічну модель руху на рис. 3. Положення т. M відносно центра кола визначається радіусом-вектором $\vec{r}$. Вектор швидкості $\vec{v}$ в будь-який момент часу напрямлений вздовж дотичної, а отже перпендикулярний до $\vec{r}$. Очевидно, що за час T , рівний періоду обертання точки M , вектор $\vec{v}$ робить повний оберт. Так як модуль вектора швидкості не змінюється, то процес зміни вектора швидкості можна представити як рівномірне обертання деякої т. M' по колу з центром в т. O' і радіусом-вектором $\vec{V}$ (рис. 4). Таким чином, рух т. M' є графічною моделлю зміни швидкості т. M .

Як видно з рисунків 3, 4, графічні моделі руху точок M і M' є аналогами. Зауважимо, що для цих рухів притаманна спільна математична модель рівномірного руху по колу.

Із зазначеної вище аналогії даних моделей і фізичного змісту миттєвої швидкості та прискорення слідує наступне:

- 1) радіус-вектор для т. M' є вектором миттєвої швидкості $\vec{v}$ для т. M ;
- 2) вектор переміщення для т. M' є вектором зміни швидкості $\Delta \vec{v}$ для т. M ;
- 3) вектор швидкості для т. M' є вектором прискорення $\vec{a}$ для т. M ;
- 4) період обертання T є однаковим для точок M і M' .

Виходячи із твердження 3, визначаємо на рис. 4. напрям вектора прискорення. Він напрямлений по дотичній, а отже перпендикулярний до вектора швидкості. Відповідно на рис. 3 цей вектор буде напрямлений до центра кола.

Для визначення модуля прискорення скористаємося спільною математичною моделлю руху точок M і M' . Модуль швидкості точки M

$$v = \frac{2\pi r}{T} \quad (1)$$

Виходячи із тверджень 1, 3, 4, записуємо формулу для модуля прискорення:

$$a = \frac{2\pi v}{T} \quad (2)$$

Виразивши з (1) T і підставивши в (2), отримаємо:

$$a = \frac{v^2}{r} \quad (3)$$

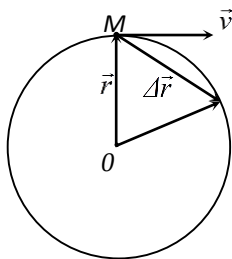


Рис. 3.

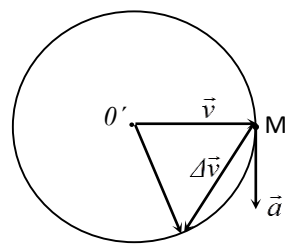


Рис. 4.

Задача розв'язана.

Враховуючи, що кутова швидкість ω для руху обох точок є однаковою, можна отримати й інші співвідношення.

Для руху т. М:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{v}{r} \quad (4)$$

Для руху т. М':

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{a}{v} \quad (5)$$

З формул (4), (5) отримаємо формулу (3), а також й інші формули:

$$v = \omega r; \quad a = \omega v.$$

Висновки. Підсумовуючи сказане, можна стверджувати наступне:

Методологічна культура як дидактична категорія є однією із ключових, які визначають результативність природничої освіти. Без розкриття її змісту, внутрішньої структури, місця в ієрархічній системі цілей навчання неможливо чітко визначити основні засади, мету, завдання природничої освіти.

Важливим елементом методологічної культури у контексті вивчення фізики є методологічні знання і відповідні їм пізнавальні уміння, зокрема методи моделювання і аналогія.

Дільнісним механізмом формування методологічних знань і відповідних пізнавальних умінь є процес розв'язування творчих фізичних задач.

В основі розв'язування фізичних задач лежить метод моделювання.

Методологічні знання і відповідні їм пізнавальні уміння є орієнтувальною основою і засобом творчої пізнавальної діяльності.

Список використаних джерел

1. Балл Г.А. Теория учебных задач: Психол. - пед. Аспект / Г.А. Балл. – М.: Педагогика, 1990. – 183 с.
2. Галатюк Ю.М. Система методологічних знань як засіб і продукт творчої діяльності / Ю.М. Галатюк // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного педагогічного університету. – Коломия: ВТП "Вік", 2001. – Вип. 7. – С. 112–116.
3. Галатюк Т.Ю. Модель методологічної культури учня у контексті вивчення природничих предметів / Т.Ю. Галатюк // 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. – Вип. 21. – С. 178–181.
4. Калапуша Л.Р. Моделювання у вивченні фізики / Л.Р. Калапуша. – К.: Рад. школа, 1982. – 158 с.
5. Лукашов В. С. Методологическая культура личности: Понятие, структура, пути формирования (на материале подготовки военных инженеров): дис. ...доктора философ. наук: 22.00.06 / Лукашов Владимир Стефанович. – Санкт-Петербург, 1999. – 275 с.
6. Методи розв'язування фізичних задач. Методи моделювання та аналогії / Галатюк Ю.М., Левшенюк Я.Ф., Левшенюк В.Я., Тищук В.І. – Х.: Вид. група "Основа": "Тріада +", 2007. – 144 с.
7. Новиков А.М. Методология / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. – М.: ИНТЕГ, 2007. – 668 с.
8. Павленко А.І. Методика навчання учнів середньої школи розв'язуванню і складанню фізичних задач: (теоретичні основи) / А.І. Павленко. – К.: Міжнародна фінансова агенція, 1997. – 177 с.
9. Філософський енциклопедичний словник / За ред. В.І. Шинкарука. – К.: "Абрис", 2002 – 742.

References

1. Ball G.A. Theory of learning tasks / G.A. Ball. – M.: Pedagogika, 1990. – 183 s.
2. Halatyuk Yu.M. The system of methodological knowledge as a means of product and creativity / Yu.M. Halatyuk // Zbirnyk naukovykh prats Kamianets-Podilskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu. – Kolomyia: VTP "Vik", 2001. – Vyp. 7. – S. 112–116.
3. Halatyuk T.Yu. Model student methodological culture in the context of the study of natural objects / T.Yu. Halatyuk // Zbirnyk naukovykh prats Kamianets-Podilskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana

- Ohienka. Seriya pedahohichna. – Kamianets-Podilskyi : Kamianets-Podilskyi natsionalnyi universytet imeni Ivana Ohienka, 2015. – Vyp. 21. – S. 178–181.
4. Kalapusha L.R. Simulation to study physics / L.R. Kalapusha. – K.: Rad. shkola, 1982. – 158 s.
 5. Methods for solving physical problems. Methods of modeling and analogy / Halatiuk Yu.M., Levsheniuk Ya.F., Levsheniuk V.Ya., Tyshchuk V.I. – Kh.: Vyd. hrupa "Osnova": "Triada +", 2007. – 144 s.
 6. Lukashov V. S. Metodolohycheskaya culture personality, concept, structure, WAYS Formation (Preparation Material for voennykh engineers): dis. ...doktora filosof. nauk: 22.00.06 / Lukashov Vladimir Stefanovich. – Sankt-Peterburg, 1999. – 275 s.
 7. Novikov A.M. Methodology / A.M. Novikov, D.A. Novikov. – M.: INTEG, 2007. – 668 s.
 8. Pavlenko A.I. Methods of teaching high school students solving and making physical problems: (theoretical basis) / A.I. Pavlenko. – K.: Mizhnarodna finansova ahentsiia, 1997. – 177 s.
 9. Encyclopedic Dictionary of Philosophy / Za red. V.I. Shynkaruka. – K.: "Abrys", 2002 – 742.

FORMATION OF THE METHODOLOGICAL CULTURE OF PUPILS IN THE PROCESS OF SOLVING THE CREATIVE PHYSICAL PROBLEMS

Taras Halatyuk, Yuri Halatyuk

Rivne State University of Humanities, Ukraine

Abstract. The article is devoted to the problem of formation of methodological culture of students in learning physics. It is shown that methodological culture is one of the key didactic categories, which determines the performance of science education. One of the main structural components of methodological culture is the methodological knowledge and cognitive abilities. Cognitive skills in this context is methodological knowledge in action. Methodological knowledge and cognitive skills are formed and implemented by applying appropriate methods and techniques of scientific knowledge and are manifested in the implementation of the relevant mental and practical action in the process of creative learning and cognitive activity. Mechanism of formation of the methodological culture of students in the physics teaching is a creative process of solving cognitive tasks. In particular we are talking about acquaint students with methods of modeling and analogies in the context of the formation of the methodological culture. Shows an example of applying simulation methods and analogies in the creative process of solving cognitive tasks.

Key words: methodological culture, modeling, analogy, creative individual task.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Дегтярьова Н.В. Застосування есе з метою розвитку комунікативної компетентності майбутніх учителів інформатики // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 57-60.

Dehtiarova Nelia. Using Essay For Development Of Communicative Competence Of Future Teachers Of Computer Science // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 2(12). – P. 57-60.

УДК 372.8:004

Н.В. Дегтярьова

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Україна
degtyarevanv@fizmatsspu.sumy.ua

ЗАСТОСУВАННЯ ЕСЕ З МЕТОЮ РОЗВИТКУ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ

Анотація. У статті розглянуто місце комунікативних компетентностей у системі компетентностей особи. Акцентовано увагу на необхідність формування навичок спілкування у учнів з огляду на переважно практичну їх роботу на уроках інформатики. Наголошується на формуванні комунікативних компетентностей учителя інформатики як особи, що працює з різними учасниками навчального процесу. Обґрунтовано використання есе на заняттях з метою формування окремих компонентів комунікативних компетентностей студентів. Наведено приклади тем для створення есе. Проаналізовано позитивні моменти та помилки, що були виявлені при застосуванні такої форми роботи на заняттях з лабораторного практикуму з інформатики. Розглянуто вимоги та види есе, що доцільно застосовувати на заняттях з майбутніми учителями інформатики. Відмічено, що доцільно на основі створених есе на певну проблему спонукати студентів до дискусії, де формуються такі якості особи, як толерантність, лояльність, критичність, уміння сприймати критику, уміння вести дискусію тощо.

Ключові слова: есе, комунікативна компетентність, лабораторний практикум, виховання, вчитель інформатики, інформаційні технології, особистість учня.

Постановка проблеми. У сучасній школі відбуваються зміни зорієнтовані на розвиток та виховання самостійних, комунікабельних членів суспільства. Набуття знань, умінь та накопичення досвіду в будь-якій діяльності є важливим та необхідним підґрунтям для досягнення успіху в професійному та соціальному житті людини. Уміння аналізувати, оцінювати досягнення національної та світової культури, виховувати у собі загальнолюдські цінності, передбачати наслідки власних або спільних дій також є необхідними компонентами становлення особистості учня та студента. Вчитель будь-якої дисципліни має спрямовувати педагогічну діяльність на формування перерахованих вище якостей у школяра, навчити толерантності та самовдосконаленню.

Інформатика як шкільна дисципліна передбачає більше практичної діяльності, ніж спілкування з учнями. Уміння формулювати свою думку, аналізувати, аргументовано описувати власний шлях розв'язання навчальної задачі відпрацьовується при захисті практичної роботи. Учень говорить на конкретно визначену тему: як виконав завдання, які функції застосовано, що отримано, як інтерпретувати результати. При цьому досить часто відбувається такий звіт за певним шаблоном. Учитель швидко опитує, щоб отримати уявлення про самостійність та активність всіх учнів за обмежений урок час, з'ясує чи зрозумілими були виконані завдання. У результаті такої систематичної роботи учень звикає будувати відповідь по звичному плану. У випадку, коли виникає ситуація, де треба виявити уміння сформулювати думку не за шаблоном, вагома частина учнів відчувають труднощі. Тому важливо розвивати комунікативні навички школярів з різних питань.

Аналіз актуальних досліджень. Комунікативну компетентність відносять як до ключових, так і до професійних компетентностей особи. Експерти Ради Європи відносять до ключових компетентностей ставлення, цінності, знання та навички [9; 11]. При цьому готовність та здатність сприймати та реагувати на індивідуальні та соціальні потреби також є результатом сформованих компетентностей. Попри велику

кількість наукових досліджень та дискусій щодо питання ключових компетентностей єдиного визначення даного поняття, як і єдиної структури компетентностей не прийнято [10;12]. У своєму дослідженні Є.М. Санченко акцентує увагу на те, що сформовані ключові компетентності надають можливість людині ефективно функціонувати у соціальних сферах, робити внесок у «розвиток якості суспільства та особистісного успіху» [9]. У більшості дослідників до ключових компетентностей включають соціальні навички, навички спілкування та загальну культуру [3;4;6;8]. З огляду на вищезазначене маємо підстави стверджувати, що формування комунікативних компетентностей, а саме готовність та здатність до соціальної активності є актуальним напрямом дослідження на даний час. Це підтверджується і увагою дослідників щодо різних аспектів даної проблеми. Підготовкою майбутнього учителя в контексті комунікативної діяльності переймалися А. Бойко, А. Бодальов, Н. Волкова, С. Гончаренко, В. Сухомлинський, О. Федій та ін. Досліджували поняття, структуру педагогічної комунікативності майбутнього вчителя Н. Бібік, Т. Голанд, Т. Гоффманн, М. Лазарева, С. Петрушин, О.Савченко та ін.

Комунікативну компетентність педагога означають в цілому у контексті уміння, здатності та готовності спілкуватися з різними суб'єктами навчального процесу. Так, Н. Ашиток у своєму дослідженні зазначає, що саме здатність до ефективної комунікативної взаємодії у межах професійної діяльності визначається як комунікативна компетентність. При цьому учитель має уміти усвідомлювати потреби співрозмовника, намагатися зрозуміти його психологічний стан [1, с.11].

Інший аспект комунікативної компетентності учителя розглядає у своїй роботі Н.М. Самборська. Розглядаючи зв'язок між ключовими компетентностями та комунікаціями особистості, дослідник підводить до висновку, що комунікативність має міждисциплінарний характер [8, с.128].

Метою статті є обґрунтувати доцільність застосування есе в процесі формування комунікативної компетентності майбутнього учителя інформатики.

Виклад основного матеріалу. Вчитель інформатики користується авторитетом у багатьох учнів. Тому спілкування з учителем саме інформатики відбувається на теми застосування, впровадження інформаційних технологій, їх можливий майбутній розвиток. Цьому присвячено велика кількість публікацій, новин, телевізійних фільмів, постів у соціальних мережах тощо. Отже, вчитель інформатики повинен не тільки бути у курсі останніх новинок, але й уміти організувати окрему ситуацію або систематичну діяльність, у яких учень буде брати участь і розвивати соціальні навички, окремі компоненти комунікативних компетентностей. Для цього треба у свій час навчити учителя.

З цією метою на заняттях лабораторного практикуму зі спеціальності майбутнім учителям інформатики пропонується скласти есе. Студенти отримують тему, на яку необхідно створити невеликий за обсягом твір-міркування. В такому творі не передбачається розкриття теми, а лише власне ставлення, аналіз певної ситуації, емоційне сприйняття, висновок. Після певної підготовки студенти висловлюють власну думку, діляться своїми враженнями та на основі цього викладач може розвинути дискусію з кожного питання.

В дослідженнях, що стосуються застосування есе з метою формування комунікативних компетентностей особи, сформульовані вимоги до структури та змісту такої роботи. Рекомендовано наголошувати, що виявлення особистості автора, його роздуми, світогляд, думки, почуття повинні бути основними при написанні есе [2;5;7]. Послідовність викладу, стиль, аналогії чи асоціації є авторськими і не мають оцінюватися у відповідності правильно чи неправильно. Таким чином студенти мають уміти виконувати те, чому будуть навчати учнів.

У наукових дослідженнях розглядаються неформальні (літературні) та формальні есе. В контексті нашого дослідження розглянемо види формальних есе [2;7]:

- критичне (огляд);
- літературно-критичне;
- дослідницьке;
- інформативне.

Теми для створення есе пропонувалися у своїй більшості критичного спрямування. Необхідно було оцінити та проаналізувати існуючі інформаційні технології, їх застосування та передбачити можливі наслідки впровадження в повсякденне життя пересічної людини. Наведемо приклади завдань.

1. Висловити своє ставлення щодо змісту книги Торвальда Лінуса «JustforFun».
2. Знайти матеріал щодо трьох-п'яти останніх новинок у пристроях (приклад: 3-d принтер та ін.), опрацювати знайдений матеріал та описати власне відношення щодо необхідності, популярності таких пристроїв.
3. Знайти матеріал щодо трьох-п'яти останніх новинок у програмному забезпеченні (приклад: програми для архітектурних побудов тощо), опрацювати знайдений матеріал та описати власне відношення щодо необхідності, популярності таких програм.
4. Прочитати книгу Стівена Хокінга «Краткая история времени». Висловити думку щодо можливості та необхідності популяризації науки. На якому етапі знаходиться популяризація наук інформатики та кібернетики?

5. Висловити думку щодо змісту художніх фільмів «Нерв» (2016 року), «Пробудження» (2016 року) з точки зору використання інформаційних технологій у можливому майбутньому та їх наслідків.

Теми повідомляються студентам заздалегідь і на знаходження матеріалу чи ознайомлення зі змістом книги надається час протягом 2-3 місяців. Формулювання есе вимагає від його автора правильного володіння термінами та поняттями, вільного володіння мовою, уміння аргументувати, висловлювати власне судження [13].

Особливості виконання такої роботи полягають у тому, що студенти як майбутні учителі інформатики мають бути у курсі основних новинок, якими цікавляться учні. Також це сприяє розширенню кругозору особи. Кожна з таких тем є дискусійною, тому від 3 до 5 студентів готували один з варіантів. І окрім уміння створювати есе відпрацьовувалися і уміння вести дискусію. Також позитивним моментом є формування уміння висловлювати власне ставлення щодо певної події, об'єкту, властивості. Таке уміння, а частіше бажання, притаманне не усім, що виявлялося у намаганні студентів переказати зміст книги, фільму замість того, щоб проаналізувати отримані відомості, висловити власне ставлення. Проте знаходження критики, заготовок до того чи іншого художнього твору є корисним з точки зору формування комунікативних навичок, а захист виконаної роботи у аудиторії ставило студента перед проблемою включитися у роботу запропоновану викладачем.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Виважене застосування різних методів та форм навчання сприяє ефективному та свідомому навчанню студентів та учнів. Формування предметних інформатичних компетентностей відбувається при виконанні роботи, що стосується теоретичного опанування основ інформатики та практичного застосування інформаційних технологій. Формування професійних компетентностей майбутнього учителя інформатики здійснюється при залученні його до педагогічних ситуацій, можливих на уроках та у позаурочний час. А оскільки інформатика на даний час є досить популярною шкільною дисципліною, то і вчитель інформатики має бути готовим до уваги учнів, їх батьків, колег. Комунікативна компетентність є важливою складовою професійних компетентностей учителя. Тому і формування її окремих компонентів є важливою складовою навчання майбутніх учителів інформатики. Особливості діагностування сформованих окремих компонентів комунікативних компетентностей та критерії їх оцінювання може бути подальшим напрямом дослідження даної теми.

Список використаних джерел

1. Ашиток Н. Комунікативна компетентність педагога: структура, етапи формування / Н. Ашиток // Молодь і ринок №6 (125). – 2015. – С. 10-13.
2. Балаклицький М.А. Есе як художньо-публіцистичний жанр / М.А. Балаклицький // Х 12 Методичні матеріали для студентів зі спеціальності «Журналістика». – Х.: ХНУ імені В.Н.Каразіна, 2007. – 74 с.
3. Єщенко Ю. Ф. Комунікативна компетентність як складова професійної компетентності викладача вищого навчального закладу [Електронний ресурс] / Ю. Ф. Єщенко // Педагогічні науки : Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України 2/2010. – Режим доступу: file:///C:/Users/admin/Downloads/Vnadps_2010_2_11.pdf.
4. Когут І. В. Формування професійно-педагогічної комунікативної компетентності майбутнього вчителя : дис... канд. пед. наук / І.В. Когут. – Полтава, 2015. – 250 с.
5. Купрій Т. Г. Есе як інноваційний метод оцінювання навчальних досягнень державних службовців під час підвищення кваліфікації / Т.Г. Купрій // Дослідження молодих учених у контексті розвитку сучасної науки. Матеріали III щорічної Всеукраїнської науково-практичної конференції. – С. 258-264.
6. Любчак Л.В. Формування комунікативної компетентності майбутнього педагога у процесі вивчення курсу «Основи педагогічної майстерності» / Л.В. Любчак // Витоки педагогічної майстерності. Збірник наукових праць. – Полтава, 2011. – С 159-165.
7. Садикова Л. Загальна характеристика жанру есе / Л. Садикова // Нариси досліджень у галузі гум. наук в педвузі. Зб. праць. – Горлівка: ГДПІІМ, 1997. – С. 392–396.
8. Самборська Н.М. Комунікативна компетентність у структурі професійної компетентності майбутнього фахівця / Н.М. Самборська // Педагогічні науки. – Вип. 1 (83). – С. 126-131.
9. Санченко Є. М. Поняття ключових компетенцій у змісті освіти зарубіжних країн: постановка проблеми / Є.М. Санченко // Науковий вісник Донбасу. – 2010. – № 3. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvd_2010_3_7.
10. Филатова Е.В. Коммуникативная компетентность педагога: сущность и структура [Электронный ресурс] / Е.В. Филатова. – Режим доступа: http://md.islu.ru/sites/md.islu.ru/files/rar/statya2_filatova.pdf.
11. Ципоруха О. Теорія есе: європейські та американські концепти / О. Ципоруха // Мандрівець. – 2000. – № 5-6. – С. 58–62.
12. Шолом Г.І. Використання інноваційних методів навчання на уроках інформатики / Г.І. Шолом // Комп'ютер у школі та сім'ї. – №5. – 2011. – С. 11-13.

13. Як написати успішне есе: метод. реком. до написання есе [Електронний ресурс]/ укл. К. С. Шендеровський; Ін-т масової комунікації при КНУ ім. Т. Шевченка. – Режим доступу : <http://journlib.univ.kiev.ua/index.php?act=book.index&book=46>.

References

1. Ashytok N. Communicative competence teacher: structure, stages of formation / N. Ashytok // Youth and market #6 (125) – 2015. – S. 10-13.
2. Balaklyts'kyi M.A. Essay both artistic and journalistic genre / M.A. Balaklyts'kyi // Kh 12 Teaching materials for students in specialty "Journalism" – Kh.: KhNU imeni V.N.Karazina, 2007. – 74 s.
3. Yeshchenko Yu. F. Communicative competence as a component of teacher professional competence institution of higher education [Electronic resource] / Yu. F. Yeshchenko // Teaching Science: Journal of the National Academy of State Border Service of Ukraine 2/2010. – Rezhyim dostupu: file:///C:/Users/admin/Downloads/Vnadps_2010_2_11.pdf.
4. Kohut I. V. Formation of professional pedagogical communicative competence of the future teacher: Dis ... Cand. ped. Science / I.V. Kohut. – Poltava, 2015. – 250 c.
5. Kupriy T. H. The essay as an innovative method for evaluating educational achievements of civil servants during training / T.H. Kupriy // Studies of young scientists in the context of modern materials science Third Annual All-Ukrainian Scientific Conference. – S. 258-264.
6. Lyubchak L.V. Formation of communicative competence of future teachers in the study course "Basics of pedagogical skills" / L.V. Lyubchak // The origins of pedagogical skills. Collected Works. - Poltava, 2011. – P. 159-165.
7. Sadykova L. Overview of the essay genre / L. Sadykova // Outlines research in rubber. Science in Technicalities. Coll. papers. – Horlivka: HDPIIM, 1997. – S. 392–396.
8. Sambors'ka N.M. Communicative competence in the structure of professional competence of future specialist / N.M. Sambors'ka // Teaching Science.- Vyp. 1 (83). – S. 126-131.
9. Sanchenko Ye. M. The concept of core competency in the content of education abroad: problem / Ye.M. Sanchenko // Scientific Bulletin of Donbas. – 2010. – # 3. – Rezhyim dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvd_2010_3_7.
10. Filatova E.V. Communicative competence of the teacher: essence and structure [Electronic resource] / E.V. Filatova. – Rezhyim dostupu: http://md.islu.ru/sites/md.islu.ru/files/rar/statya2_filatova.pdf.
11. Tsyporukha O. Theory Essay: European and American concepts / O. Tsyporukha // Mandrivets. – 2000. – № 5-6. – P. 58–62.
12. Sholom H.I. innovative teaching methods in science lessons / H.I. Sholom // Computer for School and Family. – № 5. – 2011. – P. 11-13.
13. Write A Successful Essay: method. Recom. writing essays [Electronic resource] / uкл. K. S. Shenderovs'kyi; Institute of Mass Communication at KNU. Shevchenko. – Rezhyim dostupu : <http://journlib.univ.kiev.ua/index.php?act=book.index&book=46>

USING ESSAY FOR DEVELOPMENT OF COMMUNICATIVE COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS OF COMPUTER SCIENCE

Nelia Dehtiarova

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

Abstract. The article considers the place of communicative competence in the system of competences of the person. Attention is accented on the necessity of formation of communication skills of students mainly considering their practical work in science lessons. It is noted the formation of communicative competence of the teacher as the person working with the various stakeholders of the educational process. It justifies the use of essays in the classroom with the purpose of developing separate components of communicative competence of students. Examples of topics for creating essay. Analyzed the positive aspects and errors that were detected when applying this form of work in the classroom laboratory course in computer science. The requirements and types of essay, it is advisable to use in the classroom with future teachers of Informatics. Noted that it is appropriate based on the essay on a particular problem to encourage students to debate, which formed such qualities as tolerance, loyalty, criticality, ability to accept criticism, the ability to debate, etc.

Key words: essay, communicative competence, laboratory practice, education, science teacher, information technology, individual student.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Друшляк М.Г., Шкарупа О.О. Особливості вивчення теми «Комбінації геометричних тіл» // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 61-66.

Drushlyak M.G., Shkarupa O.O. The Features Of Studying The Topic «The Combination Of Solids» // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 2(12). – P. 61-66.

УДК 378.14: 371.214.46:[004.78:51]

М.Г. Друшляк, О.О. Шкарупа

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Україна
marydru@mail.ru

ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «КОМБІНАЦІЇ ГЕОМЕТРИЧНИХ ТІЛ»

Анотація. У статті висвітлено проблему вивчення комбінацій геометричних тіл, яка є однією з найважчих в шкільному курсі геометрії, оскільки є певним узагальненням усіх знань, вмінь і навичок з планіметрії, стереометрії та тригонометрії. Вчитель при традиційному навчанні геометрії не має достатнього резерву часу для формування в учнів умінь і навичок, необхідних для їх розв'язування задач на комбінації геометричних тіл, бо ця тема припадає на завершальний етап вивчення стереометрії, коли в школах починається активна підготовка учнів до ЗНО. Автори виділяють деякі особливості вивчення теми «Комбінації геометричних тіл», а саме: вміння правильно оформлювати рисунки до задач (наведені правила побудови певних комбінацій геометричних тіл); обґрунтування взаємного розміщення елементів тіл, що входять до комбінацій; наявність сформованих умінь і навичок щодо розв'язання задач із стереометрії та напрацювання певної бази задач на комбінації геометричних тіл. Складність виконання рисунка і обґрунтування розв'язання задачі на комбінацію геометричних тіл призводять до того, що процес її розв'язання займає багато часу на уроці, тому кількість задач, які розглянуті у класі у повній мірі незначна. Таким чином, на практиці виявляється, що перша і друга особливості йдуть у конфронтації із третьою. Це протиріччя можна усунути за рахунок інтенсифікацією навчального процесу через використання сучасних інформаційних технологій, що виділено у четверту особливість вивчення теми. В якості таких технологій автори обирають програми динамічної математики, які підтримують операції над тривимірними об'єктами – Cabri3D та GeoGebra 5.0. Кожна з особливостей проілюстрована прикладами.

Ключові слова: стереометрія, геометричне тіло, комбінація геометричних тіл, інформаційні технології, програми динамічної математики.

Постановка проблеми. Повсякденне життя людини, побут, професійна діяльність і вся навколишня природа пов'язані з просторовими об'єктами, ідеальними образами яких є геометричні тіла: призми, піраміди, конуси, циліндри, кулі тощо. Часто виникає практична необхідність визначати об'єм і площу поверхні об'єктів природи, побуту, виробництва, досліджувати їх розміри, взаємне розташування тощо. З погляду на це процес вивчення стереометрії, зокрема, вивчення комбінацій геометричних тіл, потрібно найперше розглядати як надбання учнями необхідних ключових компетентностей, загальнолюдських знань і цінностей.

Традиційно однією з найважчих в шкільному курсі геометрії вважається тема «Комбінації геометричних тіл», що вивчається наприкінці курсу геометрії. Для того щоб успішно розв'язувати задачі цієї теми, учень повинен: мати розвинене просторове мислення; знати основні факти, методи, формули шкільної геометрії; мати уявлення про методи зображення геометричних тіл в паралельній проекції і досвід побудови таких зображень; вміти лаконічно, але в той же час правильно і послідовно, обґрунтовувати хід запропонованого розв'язання. Дана тема є певним узагальненням усіх знань, вмінь і навичок з планіметрії, стереометрії та тригонометрії і є кульмінацією вивчення геометрії в школі.

Актуальність проблеми вивчення комбінацій геометричних тіл зумовлена реальним станом вивчення теми "Многогранники. Тіла обертання" учнями старшої школи. Більшість учнів не можуть застосувати набуті знання та вміння під час розв'язування нових, нестандартних задач, припускаються помилок у побудові рисунків геометричних тіл, виділенні істотних властивостей, що визначають вид геометричного тіла. Це зумовлено тим, що навчання розв'язуванню завдань на комбінації тіл в основному припадає на завершальний етап вивчення стереометрії, коли в школах починається активна підготовка учнів до державної підсумкової атестації та ЗНО, вчитель при традиційному навчанні геометрії не має достатнього резерву часу для формування в учнів умінь і навичок, необхідних для їх розв'язання.

Всі ці недоліки зумовлюють необхідність побудови оновленої методичної системи вивчення геометричних тіл.

Аналіз. Різні аспекти проблеми вивчення геометричних тіл знайшли відображення в історії розвитку передових ідей у методиці геометрії (М.В. Остроградський, А.Ю. Давидов, О.М. Астряб, О.С. Дубинчук, І.Є. Шиманський, І.Ф. Тесленко та ін.). Зміст, форми і методи навчання геометрії, зокрема стереометрії, досліджували О.Д. Александров, Г.П. Бевз, М.І. Бурда, А.П. Кисельов, І.Г. Ленчук, О.В. Погорєлов, Г.І. Саранцев, З.І. Слєпкань, Л.Г. Філон та ін. Науково-методичне забезпечення процесу навчання стереометрії розробляли Л.С. Атанасян, В.Г. Бевз, М.І. Бурда, Г.М. Литвиненко, З.А. Скопец, Н.А. Тарасенкова та ін.

Методи розв'язування стереометричних задач та особливості їх вивчення у школі розглядалися у роботах В.Г. Бевз, Г.П. Бевза, А.В. Грохольської, Я.М. Жовніра, І.А. Кушніра, Л.М. Лоповка, О.І. Скафи, В.О. Швеця та ін. Питанням використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні геометрії присвячені роботи О.В. Вітюка, В.П. Гороха, М.І. Жалдака, Н.О. Кушнір, Н.В. Морзе, Н.Н. Орлової [1] та ін.

Метою даної статті є виділення особливостей вивчення теми «Комбінації геометричних тіл».

Виклад основного матеріалу. Майже всі автори підкреслюють, що графічна візуалізація інформації, що міститься в умові геометричної задачі, часто відіграє визначальну роль в процесі пошуку її розв'язання. При цьому основні труднощі учнів у розв'язуванні задач на комбінації геометричних тіл вони, в першу чергу, пов'язують з несформованістю просторової уяви і мислення. Проблемою їх формування займався багато математиків-методистів і психологів (Н.М. Бескін, Г.Д. Глейзер, І.В. Гордієнко [2], І.Я. Каплунович, В.Н. Костіцин, А.Я. Цукар, Н.Ф. Четверухін [3], Ф.Н. Шемякин [4], І.С. Якиманська [5] та ін.). У методиці навчання математики описані різні способи і прийоми формування просторового мислення в традиційному процесі навчання геометрії (використання різноманітних матеріальних моделей тіл і їх комбінацій, готових креслень, спеціально підібраних завдань і вправ тощо) та з використанням інформаційних комп'ютерних засобів, зокрема у [6-9].

З проблемою недостатньої сформованості просторового мислення тісно пов'язана проблема несформованості навичок графічних побудов, недбалого оформлення рисунків, намагання розв'язувати задачі на ненаочних та неправильних рисунках, невміння переходити від графічного зображення до вербального опису і навпаки.

У зв'язку цим виділимо **першу особливість** вивчення теми «Комбінації геометричних тіл» – *учні повинні вміти правильно оформлювати рисунки до задач*. Сформулюємо основні правила побудови стереометричних рисунків, оскільки у підручниках вони практично не обговорюються.

За М.Ф. Четверухіним [3] рисунки повинні задовольняти наступні вимоги. Зображення повинне бути: правильним, тобто бути однією з можливих проекцій геометричного тіла; наочним; простим для виконання. Вчитель повинен пояснити правила побудови рисунка до кожної з комбінацій геометричних тіл окремо. Сформулюємо деякі з них.

Правило побудови многогранника вписаного в циліндр: побудувати зображення циліндра: в еліпс, що є зображенням основи циліндра, вписати відповідний многокутник – зображення основи призми. Через вершини цього многокутника провести прямолінійні відрізки, які зображають твірні циліндра і є бічними ребрами вписаної призми. Кінці цих відрізків, які належать еліпсу, що є зображенням другої основи циліндра, є зображенням решти вершин вписаної призми (рис.1).

Правило побудови піраміди, вписаної в кулю: провести обрис кулі й зображення кола перерізу кулі площиною основи піраміди. У побудований еліпс вписати відповідний многокутник – зображення основи піраміди – і визначити положення зображення вершини піраміди (рис.2). У випадку правильної піраміди її вершину й коло, описане навколо многокутника основи, можна розглядати відповідно як полюс і паралель поверхні кулі. Висота, очевидно, проходить через центр кулі.

До того ж вчитель повинен наголосити учням, що рисунок до задачі зі стереометрії повинен займати 1/3 довжини аркуша зошита.

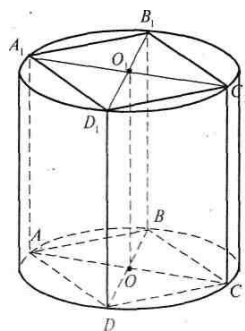


Рис. 1. Призма вписана в циліндр

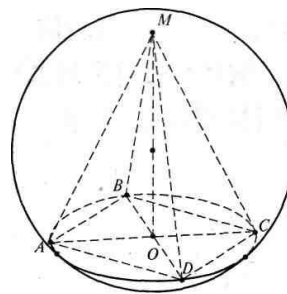


Рис. 2. Піраміда вписана в кулю

Задачі на комбінації тіл – це особливий тип стереометричних задач. Складність їх розв'язування полягає в поясненні взаємного розміщення елементів тіл, що входять у комбінації: висот, ребер, центра вписаного та описаного кіл тощо. Інколи такі пояснення бувають доволі громіздкими. Пояснюючи хід розв'язування таких задач, потрібно спиратися на означення, які дано у підручнику, і можна не пояснювати факти, які є очевидними їх наслідками. Наприклад, очевидним є і те, що радіус вписаного в основу піраміди кола перпендикулярний до стороні многокутника, який лежить в основі піраміди, і є проекцією твірної конуса на площину основи.

Значні труднощі виникають у процесі розв'язування задач на комбінацію кулі з многогранниками (призма, піраміда) і тілами обертання (циліндр, конус). У підручнику наведено лише означення многогранника, описаного навколо кулі (кулі, вписаної в многогранник), і многогранника, вписаного в кулю (кулі, описаної навколо многогранника). Ці означення слід доповнити наступними фактами. Під час розв'язування задач на вписану й описану кулі потрібно пояснити, де знаходиться її центр. Важливу роль у поясненні відіграє очевидний факт, який впливає з означень: центр кулі, вписаної в многогранник, рівновіддалений від усіх граней, тобто є точкою перетину півплощин, проведених через ребра двогранного кута, утвореного двома суміжними гранями, які ділять цей кут навпіл; центр кулі, описаної навколо многогранника, рівновіддалений від усіх його вершин, тобто є точкою перетину площин, проведених через середини ребер, перпендикулярно до них.

Сформулюємо **другу особливість** вивчення теми «Комбінації геометричних тіл» – *учні повинні вміти додатково пояснювати взаємне розміщення елементів тіл, що входять у комбінації.*

Приклад 1. В основі піраміди лежить рівнобедрений трикутник з кутом β при вершині. Усі бічні ребра піраміди нахилені до площини основи під кутом γ . Визначити об'єм піраміди, якщо радіус описаної навколо неї кулі дорівнює R (рис.3).

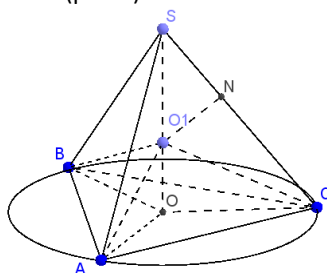


Рис. 3.

Ми не будемо наводити повне розв'язання даної задачі, акцентуємо увагу лише на фрагменті, а саме, на обґрунтуванні розташування центра кулі, описаної навколо піраміди.

Нехай $SABC$ – задана піраміда. Проведемо висоту SO піраміди. Тоді AO, OB, OC – проекції бічних ребер на площину основи. За умовою задачі $\angle SAO = \angle SBO = \angle SCO = \gamma$. Нехай O_1 – центр кулі, описаної навколо піраміди.

Покажемо, що центр кулі лежить на прямій SO . Для цього спочатку розглянемо прямокутні трикутники ASO, BCO, CSO . Вони мають спільний катет SO і рівні гострі кути. Тому $\triangle ASO = \triangle BSO = \triangle CSO$, звідки випливає, що $OA = OB = OC$, тобто точка O є центром кола, описаного навколо трикутника ABC . Оскільки $O_1A = O_1B = O_1C = R$, то проекції похилих O_1A, O_1B і O_1C на площину ABC рівні між собою. Це означає, що проекція точки O_1 на площину ABC рівновіддалена від точок A, B, C , тобто цією проекцією є точка O . Оскільки проекціями точок S і O_1 на площину ABC є одна і та ж точка O , то $O_1 \in SO$. Відстані від точки O_1 до кінців ребер піраміди рівні між собою. Тому центр кулі, описаної навколо заданої піраміди, є точкою перетину прямої, що містить висоту піраміди, з площиною, яка перпендикулярна до одного з бічних ребер і проходить через його середину.

При розв'язуванні геометричних задач, як правило, алгоритмів немає, і вибрати найбільш відповідну до даного випадку теорему з великої кількості теорем не просто. А ще це пов'язано з тим, що рідко яка задача з геометрії може бути розв'язана з використанням певної формули. При розв'язуванні більшості задач не обійтися без залучення різноманітних фактів теорії, доведення тих чи інших тверджень, справедливих лише при певному розташуванні елементів фігур. Але і при гарному знанні теорії набути навички у розв'язуванні

задач можна лише розв'язавши досить багато задач, починаючи від простих і переходячи до більш складних, а найголовніше, володіючи різними методами розв'язання задач.

При розв'язанні задач на комбінації тіл до труднощів слід додати відсутність в довготривалій пам'яті учня деякого базового набору образів типових комбінацій тіл і їх зображень; навичок роботи з задачами на комбінації тіл, для розв'язання яких зовсім не потрібно мати в наявності повного проекційного креслення, в них потрібно «побачити», що для отримання відповіді на питання задачі можна обійтися зображенням певного перетину даної комбінації або її проекції на деяку площину; учень повинен набути досвіду впізнавання подібних задач, «бачення» потрібних перетинів і проекцій.

Виділимо **третю особливість** вивчення теми «Комбінації геометричних тіл» – *учні повинні напрацювати «базу» задач на основні комбінації геометричних тіл.*

Приклад 2. У конус вписано кулю, об'єм якої в два рази менший за об'єм конуса. Радіус основи конуса дорівнює R . Знайти радіус кулі і висоту конуса.

Розв'язання

На рисунку 4 зображено осьовий переріз конуса, описаного навколо кулі. Цього зображення буде достатньо для розв'язання задачі, тому не потрібно зображувати всю стереометричну комбінацію.

Позначимо радіус кулі і висоту конуса через r і h . Тоді за умовою $\frac{1}{3}\pi R^2 h = \frac{8}{3}\pi r^3$, звідки $R^2 h = 8r^3$.

Можна скласти ще одне рівняння, що містить невідомі r та h , але простіше застосувати спосіб введення допоміжного кута.

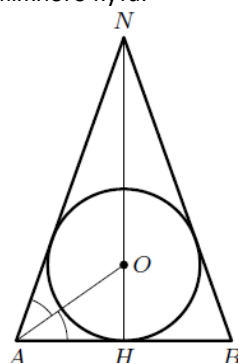


Рис. 4.

Позначимо кут $\angle HAN$ нахилу твірної конуса до площини основи через 2α , тоді $\angle HAO = \alpha$. Виразимо через R і r радіус OH кулі і висоту NH конуса. З прямокутних трикутників AON та ANH маємо: $r = R \operatorname{tg} \alpha$, $h = R \operatorname{tg} 2\alpha$.

Підставивши значення r і h у рівність $R^2 h = 8r^3$, отримаємо рівняння:

$$\operatorname{tg} 2\alpha = 8 \operatorname{tg}^3 \alpha, \quad 0^\circ < \alpha < 45^\circ.$$

Оскільки $\operatorname{tg} 2\alpha = \frac{2 \operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}$, $\operatorname{tg} \alpha \neq 0$ та $\operatorname{tg} \alpha \neq 1$, то рівняння після спрощення матиме вигляд:

$$4 \operatorname{tg}^4 \alpha - 4 \operatorname{tg}^2 \alpha + 1 = 0, \text{ або } (2 \operatorname{tg}^2 \alpha + 1)^2 = 0.$$

$$\text{Звідси } \operatorname{tg} \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}.$$

$$\text{Далі знаходимо: } \operatorname{tg} 2\alpha = 2\sqrt{2}, \text{ і звідси } r = \frac{\sqrt{2}}{2} R, \quad h = 2R\sqrt{2}.$$

$$\text{Відповідь. } r = \frac{\sqrt{2}}{2} R, \quad h = 2R\sqrt{2}.$$

Складність виконання рисунка і обґрунтування розв'язання задачі на комбінацію геометричних тіл призводять до того, що процес її розв'язання займає багато часу на уроці, тому кількість задач, які розглянуті у класі у повній мірі незначна. Таким чином, на практиці виявляється, що перша і друга особливості йдуть у конфронтації із третьою.

Це протиріччя можна усунути за рахунок інтенсифікацією навчального процесу. Зазвичай пропонується використання в навчанні матеріальних моделей, готових рисунків, шаблонів для побудови рисунків геометричних тіл та їх комбінацій, виділення опорних задач і конфігурацій. Наприклад, раніше вчителі використовували моделі, але виробити колекцію для всіх можливих комбінацій із заданими властивостями проблематично, до того ж втрачається можливість продемонструвати поетапність побудови. Якщо ж будувати рисунок на дошці, то на це витрачається багато часу. Якщо побудувати на дошці лише виносний рисунок, то учням зі слабо розвиненою просторовою уявою важко уявити всю просторову конфігурацію. До того ж учні й самі повинні бути задіяні до побудови, щоб їх конструктивні вміння формувалися в повній мірі.

Уникнути всіх цих недоліків допоможе використання інформаційних технологій. Інформаційні технології дозволяють розширити і збагатити прийоми інтенсифікації навчання стереометрії, реалізувати їх на якісно більш високому методичному і технологічному рівнях, зокрема, значно модернізувати процес навчання учнів розв'язанню задач на комбінації тіл. По-перше, комп'ютер й інтерактивна дошка відкривають нові можливості для створення та подання навчальних матеріалів. При цьому віртуальні моделі набагато гнучкіші і різноманітні, вигідно відрізняються від матеріальних при доопрацюванні та зберіганні. По-друге, інформаційні технології істотно розширюють спектр використовуваних в навчанні форм навчальної взаємодії і видів самостійної діяльності учнів. Наприклад, застосування інтерактивної дошки при фронтальній роботі на уроках геометрії дозволяє вчителю використовувати заздалегідь підготовлені рисунки фігур і їх комбінацій, в короткий проміжок часу обговорювати і проводити додаткові побудови на кресленнях до досліджуваних завдань, зберігати виконані побудови, колективно обговорювати план розв'язання тощо; тим самим максимально ефективно витрачати час уроку.

Сформулюємо **четверту особливість** вивчення теми «Комбінації геометричних тіл» – *використання інформаційних технологій, зокрема, програм динамічної математики дозволяє інтенсифікувати вивчення комбінацій геометричних тіл.*

Серед програм, які можна використовувати при вивченні стереометрії, виділимо програми динамічної математики. Вони дозволяють спостерігати фігури і їх комбінації в різних ракурсах, знаходити такі положення, в яких можна було б «побачити», як відшукати співвідношення між елементами фігури, необхідні для розв'язання задачі; дозволяє у динаміці дослідити певні характеристики комбінацій геометричних тіл; дозволяють продемонструвати з точки зору візуалізації складні, або навіть неможливі з використанням традиційних засобів, конфігурації.

Найпоширеніші у світі програми динамічної математики, які підтримують операції над тривимірними об'єктами, – це програми *Cabri3D* (Франція, 2000 р., автор: Jean-Marie Laborde) та *GeoGebra 5.0* (Австрія, 2001 р., автор: Markus Hohenwarter). Комп'ютерні інструменти програм динамічної математики (як приклад візьмемо програму *GeoGebra 5.0*) дозволяють зосередитись на оптимальному положенні тіла (інструмент *Обертання 3D графіки*), ракурсу і проекції (властивість полотна *Налаштування/ Проекція*), числі ліній, які візуалізують математичний об'єкт (можливість приховати допоміжні побудови), особливості побудови перерізів і проекцій на площину (інструмент *Створити 2D вид на α* та динамічний зв'язок 2D та 3D полотен).

Приклад 3. Кулю вписано в конус. Радіус основи конуса дорівнює 4, висота 5. Знайти об'єм кулі (рис. 5).

Задача вимагає від учнів розвиненої просторової уяви і бачення складної тривимірної конструкції, тому доцільним є застосування прийому «відхід на площину», який із залученням програми *GeoGebra 5.0* є результативним завдяки передбаченій розробниками одночасній демонстрації тривимірних об'єктів та їх плоского перерізу площиною.

Потрібно побудувати конус та вписати в нього кулю. Побудувати площину, що проходить через вісь конуса, лінію перетину кулі і цієї площини, твірні конуса. У властивостях побудованої площини обрати *Створити 2D вид на α* , автоматично на полотні 2D з'явиться виносний рисунок – зображення перерізу комбінації геометричних тіл площиною.

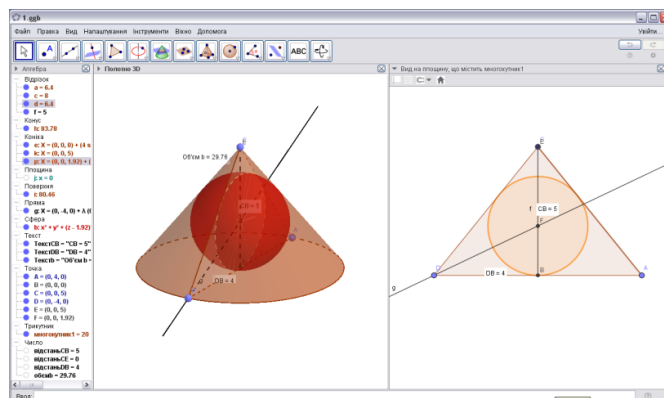


Рис. 5.

Сформулюємо **четверту особливість** вивчення теми «Комбінації геометричних тіл» – *використання інформаційних технологій, зокрема, програм динамічної математики дозволяє інтенсифікувати вивчення комбінацій геометричних тіл.*

Висновки. Згадані методичні особливості вивчення теми «Комбінації геометричних тіл» не вичерпують весь спектр особливостей, ми зупинилися лише на основних, які, на нашу думку, «лежать на поверхні», але кожен вчитель-практик може якісно продовжити цей список, поділитися своїм досвідом. В той же час акцентування уваги майбутніх вчителів математики на зазначених особливостях дає впевненість у тому, що вони будуть враховані у їх майбутній професійній діяльності.

Список використаних джерел

1. Орлова Н. Н. Обучение решению задач на комбинации геометрических тел с использованием мультимедийных технологий: автореф. дис...канд.пед. наук: спец. 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (математика) / Н.Н.Орлова – М., 2011. – 23с.
2. Гордієнко І.В. Формування просторових уявлень в учнів під час навчання стереометрії / І.В. Гордієнко // Математика в сучасній школі. – 2013. – № 10. – С. 7-12.
3. Четверухін М.Ф. Рисунки просторових фігур / М.Ф. Четверухін. – К.: Рад. шк., 1953. – 188 с.
4. Шемякин Ф.Н. Некоторые теоретические проблемы исследования пространственных восприятий и представлений / Ф.Н.Шемякин // Вопросы психологии. – 1968. – №4. – С. 1-28.
5. Якиманская И. С. Развитие пространственного мышления школьников / И. С. Якиманская. – М.: Педагогика, 1980. – 240 с.

6. Семеніхіна О. В. Професійна готовність майбутнього вчителя математики до використання програм динамічної математики: теоретико-методичні аспекти : монографія / О. В. Семеніхіна. – Суми : Вид-во „Мрія”, 2016. – 268 с.
7. Семеніхіна О. В. Використання комп'ютерних інструментів IRC Cabri 3D при розв'язуванні задач стереометрії / О. В. Семеніхіна, М. Г. Друшляк // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах : наук.-метод. журн. – 2014. – № 4(52). – С. 36 – 41.
8. Семеніхіна О. В. Інструментарій програми GeoGebra 5.0 і його використання для розв'язування задач стереометрії [Електронний ресурс] / О. В. Семеніхіна, М. Г. Друшляк // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2014. – Т. 44, № 6. – С. 124 – 133.
9. Semenikhina O. To the Issue of Critical Choise While Using the DMS in Mathematics Education [Електронний ресурс] / Olena V. Semenikhina // Zhurnal ministerstva narodnogo prosveshcheniya. – 2015. – Vol. 3. – № 1. – P. 20 – 28. – Режим доступу до журн. : http://ejournal18.com/journals_n/1427798529.pdf

References

1. Orlova N. N. Learning to solve problems on the combination of solids with the use of multimedia technologies: avtoref. dis...kand.ped. nauk: spets. 13.00.02 – teoriya i metodika obucheniya i vospitaniya (matematika) / N.N.Orlova – M., 2011. – 23s
2. Hordiienko I.V. Formation of spatial representations of students in teaching solid geometry / I.V. Hordiienko // Matematyka v suchasni shkoli. – 2013. – № 10. – S. 7-12.
3. Chetverukhin M.F. Drawings of space figures / M.F. Chetverukhin. – K.: Rad. shk., 1953. – 188 s.
4. Shemyakin F.N. Some theoretical problems of the study of spatial perceptions and representations / F.N.Shemyakin // Voprosy psihologii. – 1968. – №4. – S. 1-28.
5. Yakimanskaya I. S. The development of spatial thinking of students / I. S. Yakimanskaya. – M.: Pedagogika, 1980. – 240 s.
6. Semenikhina O. V. Profesiyna hotovnist' maybutn'oho vchytelya matematyky do vykorystannya prohran dynamichnoyi matematyky: teoretyko-metodychni aspekty : monohrafiya / O. V. Semenikhina. – Sumy : Vyd-vo „Mriya”, 2016. – 268 s.
7. Semenikhina O. V. Vykorystannya komp'yuternykh instrumentiv IRC Cabri 3D pry rozv'yazuvanni zadach stereometriyi / O. V. Semenikhina, M. H. Drushlyak // Informatyka ta informatsiyni tekhnolohiyi v navchal'nykh zakladakh : nauk.-metod. zhurn. – 2014. – № 4(52). – S. 36 – 41.
8. Semenikhina O. V. Instrumentariy prohramy GeoGebra 5.0 i yoho vykorystannya dlya rozv'yazuvannya zadach stereometriyi [Elektronnyy resurs] / O. V. Semenikhina, M. H. Drushlyak // Informatsiyni tekhnolohiyi i zasoby navchannya. – 2014. – Т. 44, №6. – С. 124 – 133.
9. Semenikhina O. To the Issue of Critical Choise While Using the DMS in Mathematics Education [Електронний ресурс] / Olena V. Semenikhina // Zhurnal ministerstva narodnogo prosveshcheniya. – 2015. – Vol. 3. – № 1. – P. 20 – 28. – Режим доступу до журн. : http://ejournal18.com/journals_n/1427798529.pdf

THE FEATURES OF STUDYING THE TOPIC «THE COMBINATION OF SOLIDS»

M.G. Drushlyak, O.O. Shkarupa

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

Abstract. In the article the problem of studying combinations of geometric bodies, which is one of the most difficult in the school course of geometry, because it is a certain synthesis of all the knowledge, abilities and skills of plane geometry, solid geometry and trigonometry. Teacher at traditional learning geometry does not have sufficient time to develop skills required to solve problems on the combination of geometrical bodies, because this issue falls on the final stage of the study of solid geometry, when the school started preparing students for the exam. The authors identify some features of studying the topic "combination of geometric bodies", namely the ability to issue drawings to the task (given the rules for constructing certain combinations of geometric bodies) justification of the mutual arrangement of the elements of bodies entering into combination; the presence of formed skills and problem-solving skills with solid geometry and developments of a certain base the task on the combination of the solids. the complexity of the pattern and rationale of solving the problem on a combination of geometric shapes lead to the fact that the process takes a lot of time in the classroom, therefore the number of tasks, which are discussed in class to fully negligible. Thus, in practice it turns out that the first and second features are in confrontation with the third. This contradiction can be eliminated at the expense of intensification of educational process through the use of modern information technology, dedicated to the fourth feature of the study topics. As such technologies, the authors choose a dynamic mathematics program that support operations on three-dimensional objects - Cabri3D and GeoGebra 5.0. Each of the features illustrated by the examples.

Keywords: solid geometry, solid, the combination of solids, information technologies, dynamic mathematics software.

Scientific journal

PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION

ISSN 2413-158X (online)

ISSN 2413-1571 (print)

Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>



Жовтоніжко І.М., Бабакішієва Є.Н. Деякі аспекти формування знань майбутніх фармацевтів як основи ціннісних орієнтацій (на прикладі вивчення математичних дисциплін) // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 67-70.

Zhovtonizhko I.M., Babakishiyeva E.N. Some Aspects Of Knowledge Of Future Pharmacists As A Basis Of Value Orientations (For Example Study Of Mathematical Disciplines) // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 2(12). – P. 67-70.

УДК 378.016:51]:615.15

І.М. Жовтоніжко

Національний фармацевтичний університет України,
irina00dom@mail.ru

Є.Н. Бабакішієва

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Україна,
etar.bn@gmail.com

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ЗНАНЬ МАЙБУТНІХ ФАРМАЦЕВТІВ ЯК ОСНОВИ ЦІННІСНИХ ОРІЄНТАЦІЙ (НА ПРИКЛАДІ ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН)

Анотація. Стаття присвячена актуальній проблемі формування знань майбутніх фармацевтів як основи ціннісних орієнтацій. На основі аналізу науково-педагогічної літератури розкрито сутність поняття «ціннісні орієнтації», виявлено основні аспекти формування знань ціннісного характеру у студентів вищих навчальних закладів, зокрема автори зазначили, що ефективному формуванню знань такого роду сприяє дотримання умов (забезпечення соціокультурного підходу до навчання, розкриття культурної цінності змісту навчальних предметів; висвітлення змісту навчальних курсів з погляду розкриття його особистісної значущості для кожного студента; обговорення проблем, які підвищують світоглядну значущість навчального матеріалу; відтворення фундаментальних наукових знань під час розв'язування практичних завдань; забезпечення діалогу різних наукових позицій). Окрім того, наведено приклад методики формування знань майбутніх фармацевтів як основи ціннісних орієнтацій під час вивчення математичних дисциплін.

Ключові слова: знання, ціннісні орієнтації, математичні дисципліни, вища школа, майбутні фармацевти.

Постановка проблеми. Сучасний стан розвитку суспільства характеризується значними змінами у соціально-економічній та культурно-освітніх сферах. Одним із головних пріоритетних напрямків формування творчої особистості є збагачення її духовного потенціалу, набуття соціального досвіду та формування прогресивних поглядів, уявлень, переконань, установок, вмінь адекватно орієнтуватися у сучасному світі. У цьому контексті особливого значення набуває вирішення проблеми формування знань молоді як основи ціннісних орієнтацій.

Аналіз актуальних досліджень. Значний внесок у дослідження проблеми ціннісних орієнтацій зробили В. Андрущенко, В. Алещенко, С. Анісімов, В. Белов, Л. Губерський, С. Драч, М. Дубіна, Г. Єскіна, В. Кремінін, Х. Лейсі, В. Луговий, М. Лукашевич, М. Степко, П. Кононенко, І. Надольний, І. Прокопенко, В. Рябченко та інші. Різні аспекти визначення ефективних педагогічних шляхів трансляції молодим людям загальнолюдських цінностей розглядали педагоги-класики А. Дистервег, Я. Коменський, К. Ушинський та сучасні науковці В. Гриньова, В. Лозова, Л. Панченко, О. Сухомлинська, Н. Ткачова, Г. Троцько, О. Тягло та інші. Високо оцінюючи значущість указаних досліджень, зауважимо, що питанням формування знань як основи ціннісних орієнтацій було приділено недостатньо уваги.

Мета статті – розкрити сутність поняття «ціннісні орієнтації», розглянути основні аспекти ефективного формування знань ціннісного характеру та навести приклад методики формування такого роду знань у майбутніх фармацевтів під час вивчення математичних дисциплін.

Виклад основного матеріалу. У сучасній науково-педагогічній літературі поняття «ціннісні орієнтації» висвітлюється неоднозначно. У педагогічному словнику це поняття інтерпретується як

1) вибіркове ставлення людини до матеріальних та духовних цінностей, система його настанов, переконань, преференцій, що рефlekтується в свідомості та поведінці; та як 2) спосіб диференціації людиною об'єктів за їх значимістю [7, с. 55]. У іншому словнику поняття «ціннісні орієнтації» розглядається як «відображення у свідомості людини цінностей, що визнаються ними в якості стратегічних життєвих цілей та світоглядних орієнтирів» [6, с. 659]. Так, Л. Панченко вважає, що ціннісна орієнтація – це «вибіркове ставлення до носія цінності, який може бути реальним засобом задоволення потреб окремої людини чи соціальної спільноти» [5, с. 35]. На думку К. Ахіярова та А. Амірова, ціннісні орієнтації студента являють собою ту першооснову, яка на протязі всього його майбутнього життя визначає інтелект, раціональне осмислення навколишньої дійсності, професійну направленість, яка керує кожною його дією [1, с. 50]. Окрім того, формування ціннісних орієнтацій сприяє процесу розвитку особистості в цілому. Як один з елементів структури особистості, вони відіграють вирішальну роль не лише у регуляції поведінки, а й у формуванні переконань, світогляду, життєвого шляху, особливо на етапі становлення професійної трудової діяльності в студентському віці [2, с. 28].

На наш погляд, «ціннісні орієнтації» являють собою усталений психологічний феномен, який визначає провідні життєві цілі особистості та напрямки їх реалізації. У цьому феномені знаходять відображення провідні погляди, бажання, інтереси, прагнення, ідеали особи, а також специфічні особливості її діяльності. Тому ми вважаємо, що ціннісні орієнтації – одна з найважливіших характеристик особистості, вони висвітлюють активність людини, прагнення до самовдосконалення, рівень її досягнень, сподівань. Усі стосунки особистості з оточуючим світом залежать від того, яким цінностям вона віддає перевагу: як ставиться до самої себе; до природи, що її оточує; до сім'ї, яку вона повинна створити; до держави, громадянином, якої вона являється; до професії, в якій повинно розкритися її призначення.

Звернемося до думки відомого американського вченого, професора Хью Лейсі. Він писав, що кожна людина повинна мати можливість вибору певного комплексу цінностей, який у найбільшій мірі відповідає її індивідуальним особливостям. До складових компонентів комплексу автор відносив такі: освіту, стосунки з іншими людьми, здатність придбати вміння та навички, специфічні особливості роботи, місця проживання, виконання сімейних обов'язків тощо [4, с. 85].

Як відомо, першим етапом у формуванні системи особистих цінностей є усвідомлення людиною певного обсягу знань і, зокрема, оцінних знань. Тому, на наш погляд, одним з першочергових завдань вищої школи є надання допомоги молоді в опануванні системи таких знань, формуванні ціннісного ставлення до науки, освіти та до навколишнього світу взагалі як важливого елементу власної культури майбутнього фахівця. Причому одним з головних критеріїв забезпечення ціннісного підходу ми вважаємо спрямованість освітнього процесу на особистість студента, його емоційно-ціннісну сферу пізнання.

Багато науковців звертають увагу на те, що сутність понять «знання» та «цінність» тісно пов'язані між собою. Наприклад Ю. А. Шрейдер писав, що фундаментальною цінністю науки є одержання і передача знань, бо наукове знання диктує найбільш доцільну поведінку і є найвищою гарантією при розв'язанні проблем власного існування [9, с. 68-76].

Власні цінності особистості є усталеним результатом її особистої оцінки різноманітних предметів, ідей тощо. Без такої всебічної оцінки особа не може встановити їх особистісної значущості для оцінки їх для себе. Але для можливості одержання правильної оцінки людина повинна не тільки опанувати певний обсяг теоретичної інформації про навколишній світ, але й набути практичного досвіду своєчасної та правильної оцінки явищ, подій та поведінки людей. Для результативного формування знань студентів доцільно детально продумати змістовий та організаційний аспекти процесу навчання. Зокрема, підвищенню ефективності реалізації змістового компоненту цього процесу сприяє дотримання таких умов:

- забезпечення соціокультурного підходу до навчання, розкриття культурної цінності змісту навчальних предметів;
- висвітлення змісту навчальних курсів з погляду розкриття його особистісної значущості для кожного студента;
- обговорення проблем, які підвищують світоглядну значущість навчального матеріалу;
- відтворення фундаментальних наукових знань під час розв'язання практичних завдань;
- забезпечення діалогу різних наукових позицій [3; 8].

Під час реалізації організаційного компоненту особливу увагу необхідно звернути на виконання таких умов:

1) забезпечення систематичного аналізу та контролю знань, що дозволяє цілеспрямовано планувати навчальну діяльність викладачів з її вдосконалення;

2) цілеспрямована організація навчальних ситуацій, в яких студенти мають використовувати здобуті знання у нестандартних ситуаціях, усвідомлювати їхню відносність, взаємодію різних явищ і подій;

3) створення на заняттях доброзичливої психологічної атмосфери, що сприяє емоційному переживанню здобутої інформації.

Зауважимо, що наш практичний досвід викладача з реалізації вище приведених пропозицій обмежується рамками викладання математичних дисциплін. У відповідності до специфічних особливостей даних дисциплін ми враховували такі методологічні принципи:

- принцип універсальності математичної освіти (відображає можливість успішного використання природничих методів у інших сферах наукового пізнання);
- принцип єдності фундаментальної та прикладної освіти (дозволяє усвідомити діалектичний взаємозв'язок між матеріалом різних навчальних предметів);
- принцип єдності теоретичного та практичного математичного пізнання (забезпечує єдність процесу вдосконалення математичного апарату та процесу розширення галузі у застосуванні теоретичних досягнень на практиці);
- принцип міжпредметної освіти (відображає той факт, що тільки на міжпредметній основі можна формувати у студентів сучасну єдину картину світу, цілісну систему адекватних знань про світ) [8, с. 33-35].

У змісті кожного навчального предмету математичних дисциплін система знань розкривається у певних фактах, поняттях, законах і наукових теоріях, які у своїй системі є відображенням дійсних предметів, процесів та явищ навколишнього світу. Наш власний досвід показав, що процес вивчення математичних дисциплін має значні потенційні можливості для формування та вдосконалення знань студентів як основи ціннісних орієнтацій.

Приведемо конкретні завдання професійної спрямованості студентів-фармацевтів, що застосовувалися нами на семінарських заняттях з математики. Зокрема, до цієї групи належали також завдання, які стимулювали студентів до кращого усвідомлення того, що недостатньо продумані рішення можуть мати досить негативні наслідки. Під час виконання студентами завдань викладачем контролювалася не тільки правильність підходу молоді до розв'язання запропонованих задач, але й загальне ставлення до їхнього змісту, його аналіз відповідно до ціннісних критеріїв.

Завдання 1. Установлено, що середня вага таблетки ліків сильної токсичної дії повинна дорівнювати 0,5 мг. Вибіркова перевірка 121 таблетки одержаної партії ліків показала, що середня вага таблетки дорівнює 0,53 мг. Потрібно з надійністю 99 % перевірити, чи можна вживати таблетки без завдання шкоди людині. Багаторазовими попередніми дослідженнями було доведено, що вага таблеток розподілена нормально з середнім квадратичним відхиленням 0,11 мг.

Як на Вашу думку, чи залежатиме вплив цих ліків від віку хворих, наприклад, дитячого? Які результати можуть бути одержані, якщо вага таблеток коливається на $\pm 0,1$ %? Чи може це якимось чином зашкодити здоров'ю людини? Якщо так, то як цього уникнути? Відповідь обґрунтуйте.

Завдання 2. Дальтонізм виникає в людини внаслідок спадкування відповідального за кольором розпізнання гена на X-хромосомі, що зазнала мутації в попередніх поколіннях. Імовірність такої події $P = 0,08$, і через те, що в хромосомному наборі чоловіків є тільки одна X-хромосома, це захворювання спостерігається у 8 % чоловічого населення. У жінок у хромосомному наборі нараховується дві X-хромосоми, і хвороба настає тільки в тому випадку, коли успадковуються обидві "дефектні" хромосоми.

Вважаючи спадкування таких хромосом подіями незалежними, з імовірностями, рівними зазначеній вище, визначити у відсотках ту частину жіночого населення, що страждає дальтонізмом. Як на Вашу думку, чи є можливість того, що деяка кількість жінок буде страждати дальтонізмом, якщо немає успадкування "дефектних" хромосом? Відповідь обґрунтуйте, використовуючи закони й методи теорії ймовірностей.

Висновки. Підводячи підсумок вищесказаному, можна стверджувати, що реалізація запропонованої методики формування знань ціннісного характеру сприяла забезпеченню адекватнішої самооцінки майбутніх фахівців, підвищенню їхньої пізнавальної активності, збільшенню кількості молоді, які виявляють ініціативу та самостійність під час вирішення завдань, беруть активну участь у колективних формах навчальної діяльності, а також підвищенню професійного рівня майбутніх фармацевтів.

Подальші наукові розвідки цієї багатогранної проблеми можуть стати продовженням цікавого й корисного дослідження.

Список використаних джерел

1. Ахияров К. Формирование ценностных ориентаций будущих учителей / К. Ахияров, А. Амиров // Педагогика. – 2002. – № 3. – С. 50-54.
2. Драч С. В. Ціннісні орієнтації студентської молоді українського суспільства: сутність та динаміка / С. В. Драч // Зб. наук. пр. Хмельницького інституту соціальних технологій університету. – 2010. – № 2. – С. 26-30.
3. Жовтоніжко І. М. Формування системи оцінно-ціннісних знань студентів вищих навчальних закладів у процесі вивчення природничо-математичних дисциплін: автореферат ... к. пед. наук : спец. : 13.00.04. – теорія і методика професійної освіти / І. М. Жовтоніжко. – Х. : ХНПУ ім. Г. С. Сковороди, 2008. – 20 с.
4. Лези Х. Свободна ли наука от ценностей? Ценности и научное понимание / Х. Лези ; пер. с англ. Л. В. Сурковой, В. А. Яковлева, А. И. Панченко ; под ред. В. А. Яковлева. – М. : Логос, 2001. – 360 с.

5. Панченко Л. Цінність як філософська інтенція буття людини / Л. Панченко // Вища освіта України. – 2002. – № 4. – С. 33-37.
6. Педагогика: Большая современная энциклопедия / [сост. Е. С. Рапцевич]. – Мн. : Современное слово, 2005. – 720 с.
7. Педагогический словарь : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / [В. И. Загвязинский, А. Ф. Закирова, Т. А. Строкова и др.] ; под ред. В. И. Загвязинского, А. Ф. Закировой. – М. : Изд-ий центр «Академия», 2008. – 352 с.
8. Плотникова Е. Г. Педагогика математики : предмет, содержание, принципы / Е. Г. Плотникова // Педагогика. – 2003. – С. 32-35.
9. Шрейдер Ю. А. Ценности, которые мы выбираем. Смысл и предпосылки ценностного выбора / Ю. А. Шрейдер. – М. : Эдиториал УРСС, 1999. – 208 с.

References

1. Ahiyarov K. Formirovanie tsennostnykh orientatsiy buduschih uchiteley / K. Ahiyarov, A. Amirov // Pedagogika. – 2002. – № 3. – С. 50-54.
2. Drach S. V. Tsinnisni orientatsiy istudentskoy molodi ukrayinskogo suspilstva: sutnist ta dinamika / S. V. Drach // Zb. nauk. pr. Hmel'nitskogo Institutu sotsialnih tehnologi yuniversitetu. – 2010. – № 2. – С. 26-30.
3. Zhovton Izhko I. M. Formuvannya sistemi otsinno-tsinnisnih znan student vischih navchalnih zakladiv u protsesi vivchennya prirodnicho-matematichnih distsiplin: avtoreferat ... k. ped. nauk : spets. : 13.00.04. – teoriya i metodika profesiynoyi osviti / I. M. Zhovtonizhko. – H. : HNPU Im. G. S. Skovorodi, 2008. – 20 s.
4. Leesi H. Svobodna li nauka ot tsennostey? Tsennosti i nauchnoe ponimanie / H. Leesi ; per. s ang. L. V. Surkovoy, V. A. Yakovleva, A. I. Panchenko ; pod red. V. A. Yakovleva. – M. : Logos, 2001. – 360 s.
5. Panchenko L. Tsinnist yak filosofska intentsiya buttya lyudini / L. Panchenko // Vischa osvita UkraYini. – 2002. – № 4. – С. 33-37.
6. Pedagogika : Bolshaya sovremennaya entsiklopediya / [cost. E. S. Raptsevich]. – Mн. : Sovremennoe slovo, 2005. – 720 s.
7. Pedagogicheskiy slovar : ucheb. posobie dlya stud. vyssh. ucheb. zavedeniy / [V. I. Zagvyazinskiy, A. F. Zakirova, T. A. Strokovai dr.] ; pod red. V. I. Zagvyazinskogo, A. F. Zakirovoy. – M. : Ild-iytsentr «Akademiya», 2008. – 352 s.
8. Plotnikova E. G. Pedagogika matematiki : predmet, sodержanie, printsipy / E. G. Plotnikova // Pedagogika. – 2003. – С. 32-35.
9. Shreyder Yu. A. Tsennosti, kotoryie my vyibiraem. Smysl I predposylki tsennostnogo vybora / Yu. A. Shreyder. – M. : Editorial URSS, 1999. – 208 s.

SOME ASPECTS OF KNOWLEDGE OF FUTURE PHARMACISTS AS A BASIS OF VALUE ORIENTATIONS (FOR EXAMPLE STUDY OF MATHEMATICAL DISCIPLINES)

I.M. Zhovtonizhko

National University of Pharmacy, Ukraine

E.N. Babakishiyeva

V. N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine

Abstract. The article is devoted to the problem of forming the knowledge of the future pharmacists as the basis of value orientations. Based on the analysis of scientific pedagogical literature reveals the essence of the concept of "value orientation" to identify the basic aspects of formation of knowledge of the value of nature in students of higher educational institutions, in particular, the authors noted that an effective formation of such knowledge contributes to compliance with the conditions (providing a socio-cultural approach to learning, the disclosure of cultural values content of school subjects; the coverage of the course content from the perspective of the disclosure of his personal importance for each student, discuss problems, raise key philosophical significance of the educational material; playback of fundamental scientific knowledge in solving practical problems, providing dialogue between different scientific positions). In addition, examples of methods of formation of knowledge of the future pharmacists as the basis of valuable orientations at studying of mathematical disciplines.

Keywords: knowledge, values, mathematical discipline, high school, future pharmacists.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Закалюжний В.М., Руденко М.П. Домашні дослідження та спостереження з фізики в старшій школі // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 71-74.

Zakalyuzhnyy Victor, Rudenko Mykola. Home Experiment With Physics In High School // Physical and Mathematical Education: scientific journal. – 2017. – Issue 2(12). – P. 71-74.

УДК 3(072.3)

В.М. Закалюжний

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, Україна
zakv@ukr.net

М.П. Руденко

Ніжинський державний університет ім. Миколи Гоголя, Україна

ДОМАШНІ ДОСЛІДИ ТА СПОСТЕРЕЖЕННЯ З ФІЗИКИ В СТАРШІЙ ШКОЛІ

Анотація. Запровадження компетентнісного підходу в системі освіти України має певні особливості стосовно кожного навчального предмету.

У загальній фізичній освіті компетентнісний підхід є засобом посилення дієвості предметних знань, умінь та навичок учнів, а отже, реалізація його має здійснюватися шляхом посилення практичної, прикладної спрямованості навчального процесу. У цьому контексті важливе місце в системі навчання фізики має належати навчальному фізичному експерименту, частиною якого є домашні дослідження і спостереження.

Виконання домашніх експериментальних завдань сприяє засвоєнню програмного теоретичного матеріалу, формуванню в школярів експериментальних умінь та навичок, а також конструкторських здібностей. Враховуючи широкі педагогічні можливості домашнього експерименту, його слід розглядати як невід'ємний елемент навчального процесу з фізики в старшій школі, що потребує ретельного планування.

Педагогічна практика свідчить на користь системного використання домашніх лабораторних робіт в старшій школі. Це означає, що цей вид навчальної роботи має бути чітко спланованим і охоплювати усі теми шкільного курсу фізики. У профільних класах та класах з поглибленим вивченням фізики можливий практикум з домашнього фізичного експерименту.

У статті наведено приклади домашніх лабораторних робіт, які можуть бути використані в навчальному процесі з фізики в старшій школі.

Ключові слова: домашній фізичний експеримент, старша школа, прикладна фізика, системний підхід.

Загальною ідеєю реформування системи освіти України є запровадження компетентнісно-орієнтованого підходу, спрямованого на формування ключових, загальнопредметних та предметних компетентностей учнів, на комплексне засвоєння знань та способів практичної діяльності, завдяки яким людина успішно реалізує себе в різних галузях своєї життєдіяльності.

У загальній фізичній освіті компетентнісний підхід є засобом посилення дієвості предметних знань, умінь та навичок учнів, а, отже, реалізація його має здійснюватися шляхом посилення практичної, прикладної спрямованості навчального процесу.

У цьому контексті важливе місце в системі навчання фізики має належати навчальному фізичному експерименту, частиною якого є домашні дослідження та спостереження.

Під час виконання домашніх експериментальних завдань школярі безпосередньо працюють із приладами, самостійно збирають експериментальні установки та проводять дослідження. Часто як експериментальне обладнання використовуються побутові прилади, певним чином пристосовані для експерименту. Тому такі завдання сприяють формуванню в школярів експериментальних умінь та навичок, а, також, конструкторських здібностей.

У наш час необхідність використання домашніх експериментальних завдань посилюється тим, що в умовах низької забезпеченості шкіл фізичним обладнанням, класних лабораторних робіт недостатньо, щоб сформувати в учнів міцні практичні вміння та навички.

Широкому використанню домашнього експерименту учнів у практиці навчання фізики сприяють проведені рядом вчених дослідження дидактичних можливостей застосування домашніх експериментальних завдань, розроблені ними завдання для домашньої експериментальної роботи учнів та методика використання таких завдань у навчальному процесі [1; 2; 3].

Аналіз стану використання в навчальному процесі домашніх експериментальних завдань із фізики показав, що їх найчастіше застосовують в основній школі. Однак, домашній експеримент у старшій школі відіграє не менш важливу роль, ніж в основній, хоча й має певні особливості.

З'ясуємо ці особливості та окреслимо загальні підходи до використання домашнього експерименту з фізики у старшій школі.

Перш за все, постає питання про те, наскільки часто слід пропонувати старшокласникам домашні експериментальні завдання. Адже виконання таких завдань вимагає великих затрат часу, а отже, створює загрозу перевантаження школярів. З іншого боку, ці завдання повинні використовуватися в навчальному процесі не час від часу, а системно. При цьому слід враховувати рівень, на якому вивчається фізика в навчальному закладі – загальноосвітній, чи профільний.

Тому, з нашої точки зору, у першому випадку, такі завдання, дотримуючись логіки навчального процесу, слід пропонувати учням, переважно, після виконання в класі фронтальних лабораторних робіт. Такий підхід дає можливість досягнути системності використання домашнього експерименту та уникнення перевантаження школярів. Зрозуміло, що, у більшості випадків, завдання для домашньої роботи повинні бути логічним продовженням класних лабораторних робіт.

У другому випадку доречні і домашні експериментальні роботи, не пов'язані з фронтальними лабораторними роботами. Оскільки програма з фізики старшої школи із деяких тем фронтальних лабораторних робіт не передбачає взагалі, повноцінну систему домашнього фізичного експерименту можна створити лише за умови розширення тематики експериментальних завдань.

На думку авторів, у класах з поглибленим вивченням фізики можливе застосування практикумів з домашнього фізичного експерименту, до складу яких можна включати домашні лабораторні роботи, домашні досліди і спостереження, завдання на комп'ютерне моделювання чи конструювання матеріальних моделей.

Враховуючи вікові особливості старшокласників, слід відмітити, що вони менш схильні до конструювання та виготовлення приладів, ніж учні середнього шкільного віку. Проте, старшокласники, порівняно з учнями середнього шкільного віку, мають значно глибші знання з фізики, сформованіші експериментальні уміння та навички, більший життєвий досвід, краще володіють математичним апаратом. Усе це дає можливість пропонувати їм для домашньої експериментальної роботи завдання із глибшим фізичним змістом, з використанням складнішого обладнання, точніших приладів, з необхідністю проведення складніших обчислень тощо.

Як і в основній школі, для домашньої експериментальної роботи старшокласників можуть бути запропоновані завдання на експериментальне визначення певної фізичної величини, паспортних даних побутових приладів, пропозицію схеми чи будови приладу, експериментальну перевірку правильності чи хибності суджень тощо.

Слід зазначити, що особливий інтерес у старшокласників викликають завдання прикладного характеру, пов'язані з проведенням досліджень з використанням широко розповсюджених побутових приладів, в ході виконання яких учні отримують нову, іноді неочікувану інформацію та життєво важливий практичний досвід. Цей, по суті, утилітарний інтерес, є важливим підґрунтям до формування пізнавальної мотивації учнів і завдання учителя полягає в тому, щоб його використати якнайефективніше.

Використання елементів прикладної фізики в процесі домашнього фізичного експерименту є, також, одним із найефективніших засобів виховання низки особистісних характеристик учнів, які визначають готовність до застосування знань, умінь і навичок для вирішення практичних проблем повсякдення.

У цілому, дидактична модель домашнього фізичного експерименту на основі прикладної фізики може бути такою, як показано на рис. 1.

На завершення розглянемо приклади домашніх експериментальних завдань, які доцільно запропонувати учням після виконання фронтальних лабораторних робіт.

Лабораторна робота. „Дослідження взаємодії електризованих тіл”.

Домашнє експериментальне завдання. Намагнітити швейну голку від постійного магніту. Підвісити її на тонкій довгій нитці в горизонтальному положенні. Зачекати, поки голка встановиться в магнітному полі Землі. Піднести по чергову до обох кінців голки (не доторкуючись до неї) наелектризоване тіло. Пояснити явище, яке при цьому спостерігається. Доторкнутися наелектризованим тілом до голки. Як при цьому змінилася взаємодія тіла та голки?

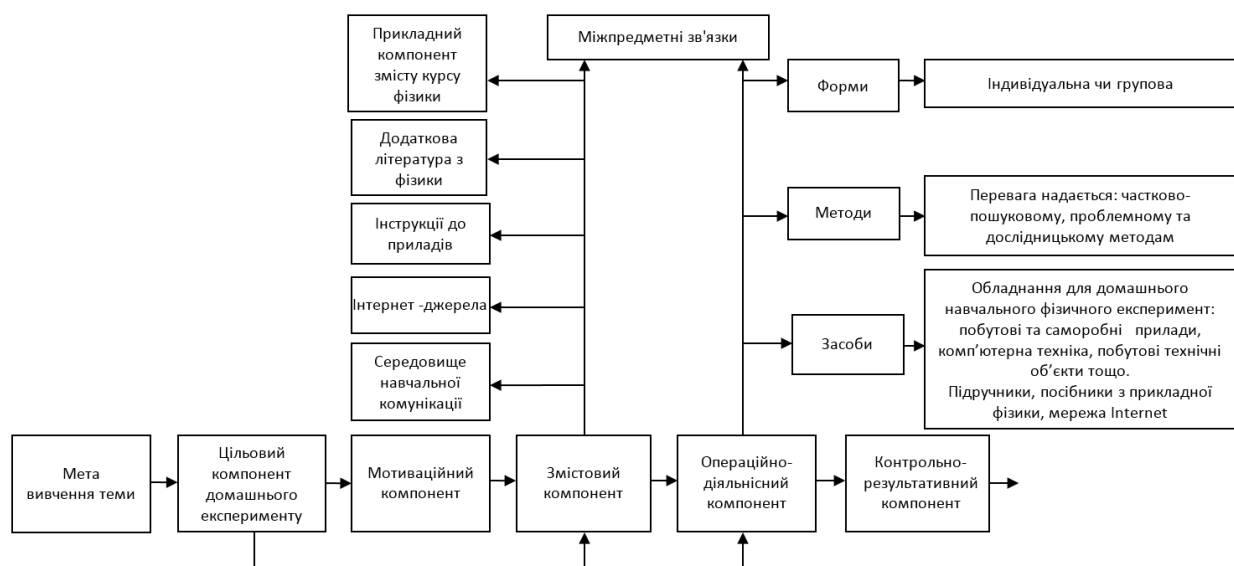


Рис. 1.

Вказівки до виконання. При піднесенні наелектризованого тіла до голки у ній відбувається перерозподіл електричних зарядів, і голка притягується до тіла. При контакті наелектризованого тіла з голкою частина зарядів переходить на голку, і тіло та голка стають однойменно зарядженими. У такому разі голка відштовхується від наелектризованого тіла.

Лабораторна робота „Визначення ЕРС і внутрішнього опору джерела струму”.

Домашнє експериментальне завдання. Скориставшись електричним лічильником та годинником, визначити потужність побутових електроприладів. Порівняти одержані результати з паспортними даними приладів. Пояснити можливі розбіжності між ними.

Вказівки до виконання. При виконанні завдання слід не забувати, що електролічильник показує роботу електричного струму, виражену в кіловатгодинах, тому її слід виразити в джоулях. Запропонованим чином можна визначити також середню споживану потужність комп'ютера, що інколи буває цікавим, а в паспортних даних цієї величини, як правило, не зазначено.

Лабораторна робота „Дослідження електричного кола з напівпровідниковим діодом”.

Домашнє експериментальне завдання. Розглянути будову електричного ліхтарика на світлодіодах. Змінити полярність джерела струму. Чому ліхтарик на світить? Запропонувати схему під'єднання джерела струму (використавши чотири напівпровідникові діоди), при якій полярність підмикання не впливатиме на роботу ліхтарика. Якщо є можливість, перевірити цю схему практично.

Вказівки до виконання. Щоб робота ліхтарика не залежала від полярності під'єднання джерела струму, його можна живити через “міст” із чотирьох діодів.

Лабораторна робота „Спостереження інтерференції світла”.

Домашнє експериментальне завдання. Нагріти лезо безпечної бритви на полум'ї газової плити. Описати та пояснити явище, яке при цьому спостерігається.

Вказівки до виконання. При нагріванні леза його слід тримати за допомогою пінцета чи плоскогубців. Під час нагрівання на лезі утворюється плівка оксиду і спостерігається явище інтерференції.

Лабораторна робота „Спостереження дифракції світла”.

Домашнє експериментальне завдання. Закріпити аркуш паперу, освітлений сонячним світлом, на відстані 1- 2 м від стіни таким чином, щоб на стіні утворилася чітка тінь. Підійти до утвореної тіні та уважно розглянути її краї. Пояснити явище, яке при цьому спостерігається.

Вказівки до виконання. При уважному розгляданні краю тіні помічають, що він нечіткий. Нечіткість тіні пояснюється явищем дифракції.

Лабораторна робота. „Спостереження неперервного і лінійчатого спектрів речовин”.

Домашнє експериментальне завдання. Взяти дві каструлі однакового об'єму: одну темного кольору, а іншу – світлого або сріблястого. Налити одночасно в обидві каструлі по 1 л кип'ятку. Виміряти через 30 хв. температуру води в обох каструлях та пояснити одержані результати.

Вказівки до виконання. У темній каструлі температура води буде нижчою, оскільки темне тіло інтенсивніше випромінює енергію.

Домашнє експериментальне завдання, не пов'язане з класною лабораторною роботою: „Дослідження властивостей електромагнітних хвиль радіочастотного діапазону”.

1. Мобільний телефон покласти в металеву каструлю і закрити кришкою. Зателефонувати на номер мобільного телефона з будь-якого іншого телефона. Потім зателефонувати на номер цього ж телефону,

попередньо обгорнувши його металевою фольгою. Пояснити, чому в першому випадку телефон реагує на вхідний дзвінок, а в другому – ні.

2. Взяти ширококомовний радіоприймач УКХ діапазону. Увімкнути його, налаштувати на потужну радіостанцію і покласти в металеву каструлю з кришкою. Пояснити, чому „сигнал пропав”.

3. Пояснити, чому в різних частинах кімнати сигнал однієї і тієї ж УКХ радіостанції приймається з різною гучністю, а іноді, навіть, зовсім зникає.

Вказівки до виконання: Радіохвилі сантиметрової довжини, які використовуються для мобільного радіозв'язку, проникають всередину каструлі крізь нещільності між каструлею та кришкою, оскільки їх розміри порівняні з довжиною хвилі.

Внаслідок обгортання мобільного телефона фольгою він виявляється екранованим від електромагнітних полів (всередину металів електромагнітні хвилі не проникають).

Подібні до розглянутих домашні експериментальні завдання вже кілька років з успіхом використовуються в загальноосвітніх закладах міста Ніжина, але задача розширення спектру домашніх експериментальних завдань залишається актуальною.

Список використаних джерел

1. Величко С. П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики у середній школі / Величко С. П. – Кіровоград, 1998. – 302 с.
2. Давиден А.А. Экспериментальные задачи как средство повышения уровня и качества знаний учащихся по физике: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – К., 1990. – 182 с.
3. Руденко Микола Петрович. Домашній експеримент в навчанні фізики учнів основної школи: Дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Чернігівський держ. педагогічний ун-т ім. Т.Г.Шевченка. – Чернігів, 2000. – 180 арк. – Бібліогр.: арк. 145-165.
4. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика 10-11 класи. Профільний рівень. – Режим доступу: <http://osvita.ua/school/program/30993/>

References

1. Velychko S. P. The Development of the System of Learning Experiment and Physics Equipment in High School / Velychko S. P. – Kirovohrad, 1998. – 302 s.
2. Rudenko M. P. Home Experiment in Physics Learning for the Pupils of the Basic School.: Dys... kand. ped. nauk: 13.00.02 / Chernihivs'kyi derzh. pedahohichnyi un-t im. T.H.Shevchenka. – Chernihiv, 2000. – 180 ark. – Bibliogr.: ark. 145-165.
3. The Curriculum of the Comprehensive School. Physics 10-11 grades. Profil'nyy riven'. – Rezhym dostupu: <http://osvita.ua/school/program/30993/>

HOME EXPERIMENT WITH PHYSICS IN HIGH SCHOOL

Victor Zakalyuzhnyy

National Pedagogical University named after M.P. Dragomanova, Ukraine

Mykola Rudenko

Nizhyn Gogol State University, Ukraine

Abstract. *The introduction of the competence approach in the education system of Ukraine has certain features for each subject.*

In a General physical education competence approach is a means to enhance the usefulness of subject knowledge, abilities and skills of students and, therefore, its implementation should be carried out by enhancing the practical, applied orientation of the learning process. In this context, an important place in the system of physics teaching must be an educational physical experiment, part of which is home tests and monitoring.

The experimental homework tasks contributes to the assimilation of the program of theoretical material, the formation of students' experimental skills and design abilities. Given the broad educational opportunities of the home experiment, it should be viewed as an integral part of the educational process in physics in high school, which requires careful planning.

Teaching practice evidence in favor of the systematic use of domestic laboratory work in high school. This means that this type of study should be clearly planned and should include all subjects of the school course of physics. In specialized classes, and classes with advanced study of physics possible, a workshop on homemade physical experiment.

The article provides examples of domestic laboratory work, which can be used in the educational process in physics in high school.

Key words: home experiment, second degree of studies of physics, experimental abilities, laboratory works.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Золота О.А. Методичні особливості навчання геометрій Лобачевського та Рімана // Фізико-математична освіта: науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 75-79.

Zolota Olga. Methodological Features Of Teaching Lobachevski And Riemann Geometries // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 2(12). – P. 75-79.

УДК 514.13 (07)

О.А. Золота

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, Україна
o.zolota@gmail.com*

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ ГЕОМЕТРІЙ ЛОБАЧЕВСЬКОГО ТА РІМАНА

Анотація. У статті розглянуто методичні особливості навчання студентів математичних спеціальностей педагогічних вузів гіперболічної геометрії Лобачевського та еліптичної геометрії Рімана, які вивчаються у курсі «Проективної геометрії та основ геометрії» з метою глибшого розуміння майбутніми вчителями структури геометричної науки в цілому та незалежності логічної побудови геометрії від геометричної наочності. Наведено основні поняття, відношення та моделі цих геометрій. Проаналізовано деякі ключові факти неевклідових геометрій та подано порівняльну таблицю основних тверджень, що дає змогу встановити спільні та відмінні риси цих геометрій, і, відповідно, геометрії Евкліда. Виділено методи порівняння та аналогії як найбільш ефективні методи навчання геометрій Лобачевського та Рімана. Запропоновано використання інформаційних технологій з метою демонстрації різноманітних моделей неевклідових геометрій та порівняння найпростіших понять, співвідношень та тверджень геометрій Евкліда, Лобачевського та Рімана.

Ключові слова: геометрії Лобачевського та Рімана, моделі неевклідових геометрій, евклідова геометрія, порівняльна таблиця.

Постановка проблеми. Зміст неевклідових геометрій полягає в тому, що в геометрії можна відмовитися від V постулату. Наприклад, замінити його протилежним за змістом. Не звертаючи уваги на очевидну неправильність такого припущення, з нього можна виводити наслідки, доводити теореми, не отримуючи логічної суперечності. При цьому багато теорем цієї геометрії ще у більшій мірі, ніж вихідне припущення, виглядають з наочної точки зору невірними. Однак логічний виклад залишається досконалим.

Ця обставина показує незалежність логічної побудови геометрії від геометричної наочності. Крім того, природно виникає запитання: яка геометрія справедлива у матеріальному світі? Це питання приводить до диференціації геометрії як фізики та геометрії як математики. Доки існувала лише одна евклідова геометрія, то вважали, що в природі виконується саме вона. Якби цю точку не подолали, то була б неможливою поява теорії відносності.

Якщо геометрію розглядати як вчення про протяжність реального світу, то математика може запропонувати для цього різноманітні схеми [1].

Знання лише евклідової геометрії достатньо обмежує погляд на геометрію майбутнього вчителя математики. Володіння основами гіперболічної геометрії Лобачевського та еліптичної геометрії Рімана дасть можливість майбутнім вчителям краще зрозуміти структуру геометричної науки в цілому та дозволить добре орієнтуватися у різноманітному геометричному матеріалі.

Аналіз актуальних досліджень. На початку XIX століття математика змогла дати відповідь на запитання про те, чи можливо побудувати логічно послідовну, без внутрішніх суперечностей, систему геометрії, яка б не використовувала аксіоми про паралелі і допускала б існування **двох** різних граничних прямих, тобто **двох** паралелей до заданої прямої. Гаус перший відкрив існування неевклідової геометрії. Однак перші опубліковані роботи написали російський геометр Лобачевський (1829) та угорський математик Бояї (1832). Вони обоє знайшли ці результати незалежно один від одного.

Суттєво новий напрям дав цим питанням Ріман на початку другої половини XIX століття. Ріман вважає простір лише **необмеженим**, а не нескінченним. Тоді пряма стає замкненою лінією, на якій точки розташовані так, як на колі. У геометрії Рімана взагалі не існує паралельних прямих до заданої прямої [1].

У роботі Н.В. Шаповалової, Л.Л. Панченко [5] проаналізовано особливості навчання гіперболічної геометрії в процесі вивчення дисципліни «Основи геометрії». У статті запропоновано використання порівняльного аналізу фактів геометрії Лобачевського та Евкліда як одного з методів навчання. Також у роботах Н.В. Шаповалової та Л.Л. Панченко розглядаються основні методичні аспекти навчання еліптичної, сферичної геометрій студентів математичних спеціальностей педагогічних вузів.

Дослідженням неевклідових геометрій займалися Ф. Клейн, Д. Гільберт, Е. Бельтрамі, А. Д. Александров, Н. В. Єфімов, В. Н. Боровик, В. П. Яковець та інші.

У даній статті розглянуто методичні особливості навчання неевклідових геометрій Лобачевського та Рімана та подано порівняльну таблицю деяких фактів цих геометрій.

Метою статті є розкриття етапів та методичних особливостей навчання геометрій Лобачевського та Рімана під час вивчення студентами курсу «Проективна геометрія та основи геометрії». У статті подається порівняльна таблиця, у якій наводиться лише невелика частина фактів неевклідових геометрій, однак уже завдяки їм можна сформулювати у студентів початкові уявлення про спільні та відмінні риси геометрій Лобачевського та Рімана, і, відповідно, геометрії Евкліда.

Виклад основного матеріалу. Знайомство студентів педагогічних вузів із геометріями Лобачевського та Рімана відбувається під час вивчення курсу «Проективна геометрія та основи геометрії». Деякі факти цих геометрій видаються студентам надзвичайно дивними та суперечать їхньому наочному уявленню. Однак неевклідові геометрії теж можуть знайти практичне застосування.

Вивчення деяких фактів геометрії Лобачевського розпочинається з вивчення системи аксіом, яка відрізняється від системи аксіом Евкліда лише аксіомою про паралелі. Оскільки як в геометрії Евкліда, так і в геометрії Лобачевського основні поняття та відношення є однаковими, то однаковими будуть і теореми, які є наслідками спільних аксіом. Ці геометрії відрізнятимуться тими теоремами, які доводяться на основі аксіом паралельності.

За своїм змістом аксіома Лобачевського є запереченням аксіоми паралельності Евкліда.

Аксіома Лобачевського. Через точку, яка не лежить на прямій, можна провести більше, ніж одну пряму, яка не перетинає заданої.

Площину, на якій виконується аксіома Лобачевського, називають *площиною Лобачевського*.

Безпосередньо з аксіоми Лобачевського випливає, що через точку, яка не лежить на прямій, проходить безліч прямих, які не перетинають заданої прямої.

Для глибшого розуміння студентам варто навести хоча б одну з моделей, на якій виконується цей постулат Лобачевського. Для прикладу, модель Клейна.

Нехай задано круг, точки на межі якого виколені. Нехай задано пряму 1, через точку С проведемо пряму 2 (рис. 1). Прямі 1 і 2 – перетинаються. Прямі 1 і 3 – не перетинаються. Вони називаються *розбіжними*. Прямі n і m – граничні. Вони у геометрії Лобачевського називаються прямими, *паралельними* до прямої 1. Отже, в одній парі вертикальних кутів (які містять пряму 3), утворених прямими n і m , є безліч прямих, що не перетинають пряму 1 [6].

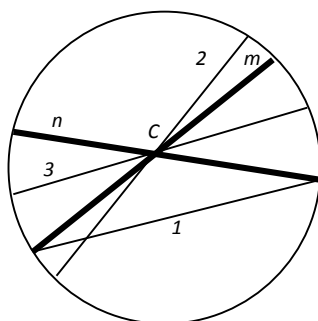


Рис. 1.

Також в евклідовому просторі є така поверхня як псевдосфера, внутрішня геометрія якої співпадає з геометрією на площині Лобачевського.

Перед встановленням спільних та відмінних рис гіперболічної та еліптичної геометрій розглянемо основні поняття і відношення у геометрії Рімана.

Розглянемо довільну сферу з евклідового простору. Кожну пару діаметрально протилежних точок цієї сфери будемо називати «точкою». Тоді неевклідовою площиною Рімана називатимемо множину пар діаметрально протилежних точок. Кожне велике коло сфери s будемо називати «прямою». Очевидно, що у геометрії Рімана будь-які дві прямі площини *перетинаються*.

Для того, щоб охарактеризувати взаємне розміщення точок на еліптичній прямій, яка є замкненою, вводиться поняття «розділеності двох пар точок». Нехай задано чотири різні точки A, B, C і D (рис. 2). Точки A і B розділяють пряму на 2 різні частини. Кажуть, що пара точок A, B розділяє пару точок C, D , якщо точки C і D належать різним частинам і пара A, B не розділяє C, D , якщо C і D належать одній частині [2].

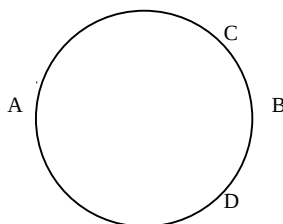


Рис. 2.

Далі студентам наводиться аксіоматика еліптичної геометрії на площині. Система аксіом геометрії Рімана складається з чотирьох груп: 1) аксіоми належності; 2) аксіоми порядку; 3) аксіоми конгруентності; 4) аксіома неперервності Дедекінда.

Деякі факти неевклідових геометрій подано у порівняльній таблиці 1 [2-4]. Крім того, інформаційні технології дають можливість наочної демонстрації певних тверджень. Очевидно, що наведені факти не дають змоги описати усю «красу» та повноту геометрії Лобачевського та Рімана.

Таблиця 1

№ з/п	Критерії порівняння	Геометрія Лобачевського	Геометрія Рімана
1.	Модель планіметрії	Псевдосфера	Сфера
2.	Кривина	Стала від'ємна кривина	Стала додатна кривина
3.	Розміщення прямих на площині	Три випадки: 1) прямі перетинаються; 2) прямі паралельні; 3) прямі розбіжні.	Один випадок: 1) прямі перетинаються.
4.	Довжина прямої	Нескінченна	Скінченна – $l = \pi r$.
5.	Означення паралельних прямих	Пряма $C'C$, що проходить через т. A , називається паралельною прямій $B'B$ у напрямку $B'B$, якщо по-перше, пряма $C'C$ не перетинає пряму $B'B$, по-друге, $C'C$ є межевою у пучку прямих з центром в точці A , тобто кожен промінь AE , що проходить у середині кута CAD , де D – будь-яка точка прямої $B'B$, перетинає промінь DB .	Немає паралельних прямих
6.	Сума внутрішніх кутів трикутника	Змінна і завжди менша 180° .	Змінна і завжди більша 180° .
7.	Зовнішній кут трикутника	Зовнішній кут трикутника більший суми внутрішніх, не суміжних з ним.	Зовнішній кут трикутника або менший, або дорівнює, або більший внутрішнього кута, не суміжного з ним.
8.	Ознаки рівності трикутників	Має місце четверта ознака рівності трикутників: якщо кути одного трикутника відповідно дорівнюють кутам другого трикутника, то такі трикутники рівні.	Має місце четверта ознака рівності трикутників: якщо кути одного трикутника відповідно дорівнюють кутам другого трикутника, то такі трикутники рівні
9.	Коло, описане навколо трикутника, та коло, вписане у трикутник	Існують трикутники , навколо яких не можна описати коло, і трикутники, у які не можна вписати коло.	Навколо довільного трикутника можна описати коло, та у довільний трикутник можна вписати коло

№ з/п	Критерії порівняння	Геометрія Лобачевського	Геометрія Рімана
10.	Подібні трикутники	У геометрії Лобачевського не існує подібних трикутників .	У геометрії Рімана не існує подібних трикутників
11.	Сума кутів чотирикутника	Сума кутів опуклого чотирикутника менша 360°	Сума кутів опуклого чотирикутника більша 360°
12.	Формули для знаходження площі трикутника	Площа трикутника визначається через міри його кутів: $S = 4c_h^2 (\pi - \alpha - \beta - \gamma)$, де α, β, γ – внутрішні кути трикутника, $2c_e = -2ic_h$, $2c_e$ – радіус евклідової сфери.	Площа трикутника визначається через міри його кутів: $S = 4c_e^2 (\alpha + \beta + \gamma - \pi)$, де α, β, γ – внутрішні кути трикутника, $2c_e$ – радіус евклідової сфери
13.	Теорема косинусів	$ch \frac{A}{2c_h} = ch \frac{B}{2c_h} ch \frac{C}{2c_h} +$ $+ sh \frac{B}{2c_h} sh \frac{C}{2c_h} \cos \alpha,$ де A, B, C – сторони трикутника, $2c_e = -2ic_h$, $2c_e$ – радіус евклідової сфери; $shx = \frac{e^x - e^{-x}}{2}$; $chx = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$; α – внутрішній кут трикутника.	$\cos \frac{A}{2c_e} = \cos \frac{B}{2c_e} \cos \frac{C}{2c_e} +$ $+ \sin \frac{B}{2c_e} \sin \frac{C}{2c_e} \cos \alpha,$ де A, B, C – сторони трикутника, $2c_e$ – радіус евклідової сфери; α – внутрішній кут трикутника.
14.	Теорема Піфагора $\left(\alpha = \frac{\pi}{2} \right)$	$ch \frac{A}{2c_h} = ch \frac{B}{2c_h} ch \frac{C}{2c_h}.$	$\cos \frac{A}{2c_e} = \cos \frac{B}{2c_e} \cos \frac{C}{2c_e}$
15.	Теорема синусів	$sh \frac{A}{2c_h} : sh \frac{B}{2c_h} = \sin \alpha : \sin \beta.$	$\sin \frac{A}{2c_e} : \sin \frac{B}{2c_e} = \sin \alpha : \sin \beta$

Висновки. При навчанні студентів основних фактів неевклідових геометрій Лобачевського та Рімана для уникнення відчуття «незвичності», перш за все, необхідно навести студентам конкретні приклади моделей, на яких виконуються ці геометрії. Серед методичних особливостей слід виділити застосування методів порівняння і аналогії, використання інформаційних технологій навчання, наведення міжпредметних зв'язків неевклідових геометрій з фізикою та астрономією.

Список використаних джерел

1. Гильберт Д. Основания геометрии / Д. Гильберт. – М.-Л.: ОГИЗ, 1948. – 491 с.
2. Ефимов Н. В. Высшая геометрия / Н. В. Ефимов. – М.: Наука, 1971. – 576 с.
3. Клейн Ф. Неевклидова геометрия / Ф. Клейн. – М.-Л.: ОНТИ, 1936. – 355 с.
4. Кутузов Б. В. Геометрия Лобачевского и элементы оснований геометрий / Б. В. Кутузов. – М.: УЧПЕДГИЗ, 1950. – 127 с.
5. Шаповалова Н. В. Особливості навчання гіперболічної геометрії для підвищення навчання компетентності майбутніх вчителів математики і фізики / Н. В. Шаповалова, Л. Л. Панченко // Фізико-математична освіта. Науковий журнал. – Суми : Вид-во СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2015. – № 3 (6). – С. 109-118.
6. Щербаков Р. Н. От проективной геометрии – к неевклидовой / Р. Н. Щербаков, Л. Ф. Пичурин. – М.: Просвещение, 1979. – 158 с.

References

1. Hilbert D. Bases of geometry / D. Hilbert. – M.-L.: OGIZ, 1948. – 491 s. (in Russian)
2. Efymov N. Higher Geometry / N. Efymov. – M.: Nauka, 1971. – 576 s. (in Russian)
3. Klein F. Non-Euclidean Geometry / F. Klein. – M.-L.: ONTY, 1936. – 355 s. (in Russian)
4. Kutuzov B. V. Geometry of Lobachevski and elements of bases of geometry / B. V. Kutuzov. – M.: UCHPEDHYZ, 1950. – 127 s. (in Russian)

5. Shapovalova N. V. The peculiarities of teaching hyperbolic geometry in building up professional competence of future mathematics and physics teachers / N. V. Shapovalova, L. L. Panchenko // Fyzyko-matematychna osvita. Naukovyi zhurnal. – Sumy : Vyd-vo SumDPU im. A. S. Makarenka, 2015. – # 3 (6). – S. 109-118. (in Ukrainian)
6. Shcherbakov R. N. From projective geometry – to non-Euclidean / Shcherbakov R. N., Pychurn L. F. – M.: Education, 1979. – 158 p. (in Russian)

METHODOLOGICAL FEATURES OF TEACHING LOBACHEVSKI AND RIEMANN GEOMETRIES

Olga Zolota

Ivan Franko Drohobych State Pedagogical University, Ukraine

Abstract. *The article considers methodical features of training of students of mathematical specialties pedagogical universities of the hyperbolic geometry of Lobachevsky and elliptic geometry of Riemann, which are studied in the course "Projective geometry and foundations of geometry" with the goal of better understanding prospective teachers' geometric structure of science in General and the independence of the logical construction of geometry from the geometric clarity. Given the basic concepts, relationships and models of these geometries. Analyzed some key facts of non-Euclidean geometries and presents a comparative table of basic claims, which allows to establish common and distinctive features of these geometries, and, therefore, Euclid's geometry. Selected methods of comparison and analogy as the most effective teaching methods geometries of Lobachevsky and Riemann. Proposed use of information technologies to demonstrate various models of non-Euclidean geometries and comparisons the simplest of concepts, relations and assertions of the geometries of Euclid, Lobachevsky and Riemann.*

Keywords: *geometries of Lobachevski and Riemann, models of non-Euclidean geometries, Euclidean geometry, comparison table.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)



Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Ковалевская Э., Кветко О. Дифференциальные уравнения как элемент математического моделирования в преподавании математики // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 80-83.

Kavaleuskaya Ela, Kvetko Aksana. Differential Equations As Element Of Mathematical Modeling In Teaching Of Mathematics // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 2(12). – P. 80-83.

УДК 51(072)(06)

Элла Ковалевская, Оксана Кветко
Белорусский Государственный Аграрный Технический Университет,
Республика Беларусь
ekovalevsk@mail.ru, tx1@tut.by

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ КАК ЭЛЕМЕНТ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ

Аннотация. Мы обсуждаем некоторые моменты преподавания темы «Дифференциальные уравнения» кафедрой «Высшая математика» Белорусского государственного аграрного технического университета (БГАТУ), связанные с активизацией роли студента в обучении. Отмечаем важность этой темы как элемента математического моделирования реальных процессов во времени. Подтверждаем точку зрения, что в настоящее время важны как аналитические методы решения ДУ, так и численные методы с применением программирования и вычислительных средств Maple, Mathematica, MATLAB. Мы приводим пример, показывающий, как простейшее ДУ появляется в школьном курсе физики. Далее даём ряд рекомендаций, как улучшить усвоение названной темы студентами. Это можно сделать через подготовку рефератов и докладов, их презентацию на семинаре или конференции; через составление таблиц и тестов, построение диаграмм и графиков. Учим студентов следить за новыми поступлениями в читальные залы и электронные библиотеки, интересоваться текущими научно-техническими выставками, посещать научные семинары и др. Мы считаем, что изучение указанной темы помогает формировать научно-техническое мировоззрение молодого специалиста в понимании того, что через математические модели можно изучать явления реального мира и делать прогноз.

Ключевые слова: преподавание темы «Дифференциальные уравнения» в БГАТУ, аналитические методы, современные тенденции.

Постановка проблемы. В настоящее время общество предъявляет к специалистам технического профиля новые требования. Развитие науки в высшей школе предусматривает повышение качества подготовки специалистов, способных после окончания обучения самостоятельно решать серьёзные научные и технические задачи, быть на уровне передовых идей теории и практики управления народным хозяйством. Сейчас необходимы инженеры, которые могут находить и принимать организационно-управленческие решения в нестандартных условиях, которые готовы нести за них ответственность. Они должны владеть методами анализа, обобщения и представления результатов изучения научно-технической информации.

Перечисленные требования тесно связаны с умением свободно ориентироваться и действовать в неопределённых ситуациях и предполагают активный поиск способа разрешения возникшей проблемы [1, 2]. Изучение математики даёт в распоряжение инженера не только определенную сумму знаний, но и развивает в нём способность ставить, исследовать и решать самые разнообразные задачи [3]. Иными словами, дисциплина «Математика» развивает мышление будущего инженера и закладывает прочный понятийный фундамент для освоения многих специальных технических дисциплин. Кроме того, именно с её помощью лучше всего развиваются способности логического мышления, концентрации внимания, аккуратности и усидчивости [4].

Анализ актуальных исследований. Для студентов технических специальностей одним из наиболее значимых разделов математики с позиции будущей профессиональной деятельности является раздел

«Дифференциальные уравнения», поскольку ДУ являются одним из основных математических инструментов для моделирования многих физических законов и явлений. Большое значение, которое имеют дифференциальные уравнения в науке и её приложениях, объясняется тем, что к решению таких уравнений сводится исследование многих технических и физических задач. Дифференциальные уравнения играют существенную роль и в таких отраслях, как экономика, биология, электротехника и др., На самом деле, в реальности они возникают везде, где есть необходимость количественного описания явлений в изменяющемся по времени окружающем нас мире и где условия протекания явлений изменяются [5-7].

Цель статьи. Мы желаем обсудить один из моментов преподавания указанного раздела в Белорусском государственном аграрном техническом университете (БГАТУ). Именно, *мотивирование* студента на его изучении.

Изложение основного материала. По учебному плану тема «Дифференциальные уравнения» изучается во втором семестре (МОДУЛЬ 3) после тем "Неопределенный интеграл" и "Определенный интеграл" [8]. Такая расстановка перечисленных тем методически оправдана, потому что решение 12-ти типов обыкновенных дифференциальных уравнений (ДУ), изучаемых по программе, в конечном счете, сводится к интегрированию. Если их изучение не связать с приложениями, то для студентов выбор таких уравнений остается непонятным, также, как и необходимость изучать различные методы нахождения интегралов. В школьном курсе математики о дифференциальных уравнениях нет и речи, но в школьном курсе физики есть простейшие примеры, которые можно связать с дифференциальными уравнениями. Например, изменение со временем высоты x свободно падающего тела определяется таким законом:

$$\text{ускорение постоянно и равно некоей известной величине } g, \quad (1)$$

где g — ускорение свободного падения, примерно равное $9,8 \text{ м/с}^2$.

Ускорение — это скорость изменения скорости (точнее: мгновенная скорость изменения мгновенной скорости). Мгновенную скорость изменения какой-нибудь величины (в данном случае высоты x), зависящей от времени t , обозначают $\dot{x}$. Скорость падения есть $\dot{x}$, а ускорение тогда обозначают через $\ddot{x}$. Теперь (1) можно записать в виде

$$\ddot{x} = -g. \quad (2)$$

Нас интересует, как высота x меняется со временем t , т. е. x — это некоторая функция от t , которую мы хотим найти. Обсуждение математического смысла физического понятия мгновенной скорости приводит к выводу, что скорость $\dot{x}$ в момент t — это производная $\frac{dx(t)}{dt}$ функции $x(t)$ по t . Таким образом, в левой

части (2) стоит вторая производная $\frac{d^2x(t)}{dt^2}$, т. е. производная $\frac{d}{dt}\left(\frac{dx(t)}{dt}\right)$ от производной $\frac{dx(t)}{dt}$.

Математическая операция, состоящая в переходе от $x(t)$ к $\dot{x}(t)$, называется дифференцированием, а уравнение (2) называют *дифференциальным* [9]. Во многих случаях физические законы описывают некоторые соотношения между величинами, характеризующими изучаемый процесс, и скоростью изменения этих величин. Другими словами, эти законы выражаются равенствами, в которых участвуют неизвестные функции и их производные. Такие равенства называются дифференциальными уравнениями. Они появляются как математическая форма записи ряда физических законов. Изучение процессов, описываемых этими законами, сводится к изучению свойств решений дифференциальных уравнений. Необходимо пояснить понятие дифференциальных уравнений на примерах: закон охлаждения, падение атмосферного давления в зависимости от высоты над уровнем моря, радиоактивный распад, закон Гука, второй закон Ньютона и т.д.

Из своей практики мы уяснили, что для того, чтобы активизировать работу студента во 2-м семестре, необходимо в первой лекции по теме "Неопределенный интеграл" кратко изложить историю возникновения ДУ и их применений. А через некоторое время предложить студентам темы рефератов по различным аспектам применения ДУ в науке и инженерном деле. Например, в аэродинамике, гидродинамике и термодинамике, биологии, медицине и экологии, военном деле, промышленности и экономике, и других областях. Здесь уместно сделать ссылки на некоторые удачные в прикладном и историческом плане книги [5-7, 10, 11].

В период подготовки реферата студент выступает как заинтересованное лицо, делает поиск нужной информации в библиотеке и сети Internet, учится выбирать главные моменты и, несомненно, закрепляет свои знания в решении ДУ и интегрировании. Кроме того, в это время студент впервые открывает для себя тот факт, что с помощью математических понятий можно создать *математические* модели различных явлений — физических, технических, химических, биологических, географических, геологических, социальных и т.д. Он убеждается в том, что часто математическое моделирование реальных процессов приводит к ДУ. См., например, [7], где студент получает раннее введение в математическое моделирование, где его учат строить такие модели и решать полученные ДУ с помощью программирования и вычислительных средств *Maple*,

Mathematica, MATLAB. Доступность указанных вычислительных средств расширяет возможность применения ДУ в науке и инженерии.

Заметим, что классический курс ДУ изучает уравнения, разрешаемые в *квадратурах*. Но к началу XX столетия учеными была осознана важность уравнений, не решаемых в *квадратурах*. Позднее, в 40-х – 50-х годах возникли вопросы об *устойчивости* или *асимптотической устойчивости* решений независимо от их существования в *квадратурах*. Например, в создании первых автоматических цифровых вычислительных машин. В 60-70-х годах ДУ становятся важным инструментом в исследовании *динамических* и *хаотических* явлений, подобных *броуновскому* движению. Мы считаем, что изучение книги [7] полезно в современном вузовском курсе по дифференциальным уравнениям, так как её авторы учат студентов использовать математические пакеты (в первую очередь, *Mathematica*), в которые помещено много аналитических и численных методов решений ДУ. Мы считаем, что успешным студентам можно рекомендовать изучение книги [7] на спецкурсах или самостоятельно под руководством преподавателя.

Кроме рефератов и докладов мы предлагаем студентам и другие виды работ. Например, создание таблиц, составление тестов, построение диаграмм и графиков, составление кроссвордов, участие в ежегодной студенческой научно-технической конференции нашего университета, участие в олимпиадах по математике и т.д. Выполнение студентом таких заданий является отличным инструментом, развивающим его мышление и формирующим, в конечном итоге, элементы творческой деятельности, что пробуждает его интерес к чтению научно-популярных книг, поиску биографических сведений о выдающихся математиках и естествоиспытателях. Они начинают посещать разнообразные выставки образовательного и научно-технического направления, посещать книжные ярмарки, новые поступления в читальных залах, в том числе и электронный ресурс, смотрят познавательные передачи по ТВ. Во время работы над докладом или рефератом студенты также консультируются с научным руководителем или лектором, участвуют в студенческих научно-технических дискуссиях, викторинах, посещают научные семинары, присутствуют на защите диссертаций. Те студенты, которые успешно справляются с заданиями, самостоятельными работами, контрольными тестами, получают крепкие знания по изучаемым темам. Таким образом, работая над взятой темой, студент имеет возможность хорошо ее изучить, оформить в виде доклада и в виде презентации и выступить на студенческой конференции, которая обычно проводится в нашем университете в конце мая и является вместе с экзаменом годовым итогом изучения дисциплины "Математика".

Выводы. В изложенном подходе мы видим следующие возможности:

- 1) углублять понимание студентом темы ДУ;
- 2) воспитывать в будущем инженере некоторые черты исследователя;
- 3) повышать активность студента в изучении технической литературы и математики;
- 4) осваивать программирование и современные вычислительные средства, подобные *Maple, Mathematica, MATLAB*;
- 5) формировать научно-техническое мировоззрение молодого специалиста в понимании того, что через математические модели можно изучать явления реального мира и делать прогноз.

Список использованных источников

1. Сычева Н.В. Методика изучения дифференциальных уравнений средствами поисковой деятельности студентами технических направлений подготовки: диссертация кандидата педагогических наук: 13.00.02 / Н.В. Сычева; [Место защиты: Орлов. гос. ун-т]. – Брянск. – 2013. – 201 с.: ил. РГБ ОД, 61 13-13/281.
2. Кудрявцев В.Т. Проблемное обучение: истоки, сущность, перспективы / В.Т. Кудрявцев // Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Педагогика и психология». – М.: Знание, 1991. – №4. – 80 с.
3. Ковалевская Э.И. Как можно в техническом вузе формировать и развивать творческое мышление студента при изучении дисциплины «Математика» / О.М. Кветко // IV Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю «Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця» – 1-2 грудня 2016. – Суми. – 2016. Ч. 1. – С. 37-39.
4. Карпова Ю.А., Введение в социологию инноватики: Учебное пособие. / Ю.А. Карпова. СПб.: Питер. – 2004. – 192 с.
5. Амелькин В.В. Дифференциальные уравнения в приложениях / В.В. Амелькин. – М.: Наука, 1987. – 158 с.
6. Карпук А.А. Высшая математика для технических университетов. Дифференциальные уравнения / А.А. Карпук, В.Ф. Бондаренко, О.Ф. Борисенко. – Минск.: Харвест, 2010. – 298 с.
7. Эдварс Ч.Г. Дифференциальные уравнения и краевые задачи: Моделирование и вычисление с помощью Mathematica, Maple и MATLAB / Ч.Г. Эдварс, Д.Э. Пенни. – М.: ООО "И.Д. Вильямс", 2008. – 1104 с.
8. Ковалевская Э.И. Модульный метод преподавания математики в аграрном техническом университете / О.М. Кветко, О.В. Рыкова // Фізико-математична освіта. Науковий журнал. Суми: Вид-во СумДПУ ім. А.С.Макаренка, – 2016. – № 1(7). – С. 81-86.
9. Аносов Д.В. Дифференциальные уравнения: то решаем, то рисуем / Д.В. Аносов. – М.: МЦНМО, 2010. 2-е изд., стереотип. – 200 с.

10. Дужин С.В. От орнаментов до дифференциальных уравнений /С.В. Дужин, Б.Д. Чеботаревский. – Минск.: Вышэйшая школа, 1988. – 256 с.
11. Никифоровский В.А. Путь к интегралу / В.А. Никифоровский. – М.: Наука, 1985. – 190 с.

References

1. Sycheva N.V. Methods of study of differential equations by means of searching activities of technical students' schoolings: Ph.D. thesis of pedagogical sciences: 13.00.02 / N.V. Sycheva; [Orlov. state Univ.]. – Bryansk. – 2013. – 201 p.: illustrations PGB OD, 61 13-13/281 (in Russian)
2. Kudryavtsev V.T. Problem teaching: origins, main points, prospects / V.T. Kudryavtsev // The new in life, science, technics. Ser. «Pedagogics and psychology». – М.: Znanie, 1991. – №4. – 80 p. (in Russian)
3. Kovalevskaya E.I. How can form and develop creative thinking of students in studying mathematics in a technical college / O.M. Kvetko // IV Vseukrainskaya naukoivo-practichnaya conference with international participation «Science activities as a way of for professional kompententnostey of future specialist» – 1-2 December 2016. – Sumy. – 2016. Ch. 1. – P. 37-39 (in Russian)
4. Karpova Yu.A., Introduction to sociology innovatiki: School-book /Yu.A. Karpova. St-Pb.: Piter. – 2004. – 192 p. (in Russian)
5. Amelkin V.V. Differential equations in applications / V.V. Amelkin. – М.: Nauka, 1987. – 158 p.
6. Karpuk A. A. Higher mathematics for technical universities. Differential equations /A.A. Karpuk, B.Ф. Bondarenko, O.F. Borisenko. – Minsk.: Harvest, 2010. – 298 p. (in Russian)
7. Edvars Ch.G. Differential equations and regional problems: Modeling and calculation using Mathematica, Maple и MATLAB / Ch.G. Edvars, D.E. Penni. – М.: ООО "I.D. Williams", 2008. – 1104 p. (in Russian)
8. Kovalevskaya E.I. Modular teaching of mathematics in the agrarian technical university /O.M. Kvetko, O.V. Rykova// Fisyko-matematychna osvita. Naukovyi zhurnal. – Sumy: Vyd-vo sumDPU im. A.S. Makarenka, – 2016. – № 1(7). – P. 81-86 (in Russian)
9. Anosov D. V. Differential equations: now solve, now paint /D.V. Anosov. – М.: MTsNMO, 2010. 2-th stereotyped. – 200 p. (in Russian)
10. Duzhin S.V. From ornamental pattern up to differential equations /S.V. Duzhin, B.D. Chebotarevsky. – Minsk.: Vysheishaya shkola, 1988. – 256 p. (in Russian)
11. Nikiforovsky V.A. A way to integral / V.A. Nikiforovsky. – М.: Nauka, 1985. – 190 p. (in Russian)

DIFFERENTIAL EQUATIONS AS ELEMENT OF MATHEMATICAL MODELING IN TEACING OF MATHEMATICS

Ela Kavaleuskaya, Aksana Kvetko

Byelorussian State Agrarian Technical University, Republic Belarus

Abstract. We discuss some aspects of teaching the theme "Differential equations" Department "Higher mathematics" of the Belarusian state agrarian technical University (crumple) associated with the activation of the role of the student in learning. Note the importance of this topic as part of the mathematical modeling of real processes in time. Supports the view that at the present time as an important analytical solution methods do, and numerical methods with the use of programming and computational tools Maple, Mathematica, MATLAB. We give an example showing how simple do you receive in a physics class. Next, give a number of recommendations on how to improve the absorption of the topics mentioned by students. This can be done through the preparation of essays and reports, presentation at seminar or conference; in the production of tables and tests, construction of diagrams and graphs. Teach students to Follow new acquisitions in the reading rooms, and electronic library, to be interested in current scientific and technical exhibitions, attend scientific workshops, etc. We believe that the study of this topic helps to Shape the scientific-technical worldview of the young specialist in the understanding that using mathematical models to analyse real world phenomena and make.

Key words: teaching of differential equations in BSATU, analytical methods, contemporary tendencies.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Колесник М.О., Степанюк А.В. Конструювання варіативного компоненту змісту природничої освіти школярів на засадах причинно-системного підходу // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 84-88.

Kolesnyk M.O., Stepaniuk A.V. Modeling The Variable Component Of Natural Science Secondary Education: A Causative-Systemic Approach // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 2(12). – P. 84-88.

УДК 37.013.3:5(045)

М.О. Колесник

Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка, Україна
marynka-san@i.ua

А.В. Степанюк

Тернопільський національний педагогічний університет імені В. Гнатюка, Україна
alstep@tnpu.edu.ua

КОНСТРУЮВАННЯ ВАРІАТИВНОГО КОМПОНЕНТУ ЗМІСТУ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТИ ШКОЛЯРІВ НА ЗАСАДАХ ПРИЧИННО-СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ

Анотація. В статті розглянуто основні протиріччя, що виникають у взаємодоповненні інваріативного та варіативного компоненту змісту природничої освіти з орієнтиром на глобальні кризи розвитку сучасного суспільства. Причинно-системний підхід в конструюванні змісту природничої освіти школярів пропонується як концептуальна основа конструювання змісту освіти з позицій причинно-наслідкових зв'язків, що відображають взаємозалежності між різними рівнями організації живої матерії, а також сфер взаємовідносин людини із світом у їх співвідношенні з рівнями мислення та рівнями організації живої матерії в природі. Запропоновано універсальну модель поетапного конструювання варіативного компоненту змісту природничої освіти для школярів в системі неперервної природоорієнтованої освіти. В практичній частині представлені апробовані факультативні курси для старшої школи, зміст яких розроблений у відповідності до запропонованої моделі та пропонує світоглядну основу цілісного світосприйняття, як основу для синтетичного поєднання різних елементів знань з дисциплін природничого циклу. Визначається поняття системно-логічне мислення як спосіб багаторівневої взаємодії з навколишнім світом, спрямований на формування повноти й цілісності простору семи сфер життєдіяльності людини; здатність пізнавати ієрархію взаємообумовлених різнорівневих систем життя й поєднувати те, що пізнано, в ланцюжок рівнів погодженого процесу вдосконалення.

Ключові слова: природнича освіта, варіативний компонент змісту освіти, причинно-системний підхід, системно-логічне мислення, неперервна природо орієнтована освіта.

Постановка проблеми. За свідченнями багатьох дослідників, існуюча система освіти недостатньо навчає цілеорієнтуванню, прийняттю рішень, відповідальності за вибір шляху розвитку, критичному мисленню, вмінню вирішувати конфлікти, що є досить важливим, якщо не головним в освіті [1, 6].

Подібна невідповідність породжує ряд суперечностей в тому числі й в освітньому середовищі. Невизначеність цілей розвитку спричиняє екологічну кризу, як знищення елементів життя та нерівномірний розподіл ресурсної бази. Відсутність, або невизначеність ієрархії ціннісних орієнтирів породжує кризу міжособистісних відносин. Відсутність готовності до культурно перетворювальної діяльності відображається на кризовому стані у відповідальному ставленні людства до інтелектуального потенціалу. Криза культури і освіти є серцевиною всезагальної кризової ситуації, оскільки вказує на відсутність чутливості до потреб світу, і, таким чином, не формує образ майбутнього. В даному ракурсі має неабияке значення природнича освіта, зокрема варіативний компонент її змісту, оскільки призвана надати уявлення цілісності світу та сформулювати розуміння основних законів природи.

Аналіз актуальних досліджень. Вивчення стану наукової розробки означеної педагогічної проблеми пов'язано з різними підходами конструювання змісту природничої, зокрема природничої освіти, які пропонуються вітчизняними та зарубіжними науковцями. Так, А. Алексюк, Н. Бібік, С. Гончаренко, І. Лернер, Ю. Мальований, О. Савченко, Б. Федоришин здійснювали розробку концептуальних засад особистісно орієнтованого навчання як в інваріативному, так і у варіативному компонентах змісту освіти в загальноосвітній школі. Г. Балл, В. Безпалько, О. Падалка та ін. обґрунтували ідею профільної диференціації освіти, яка також береться за основний аспект при побудові програм варіативного змісту в тому числі й природничої освіти. А. Агамян, Н. Бондар, Л. Денисенко, І. Лікарчук, В. Романчук, В. Хільковець актуалізують питання профорієнтації та стимулювання професійного самовизначення школярів, що є одним із завдань варіативного компоненту змісту освіти в загалом. Вивченню мети та змісту освіти присвячені дослідження А. Кирди, Е. Красновського, І. Курдюмової, О. Скрипченка та інших. Питання формування цілісної картини світу в реалізації змісту природничої освіти, зокрема у варіативній її складовій, піднімають С. Гончаренко, К. Гуз, В. Ільченко, А. Степанюк. Розкриття особливостей конструювання варіативного змісту освіти, зокрема в старшій школі відображено в роботах В. Бугрій, Ю. Мальований, В. Кизенко, С. Косянчук.

Мета даної статті проаналізувати стан варіативного компоненту змісту природничої освіти та запропонувати теоретичну модель конструювання варіативного компоненту змісту природничої освіти на засадах причинно-системного підходу для формування системно - логічного мислення у школярів.

Виклад основного матеріалу. Одним з важливих підходів до розгляду живої природи є системний підхід, а методом осягнення процесів функціонування живих систем є метод моделювання. Метод системного моделювання в освіті може виступати як метод моделювання природного процесу розвитку та реалізації системою своїх функцій в загальній природничій картині світу на основі універсальних закономірностей, які ментально проектується в свідомості людини [5].

Однією з причин цього вбачаємо відсутність методичного апарату, який би сприяв розвитку системно-логічного мислення відповідно алгоритму законів природи [2, 3]. На нашу думку, розвитку системно-логічного мислення сприятиме конструювання варіативного компонента змісту природничої освіти відповідно причинно-наслідковим зв'язкам між рівнями організації живої матерії, що дає можливість розвивати об'ємне, цілісне, тобто системно-логічне мислення школярів.

Одним із основних засобів фундаменталізації освіти вважається зміна співвідношення між прагматичним та загальнокультурним компонентами змісту. Саме тому у процесі розгляду проблеми формування варіативного компоненту змісту природничої освіти ми будемо ґрунтуватися на положенні відповідності змісту освіти загальним законам розвитку, а саме – здійснення пізнання світу від загального до конкретного, перетворення дійсності через включення особистості в практичну діяльність від конкретного до загального. Вважається, що варіативний компонент є диференційованою частиною змісту, який передбачений програмою, але відрізняється від неї наповненням залежно від профілю навчання. Серед підходів, які застосовуються у побудові варіативного змісту природничої освіти спостерігаються здебільшого предметний та комплексний підходи. Ми пропонуємо **причинно-системний підхід** (рис. 1) як концептуальну основу такого конструювання змісту освіти з позицій причинно-наслідкових зв'язків, які розкривають суть світоглядних понять включеності людини в загальну екосистему планети, обов'язково враховуючи її прояви як культурно-креативної особистості.



Рис. 1. Сфери взаємовідносин людини із світом та їх співвідношення з рівнями організації живої матерії в природі

У такому контексті доцільним є використання у навчально-виховному процесі загальних універсальних законів взаємодії та розвитку, які детермінують взаємодію системи з оточуючим середовищем і особливості процесів її становлення та розвитку [4, 5]. Важливість такого підходу до конструювання змісту біологічної освіти полягає також і в тому, що саме у такий спосіб конструювання варіативної компоненти змісту можна запропонувати світоглядну основу цілісного світосприйняття, як підґрунтя для синтетичного поєднання різних елементів знань з дисциплін природничого циклу.

Маємо за потребу визначити поняття «системно-логічне мислення», як способу багаторівневої взаємодії з навколишнім світом, спрямований на формування повноти й цілісності сфер життєдіяльності людини; здатність пізнавати ієрархію взаємообумовлених різнорівневих систем життя й поєднувати те, що пізнано, в ланцюжок рівнів погодженого процесу вдосконалення (атом, молекула, клітина, колектив, людство, планета ...). Спираючись на характеристику 7-ми універсальних сфер взаємовідносин людини зі світом (рис.1), що виділяє причинна системологія [4], ведемо розмову про сім рівнів розвитку культурно-креативної особистості, які дають основу для формування системно-логічного багатовимірного мислення.

Причинно-системний підхід базується на наступних **принципах**:

- *принцип доцільності* (зміст освіти повинен бути направленим на здійснення мети педагогічної системи – формування культурно-креативної особистості, яка володіє причинно-системним світоглядом);
- *принцип системності* (зміст освіти має бути екологічним, базуватися на цінності світової культури й універсальних законах розвитку й взаємодії; зміст повинен орієнтувати на побудову внутрішньої системи цінностей);
- *принцип розвитку* (зміст повинен враховувати сучасні наукові досягнення, спиратися на універсальні закони розвитку. Мотивувати на неперервність росту людини протягом всього життя);
- *принцип єдності* (зміст повинен передбачати єдність теорії та практики, навчання та праці, що сприяє як інтелектуальному, так й духовно-моральному розвитку; формування людини-громадянина, інтегрованого у суспільство й націленого на його розвиток, вдосконалення);
- *принцип багатоманітності* (зміст повинен сприяти різносторонній професійній орієнтації тих, хто навчається);
- *принцип взаємопов'язаності* (зміст освіти повинен передбачати розвиток емоційно-чуттєвої й мотиваційної сфери);
- *принцип універсальності системоутворення* (зміст освіти повинен відповідати віковим можливостям тих, хто навчається, бути природовідповідним й здоров'яутворюючим).

Оскільки варіативний компонент змісту шкільної освіти формується навчальним закладом самостійно з урахуванням особливостей регіону та індивідуальних освітніх потреб школяра, є можливість запропонувати системне конструювання варіативного змісту природничої освіти, спираючись на проблематику саме того регіону, де пропонується. Досить часто можна спостерігати, що практичне застосування отриманих знань пропонується саме у варіативній частині змісту освіти.

З огляду на циклічність навчального процесу можна таким чином запропонувати взаємовплив та взаємозв'язок цих двох компонентів змісту природничої освіти, як аналітичну та синтетичну фазу відповідно (рис. 2). В освіті сьогодні, зокрема в природничій, здебільшого виражена аналітична фаза. В поєднанні з синтетичною ми можемо оцінити результативність навчального процесу, зокрема в його потребі суспільством.

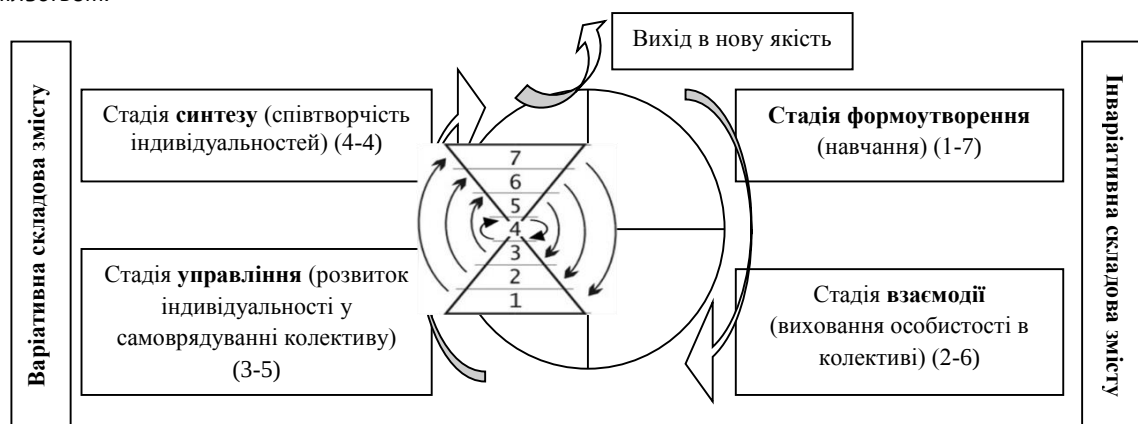


Рис. 2. Чотири стадії динаміки реалізації змісту природничої освіти в інваріативній та варіативній компонентах змісту (в дужках вказані взаємозв'язки між системними рівнями розвитку культурно-креативної особистості)

Отже, розглядаючи динаміку освітнього процесу в системі необхідно означити дві фази (аналітичну та синтетичну) в циклі розвитку, що відображаються на сьогодні в інваріативній та варіативній компонентах змісту освіти, та чотири функціональні етапи, в яких реалізується зміст освіти (рис. 2). **Перша стадія** – навчання

індивіда тому новому, що він не знає, в першу чергу, універсальним законам розвитку світу та взаємодії в природі. **Друга стадія** – виховання особистості як суб'єкта відносин у колективній діяльності (застосування пізнаного). **Третя стадія** – розвиток індивідуальності як суб'єкта відносин та діяльності, здатної до участі у самоврядуванні, проектній діяльності, наприклад (де проявляється здатність керувати собою). **Четверта стадія** – творчість, а саме – колективна співтворчість індивідуальностей (перехід у якісно новий стан освітнього процесу).

Практична частина. Для прикладу конструювання варіативного компоненту змісту природничої освіти на засадах причинно-системного підходу та у відповідності із запропонованою моделлю можемо продемонструвати алгоритм побудови змісту двох факультативних курсів для старшокласників, що пропонують світоглядну основу його. Основним універсальним ядром змісту виступають загальні закони світобудови. У такий спосіб ми можемо пропонувати «універсальну методологічну матрицю» змісту, на основі якої відбуватиметься інтеграція змісту варіативної складової всіх дисциплін природничого циклу (рис. 3).

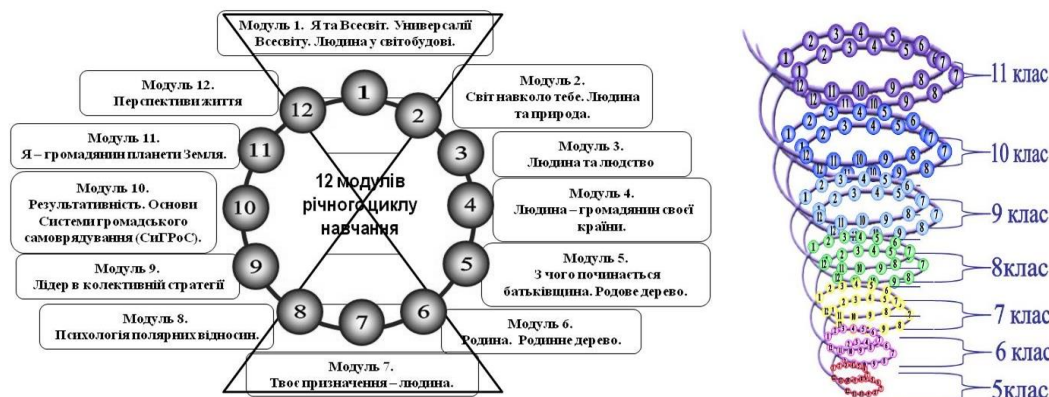


Рис. 3. Універсальна модель поетапного конструювання варіативного компоненту змісту природничої освіти для школярів в системі неперервної природоорієнтованої освіти.

Факультативний курс **"Основи світорозуміння: мистецтво бути собою, мистецтво бути разом"**.

Програма курсу складається з двох модулів: «Мистецтво бути собою» та «Мистецтво бути разом» (36 год, 1 година на тиждень; якщо дозволяє варіативна складова шкільного навчального плану – 72 год, 2 год. на тиждень). Апробація факультативного курсу здійснювалась з 2002 по 2012 року на базі спеціалізованої школи №1 р.Чернігова серед учнів 10-11 класів. Було сформовано 9 експериментальних груп. Наповнюваність груп від 5 до 12 чоловік.

Другий факультативний курс пропонуємо як альтернативу до традиційно існуючих форм роботи зі школярами **«Абетка нестандартного мислення»** і яка будується на основі семирівневої моделі взаємодії людини зі світом. Факультативний курс було апробовано протягом 2010-2011 н.р. серед студентів хіміко-біологічного факультету Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка, учнів старших класів природничого профілю Чернігівського обласного педагогічного ліцею для обдарованої молоді, учнів старших класів Великодиммерського середнього загальноосвітнього навчально-виховного комплексу. До складу факультативного курсу входять 10 тренінгових тем та 4 тренінгових практикуми, які також будуються за принципом поетапності структуризації педагогічної системи як цілісного курсу, так і кожного окремого заняття, що його складають (36 годин на рік, 1 година на тиждень).

Відповідно до запропонованої універсальної «методологічної матриці» пропонуємо доєднати профільні, або спецкурси варіативного компоненту змісту природничої освіти, які б за принципом компліментарності розрили б розумну інтеграцію на основі природо орієнтованості та причинно-системного підходу у формуванні змісту.

Висновки. Структура варіативного компоненту змісту біологічної освіти має відповідати вимогам системності, передумовою якої в сучасних педагогічних розвідках є підходи інтеграції в освіті. Причинно-системний підхід, запропонований для конструювання змісту корелює з порядком світобудови, завчасно розкриваючи суть самого феномена людини в його значимості для природи й всесвіту, таким чином формуючи базовий рівень причинно-системного світогляду майбутньої особистості школяра. Відповідно до вимог, що пред'являються до цілісних систем, одиниця процесу навчання повинна забезпечувати собою взаємозв'язок всіх компонентів системи та виявляти в цій системі тенденції розвитку.

Список використаних джерел

1. Демешкант Н.А. Проблема формування світогляду в психолого-педагогічній літературі// Нові технології навчання: наково-методичний збірник/ Гол. ред. Зайчук В.О. – К.: Наук.-метод. центр вищої освіти, 2006. – Вип. 44. – 138 с.
2. Околітенко Н.І. Основи системної біології / Н.І.Околітенко: Навч.посібник. – К.: Либідь, 2005. – 326с.

3. Підласий І.П. Практична педагогіка або три технології. Інтегрований підручник для педагогів ринкової системи освіти / Підласий І.П. – К.: Видавничий дім „Слово”, 2004. – 616с.
4. Поляков В.А. Психосистемология: Интегрально-системная, кардинальная психология / Поляков В.А., Полякова И. Ю. – Минск: ВЭВЭР, 2003. – 352 с.
5. Поляков В.А. Гносеологический релятивизм как метод научного познания / В.А. Поляков. – М.: Новый Центр, 1998. – 64с.
6. Степанюк А.В. Методологічні основи формування цілісних знань школярів про живу природу / А. В. Степанюк. – Тернопіль, 1998. - 163с.

References

1. Demeshkant N.A. Problema formuvannya svitoglyadu v psy`xologo-pedagogichnij literaturi// Novi texnologiyi navchannya: nakovo-metody`chny`j zbirny`k/ Gol. red. Zajchuk V.O. – K.: Nauk.-metod. centr vy`shhoyi osvity`, 2006. – Vy`p. 44. – 138 s.
2. Okolitenko N.I. Osnovy` sy`stemnoyi biologiyi / N.I.Okolitenko: Navch.posibny`k. – K.: Ly`bid`, 2005. – 326s.
3. Pidlasy`j I.P. Prakty`chna pedagogika abo try` texnologiyi. Integrovany`j pidruchny`k dlya pedagogiv ry`nkovoyi sy`stemy` osvity` / Pidlasy`j I.P. – K.: Vy`davny`chy`j dim „Slovo”, 2004. – 616s.
4. Poljakov V.A. Psihosistemologija: Integral'no-sistemnaja, kardinal'naja psihologija / Poljakov V.A., Poljakova I. Ju. – Minsk: VJeVJeR, 2003. - 352 s.
5. Poljakov V.A. Gnoseologicheskij reljativizm kak metod nauchnogo poznaniya / V.A. Poljakov. – M.: Novyj Centr, 1998. – 64s.
6. Stepanjuk A.V. Metodologichni osnovy formuvannja cilisnykh znanj shkoljariv pro zhyvu pryrodu / A. V. Stepanjuk. - Ternopilj, 1998. - 163s.

MODELING THE VARIABLE COMPONENT OF NATURAL SCIENCE SECONDARY EDUCATION: A CAUSATIVE-SYSTEMIC APPROACH

M.O. Kolesnyk

Chernihiv National T.G. Shevchenko pedagogical university, Ukraine

A.V. Stepaniuk

Ternopil national V. Hnatiuk pedagogical university, Ukraine

Abstract. *The article describes the main contradictions arising in complementary invariable and a variable component of the content of science education with a focus on the global crisis development of modern society. Causal-system approach in designing the content of science education students is proposed as a conceptual framework for designing the content of education from the standpoint of causality, reflecting the relationship between different levels of organization of living matter and of the spheres of man's relationship with the world their relationship to the level of thinking and levels of organization of living matter in nature. The universal model for the phased construction of the variable component of the content of science education for students in the system of continuous prirodoohrannaya education. In the practical part presents the approved optional courses for high school, the content of which is developed in accordance with the proposed model and provides an ideological basis for the holistic perception of the world as the basis for synthetic combination of different elements of knowledge in the natural Sciences. Defines the concept of system-logical thinking as a way of multi-level interaction with the outside world, aimed at the formation of the completeness and integrity of the space of the seven spheres of human activity; the ability to learn the multi-level hierarchy of interdependent systems of life and match that identified in the chain of levels of a coherent improvement process.*

Key words: *natural science education: variable component education's content, a causative-systemic approach, systemic-logical thinking, continual nature-centered education.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Коржова О.В. Теоретичні аспекти міжпредметних зв'язків математичних дисциплін з дисциплінами циклу професійної підготовки майбутніх фахівців із організації інформаційної безпеки // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 89-93.

Korzhova Olga. Theoretical Aspects Of Interdisciplinary Communications Between Mathematical Disciplines And Disciplines Of Professional Training Of Future Specialists In Organization Of Information Security // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 2(12). – P. 89-93.

УДК 378.147:51

О.В. Коржова

Харківський навчально-науковий інститут
ДВНЗ «Університет банківської справи», Україна
Korzhova_OV@ukr.net

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН З ДИСЦИПЛІНАМИ ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ІЗ ОРГАНІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ

Анотація. Стаття присвячена дослідженню проблеми міжпредметних зв'язків у системі професійної підготовки майбутніх фахівців із організації інформаційної безпеки у вищих навчальних закладах України. На основі результатів аналізу науково-педагогічних джерел уточнено суть поняття «міжпредметні зв'язки». Проаналізовані особливості міжпредметних зв'язків математичних дисциплін із дисциплінами циклу професійної підготовки бакалаврів галузі знань 12 «Інформаційні технології» спеціальності 125 «Кібербезпека». Розкрито роль математичної освіти у професійній підготовці майбутніх фахівців із кібербезпеки. Наведені основні розділи математичних дисциплін (вищої математики, теорія ймовірностей і математичної статистики, дискретної математики, числових методів), які використовуються під час вивчення професійно-орієнтованих дисциплін. Доведено, що математичні знання виконують роль методологічної основи наукового знання, базової складової більшості профілюючих дисциплін майбутніх фахівців із організації інформаційної безпеки.

Ключові слова: міжпредметні зв'язки; професійна підготовка; професійна спрямованість; математичні дисципліни; фахівець з кібербезпеки; інформаційна безпека.

Постановка проблеми. У зв'язку з політичною та економічною ситуацією в Україні професія фахівця із організації інформаційної безпеки, або фахівця по боротьбі з кіберзлочинністю, або фахівця з кібербезпеки, нині отримала широке розповсюдження. Відповідно, перед вищими навчальними закладами постає завдання задоволення зростаючого попиту українського суспільства на підготовку фахівців вищої кваліфікації в галузі інформаційної безпеки з високим рівнем володіння теорією та практикою. Проте досягнення високого ступеня професіоналізму можливе лише за умови належної фундаментальної освіти. Оскільки міжпредметні зв'язки є ефективним засобом формування практичних умінь і навичок застосування знань з однієї дисципліни при вивченні інших, то проблема інтеграції навчальних знань з базових та спеціальних дисциплін як чинник підвищення якості професійної підготовки майбутніх фахівців є наразі актуальною.

Аналіз актуальних досліджень. Аналіз науково-педагогічних джерел з проблематики дослідження свідчить про те, що ціла низка вітчизняних і зарубіжних дослідників присвятили свої доробки вивченню питань, пов'язаних із міждисциплінарністю: О. Волобуєва, А. Голіков, А. Єремкін, Д. Кирюшкін, О. Кураєв, А. Лісневська, О. Палагін, В. Третько та інші. Результати аналізу їх наукових доробок підтверджують, що дотримання міждисциплінарних зв'язків є однією з важливих психолого-педагогічних умов підвищення науковості й доступності навчання, його зв'язку із навколишньою дійсністю, активізації підготовчої діяльності й удосконалення процесу формування знань, умінь і навичок у суб'єктів навчання [1, с. 28].

Проблему інтеграції навчальних знань з математики та інших технічних дисциплін вивчали О. Кириченко, Т. Кобильник, В. Максимова, Н. Самарук, С. Тищенко та ін. На їх думку, міжпредметні зв'язки розглядаються як принцип навчання, який полягає у встановленні взаємозв'язків між навчальними

предметами, реалізація яких сприяє вдосконаленню підготовки фахівця та утворенню комплексних знань про явища та факти реальної дійсності [2, с. 9].

Відзначаючи беззаперечну значущість здобутків теоретичних і практичних розвідок, маємо констатувати відсутність цілісних досліджень, які б відображали міжпредметні зв'язки фахових дисциплін спеціальності 125 «Кібербезпека» з математичними дисциплінами.

Мета статті – проаналізувати основні підходи до визначення поняття «міжпредметні зв'язки», а також визначити міжпредметні зв'язки математичних дисциплін із дисциплінами циклу професійної підготовки майбутніх фахівців із організації інформаційної безпеки.

Виклад основного матеріалу. Доцільність використання міжпредметних зв'язків у навчанні та вихованні можна вже знайти у працях прогресивних педагогів ранніх епох: А. Дістервега, Я. Коменського, Дж. Локка, І. Песталоцці, К. Ушинського. Упродовж радянських часів проблемою міжпредметних зв'язків займалася наступна плеяда науковців - В. Бернадський, Л. Боголюбов, І. Гітес, Л. Голотянiна, З. Добринiна, П. Кулагин, В. Максимова, В. Паламарчук, Н. Розенберг та інші; за часи незалежності України – В. Абрамович, С. Анциферов, К. Бардак, О. Войтович, Є. Гопштер, Б. Капарнік, В. Мисан, Р. Осадчук та інші.

Аналіз науково-методичної та психолого-педагогічної літератури, у якій розглядається зміст поняття міжпредметних зв'язків дає підстави зробити висновок, що єдиного точного підходу до означення міжпредметних зв'язків не існує. З одного боку, міжпредметні зв'язки розглядають як дидактичний принцип навчання (Т.Війчук, П.Кулагін, М. Левіна, Н. Лошкарьова, В. Максимова та ін.). Наприклад, досліджуючи генезис поняття «міжпредметні зв'язки» у педагогічній науці та практиці, Т.Війчук пропонує розглядати міжпредметні зв'язки як один з основних принципів навчання, що сприяє координації та систематизації навчального матеріалу, формуванню в учнів інтегрованих знань та умінь, виробленню навичок їх набуття в різних видах діяльності, і що реалізується через систему загальних методів пізнання природи спільними діями вчителів різних предметів [3, С.76].

З іншого боку, поняття «міжпредметні зв'язки» визначаються як зв'язок між навчальними програмами різних дисциплін на рівні навчальних занять (уроків, факультативів тощо), який зумовлений спільною дидактичною метою [4, С.70].

У «Педагогічному словнику» [5] поняття «міжпредметні зв'язки» витлумачено як діалектична особливість змісту освіти, відображена в програмах і навчальних планах через єдність у означеннях, тобто як принцип побудови навчальних програм.

На думку О. Грицюк, важливим фактором якісної математичної підготовки в аспекті професійної спрямованості є підвищення мотивації навчання. А це можливо досягнути шляхом застосування активних форм навчання, посилення прикладного компонента, а також міждисциплінарних зв'язків [6, с.54].

Досить наочно, на нашу думку, представлені схеми міжпредметних зв'язків математичних дисциплін «Вищої математики», «Теорії ймовірностей і математичної статистики», «Дискретної математики» із дисциплінами циклу професійної підготовки майбутніх фахівців із організації інформаційної безпеки в роботі С. Шевченко і Ю. Жданової [7, с.94-95]. Оскільки дані схеми представляють чимале значення в контексті нашого дослідження, представимо їх в оригіналі (рис. 1-3).

З'ясуємо, які конкретно знання та вміння з розділів вищезгаданих математичних дисциплін необхідні при вивченні деяких дисциплін з циклу професійної підготовки. Так, вивчаючи дисципліни «Теорія інформації та кодування», «Основи криптографічного захисту інформації», «Комплексні системи захисту інформації» для вдалого шифрування даних студент повинен:

- знати алгебру висловлень та алгебру множин,
- вміти виконувати дії над множинами,
- знати поняття однозначного відображення, оберненого відображення, сюр'єктивного та ін'єктивного відображення,
- знати малу теорему Ферма та теорему Ейлера,
- вміти розв'язувати конгруенції,
- вміти створювати та аналізувати розподіли випадкових величин, тощо.

У «Теорії ризиків» для виконання моделювання ризику використовуються знання з «Теорії ймовірностей» та «Математичних методів і моделей», зокрема використовують кілька класів математичних моделей і методів: лінійне та стохастичне програмування, теорію ігор; теорію нечітких множин та ін.

Дисципліна «Теорія кіл, сигналів і процесів у системах технічного захисту інформації» також є базовою у підготовці фахівця з інформаційної безпеки, метою якої є вивчення законів електричних кіл для формування вірної уяви про фізичні процеси, що відбуваються при перетворенні інформації у електронних пристроях, вироблення навичок використання законів електричних кіл для проектування елементів складних систем та пристроїв на основі знання математичних моделей їх компонентів, а також вивчення властивостей та характеристик сигналів і процесів в пристроях та системах технічного захисту інформації.



Рис. 1. Схема міжпредметних зв'язків «Вищої математики» з фаховими дисциплінами



Рис. 2. Схема міжпредметних зв'язків «Теорії ймовірностей і математичної статистики» з фаховими дисциплінами

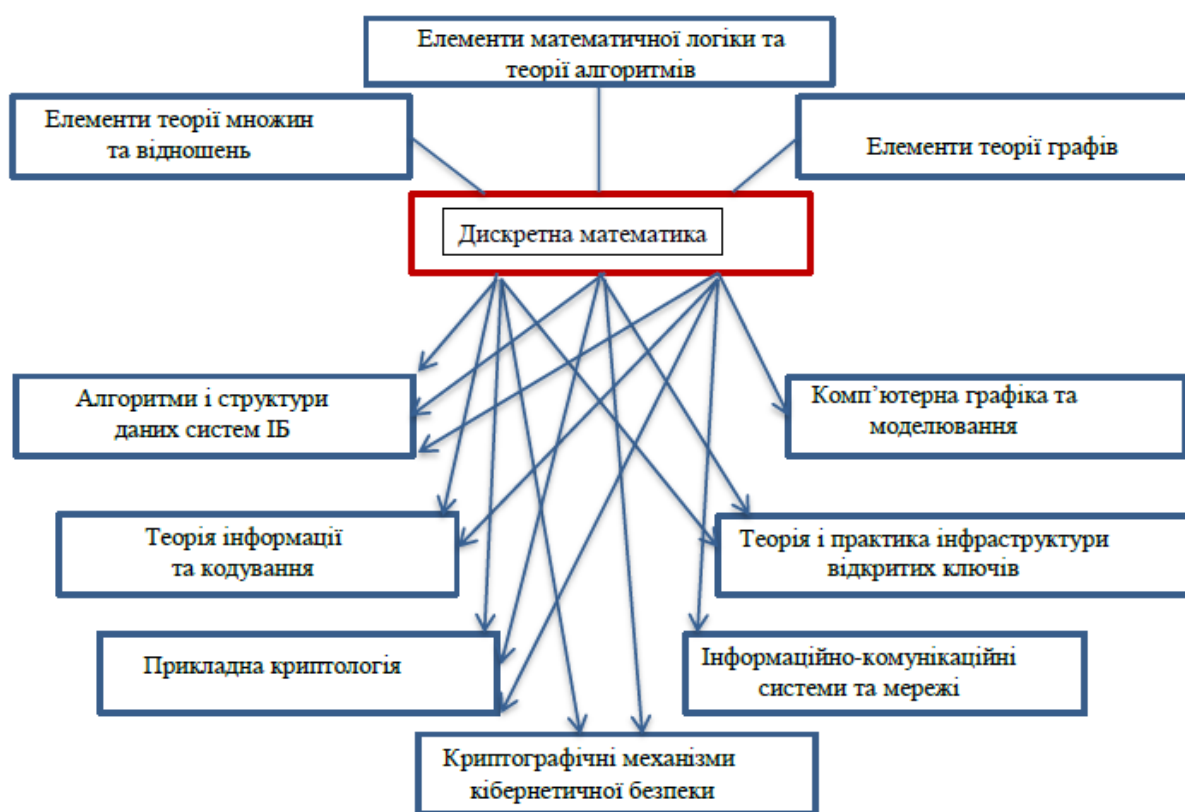


Рис. 3. Схема міжпредметних зв'язків «Дискретної математики» з фаховими дисциплінами

Даний навчальний курс базується на знаннях, здобутих при вивченні наступних розділів «Вищої математики»: лінійної алгебри; векторного аналізу; диференціального числення та його застосування; інтегрального числення та його застосування; диференціальних рівнянь; рядів. Для більш глибоко вивчення даної фахової дисципліни необхідні також знання з теорії функцій комплексної змінної, рядів Фур'є й розклад функцій за ортогональними базисами. Так само потрібні знання з чисельних методів.

Аналіз освітньо-професійних програм та навчальних планів підготовки бакалаврів зі спеціальності 125 «Кібербезпека» дозволив зробити висновки, що більшість професійно-орієнтованих дисципліни, які забезпечують базові знання з усіх аспектів захисту інформації ґрунтуються на фундаментальній математичній підготовці. Оскільки математичні знання виконують роль методологічної основи наукового знання та базової складової більшості профільюючих дисциплін, усі вищезгадані математичні дисципліни вивчаються студентами даної спеціальності на першому та другому курсах.

Висновки. Проведений аналіз науково-педагогічних досліджень з проблеми міжпредметних зв'язків різних навчальних дисциплін дав змогу з'ясувати сутність поняття «міжпредметні зв'язки», або «міждисциплінарні зв'язки». Отже, під «міжпредметними зв'язками» у контексті математичної підготовки майбутніх фахівців із організації інформаційної безпеки будемо розуміти такий принцип навчання, що:

- підвищує мотивацію студентів на процес навчання;
- є одним з ефективних засобів професіоналізації навчально-виховного процесу;
- поглиблює та розширює знання про майбутню професійну діяльність, тобто підвищує професіональну орієнтацію.

Список використаних джерел

1. Волобуєва О.Ф. Міждисциплінарні (міжпредметні) зв'язки під час підготовки майбутнього фахівця: психологічний аспект / О.Ф. Волобуєва // Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: Психологічні науки. – 2015. – №. 1. – С. 26-42.
2. Самарук Н.М. Професійна спрямованість навчання математичних дисциплін майбутніх економістів на основі міжпредметних зв'язків: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / Н.М. Самарук ; Терноп. нац. пед. ун-т ім. В.Гнатюка. – Т., 2008. – 21 с.
3. Війчук Т. Генезис поняття «міжпредметні зв'язки» у педагогічній науці та практиці / Т. Війчук // Молодь і ринок. – 2012. – № 8. – С. 74-76.
4. Добриця М. Еволюція поняття «міжпредметні зв'язки» у педагогіці / М. Добриця // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету. – 2012. – Ч. 3. – С. 65-71.
5. Педагогічний словник / за ред. М.Д. Ярмаченко. – К.: Пед. думка, 2001. – 514 с.

6. Грицюк О.С. Педагогічні умови професійної спрямованості математичної підготовки майбутніх фахівців інженерно-технічних спеціальностей у вищих навчальних закладах: дис. .. канд. пед. наук: 13.00.04 / О.С. Грицюк; Кременчуцький нац. ун-т. ім. М. Остроградського – Кременчук, 2016. – 324 с.
7. Шевченко С.М. Математичні компетенції майбутніх фахівців інформаційної безпеки / С.М. Шевченко, Ю.Д. Жданова // Сучасний захист інформації. – 2016. – №4. – С. 90-96.

References

1. Volobuyeva, O.F. (2015). Mizhdystsyplinarni (mizhpredmetni) зв'язки під час підготовки майбутнього фахівця: психологічний аспект [Interdisciplinary (interdisciplinary) communications during training future professionals: psychological aspect]. *Zbirnyk naukovykh prats' Natsional'noyi akademiyi Derzhavnoyi prykordonnoyi sluzhby Ukrainy. Seriya: Psykholohichni nauky*, 1, 26-42 (in Ukr.).
2. Samaruk, N.M. (2008). Profesiyna spryamovanist' navchannya matematychnykh dystsyplin maybutnikh ekonomistiv na osnovi mizhpredmetnykh зв'язkiv [Professional purposefulness of education mathematical disciplines for future economists on the basis of intersubjects connections]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Ternopil, Ukraine (in Ukr.).
3. Viychuk, T. (2012). Henezys ponyattya "mizhpredmetni зв'язky" u pedahohichnyi nausti ta praktytsi [Genesis term "interdisciplinary communication" in teaching science and practice]. *Molod' i rynek*, 8, 74-76. (in Ukr.).
4. Dobrytsya, M. (2012). Evolyutsiya ponyattya «mizhpredmetni зв'язky» u pedahohitsi [Evolution of the concept of "interdisciplinary communication" in pedagogy]. *Zbirnyk naukovykh prats' Umans'koho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu*, 3, 65-71. (in Ukr.).
5. Yarmachenko, M.D. (Ed.). (2001). *Pedahohichnyy slovnyk* [Pedagogical Dictionary]. Kyiv: Ped. dumka (in Ukr.).
6. Grytsiuk, O.S. (2016). Pedahohichni umovy profesiynoyi spryamovanosti matematychnoyi pidhotovky maybutnikh fakhivtsiv inzhenerno-tekhnichnykh spetsial'nostey u vyshchykh navchal'nykh zakladakh [Pedagogical conditions of professional orientation of mathematical training of future specialists of technical specialties at highereducational institutions.]. *Candidate's thesis*. Dnipro, Ukraine (in Ukr.).
7. Shevchenko, S.M. & Zhdanova, Yu.D. (2016). Matematychni kompetentsiyi maybutnikh fakhivtsiv informatsiynoyi bezpeky [Mathematical competence of future specialists of information security]. *Suchasnyy zakhyst informatsiy*, 4, 90-96 (in Ukr.).

THEORETICAL ASPECTS OF INTERDISCIPLINARY COMMUNICATIONS BETWEEN MATHEMATICAL DISCIPLINES AND DISCIPLINES OF PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE SPECIALISTS IN ORGANIZATION OF INFORMATION SECURITY

Olga Korzhova

Kharkiv Scientific Research Institute of the SHEI «Banking University», Ukraine

Abstract. The article is devoted to problems of interdisciplinary relations in the system of professional training of future specialists in information security in higher educational institutions of Ukraine. Based on the results of the analysis of scientific pedagogical sources clarified the essence of the concept of "interdisciplinary connections". The article analyses the peculiarities of interdisciplinary connections of mathematics with the disciplines of professional cycle of training of bachelors science 12 Information technology specialty 125 "Cybersecurity". The role of mathematics education in professional training of future experts in cybersecurity. The main topics of mathematical disciplines (higher mathematics, probability theory and mathematical statistics, discrete mathematics, numerical methods) used in the study of professionally oriented disciplines. It is proved that mathematical knowledge perform the role of methodological bases of scientific knowledge, the basic component of most of the main subjects of future specialists in information security.

Key words: interdisciplinary communication; professional training; professional orientation; mathematical disciplines; expert on cybersecurity; informational security.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Кравчук Г.Т. Підготовка фахівців з фінансів у вищих навчальних закладах розвинутих країн світу // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 94-100.

Kravchuk Halyna. Training Financial Experts In Higher Educational Institutions Of Developed World Countries // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 2(12). – P. 94-100.

УДК 378.011.3-057.86:336

Г.Т. Кравчук

Львівський інститут ДВНЗ «Університет банківської справи», Україна
halynazenyk@gmail.com

ПІДГОТОВКА ФАХІВЦІВ З ФІНАНСІВ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ РОЗВИНУТИХ КРАЇН СВІТУ

Анотація. Стаття присвячена порівняльному аналізу підходів до підготовки фахівців з фінансів у вищих навчальних закладах розвинутих країн світу, зокрема Сполучених Штатах Америки, Великобританії, Німеччині, Австрії, Франції та Японії. Визначено, які навчальні заклади готують фахівців до майбутньої діяльності у фінансовому секторі економіки країни. Розглянуто особливості організації та змістові аспекти навчання майбутніх бакалаврів з економіки, різноманітність (спеціалізації) та змістове наповнення магістерських програм з фінансів, підходи до підвищення кваліфікації та організації систематичного навчання працівників фінансових та інших установ, особливості методик викладання економічних дисциплін та організації практичного навчання, шляхи вирішення проблеми працевлаштування випускників вищих навчальних закладів та їх адаптації до професійної діяльності. Зроблено висновки стосовно запозичення вивченого досвіду вищими начальними закладами України з метою забезпечення підготовки конкурентоспроможних фахівців з фінансів для фінансової системи України та світу.

Ключові слова: професійна підготовка, фінансово-економічна освіта, фахівці з фінансів, професійна діяльність, методи навчання.

Постановка проблеми. В умовах становлення економіки, реформування освіти України та її інтеграції в європейський та світовий простір актуальним є аналіз стану та тенденцій розвитку системи економічної освіти в розвинених країнах світу. Лише зіставляючи результати цього аналізу, можна визначити напрями адекватного вирішення проблем щодо підвищення якості вищої економічної освіти в Україні, підготовки високо компетентних і конкурентоспроможних фахівців фінансово-економічного профілю та прогнозувати найбільш вірогідні шляхи розвитку освіти.

Аналіз актуальних досліджень. Дослідження зарубіжного досвіду професійної підготовки є актуальним для української педагогічної науки. Про це свідчать праці українських учених Н. Ничкало, В. Кудіна [1], Ю. Кучера [2], В. Ільїної [3] та ін. Зокрема, стан і розвиток вищої економічної освіти за кордоном розглядається в працях О. Набоки [4], питання підготовки бакалаврів з економіки в США вивчила Н. Войнаровська [5]. І. О. Яблочніковою досліджено системи підготовки магістрів-фінансистів в європейських країнах і державах Балтії [6; 7], О. Шевчук визначив особливості підготовки майбутніх фахівців фінансово-економічного профілю за кордоном [8]. Пошук загального й специфічного в освітніх системах різних держав дозволяє знаходити і науково тлумачити психологічно-педагогічні тенденції та збагачувати національну освіту.

Мета статті – розглянути і проаналізувати підходи до підготовки фахівців, зокрема фінансово-економічного профілю, у вищих навчальних закладах розвинених країн світу і сформулювати висновки щодо запровадження позитивного досвіду в Україні.

Виклад основного матеріалу. В зарубіжних країнах для підготовки майбутніх фахівців фінансово-економічного профілю функціонують три основні моделі її організації: американська, європейська, японська [8].

Фінансово-економічна освіта в університетах США має два рівні: бакалавр (Bachelors Degree) і магістр (Master of Finance). Відсутність практичного досвіду не дає можливості випускникам-бакалаврам свідомо визначити, в якій саме галузі вони хочуть працювати. Тому більшість університетів пропонують для бакалаврів універсальні спеціальності: «Бізнес», «Економіка», «Інформаційні технології в бізнесі». Сутність підготовки бакалаврів з економіки у вищих навчальних закладах США полягає в формуванні економічного мислення студентів та вмінь використовувати свої теоретичні економічні знання на практиці.

Навчаючись чотири роки в університеті чи коледжі, студент повинен здобути фундаментальні знання й отримати професійні навички [9]. Тому зміст підготовки бакалаврів з економіки включає спеціалізовані економічні курси (макроекономіка та мікроекономіка, економічний розвиток, фінанси, економічна теорія та ін.), гуманітарні (історія, філософія, література, політологія) та математичні дисципліни (математика, статистика). Обов'язковим елементом підготовки бакалаврів з економіки в усіх ВНЗ США є організація самостійних дослідницьких проектів, що забезпечує досягнення головної мети навчання студента – мислити як економіст. У навчанні застосовуються традиційні методи викладання економічних дисциплін (навчальні ігри та моделі, метод кейсів, вивчення економіки за допомогою додаткової літератури); методи розвитку комунікативних умінь в економічному контексті (спільне та активне навчання); технологічні методики (економічні комп'ютерні лабораторії, художні фільми, «Відео за запитом»); всесвітня мережа Інтернет як засіб навчання [5, с. 16-17].

Після закінчення програми бакалаврату випускники працевлаштовуються у фінансові компанії або банки на посади низького рівня. Бакалаврів використовують як банківських клерків для паперової роботи і простої роботи у фронт-офісі [10]. Попрацювавши 2-3 роки, вони здобувають досвід, спеціальні знання, визначаються, яка саме спеціалізація їх приваблює. Для отримання додаткових, більш глибоких знань в обраній галузі бакалаври зі стажем вступають на магістерські програми [11, с. 51].

Характерною рисою вищої економічної освіти США є тісне співробітництво освітніх установ, виробництва і бізнесу [4, с. 93]. Роботодавці США, починаючи від великих корпорацій і закінчуючи малими банками, зацікавлені у працівниках магістерського ступеня в галузі фінансів. Як результат, випускники зазначених магістерських програм успішно працюють в банківському та інвестиційному секторах.

Усі магістерські програми в США створені з метою підвищити кваліфікацію нижчої й середньої ланки менеджерів, підготувати їх до посадових обов'язків керівного складу. Особлива увага надається практичному застосуванню отриманих знань і вивчених методів роботи. Програми різних університетів мають приблизно однакову структуру, освітні цілі й перелік дисциплін.

Для отримання ступеня магістра в університетах США необхідно впродовж двох років вивчити близько 16 предметів. Стандартна програма містить обов'язкові дисципліни та дисципліни спеціалізації. Чим відоміша магістратура, тим більше фінансових магістерських спеціалізацій вона може запропонувати своїм студентам: бухгалтерський облік (Accounting), фінанси (Finance), фінансова інженерія (Financial Engineering) тощо. У кожній програмі важливу роль відіграє робота в групах за участю 3-5 студентів. Складовою частиною вивчення більшості дисциплін є проекти, які передбачають групову роботу. Такий вид самостійних завдань має цілком практичне спрямування (розглядаються ситуації з реальної практичної діяльності) і їх результати на 50-70 % визначають підсумкову оцінку [11, с. 52].

Окрім описаних вище загальних рис магістерських програм для фінансистів існують і відмінності між ними, які виявляються в якості та спрямованості освіти. Існує така тенденція: чим більше в підготовці фахівців пропонується аналітичних і математичних підходів до аналізу проблем (quantitatively oriented programs), тим кращим (вищого рівня) вважається університет. Університети високого рівня готують фахівців в галузі фінансової інженерії й аналітиків, здатних будувати моделі аналізу, прогнозу й оцінки показників для управління активами на фінансових ринках. В університетах більш низького рівня навчають лише інтерпретувати вивчені результати. Такий розподіл функцій показав себе в США досить ефективним. Тільки добре підготовлені з фундаментальних дисциплін і спроможні до дослідницької роботи студенти здобувають глибші теоретичні знання і стають фінансовими (інвестиційними) аналітиками.

Перелік обов'язкових для вивчення магістрами в галузі фінансів дисциплін і рівень вимог до студентів в університетах США різний. Зазвичай, у магістратурах вивчають такі обов'язкові дисципліни: управлінський бухгалтерський облік (Managerial Accounting); управління персоналом (Organizational Behavior); фінансова статистика (Financial Statistics); мікроекономіка (Principles of microeconomics); інформаційні технології (Information Technology); дисципліни за вибором (Electives) [11, с. 53].

Крім лекційного матеріалу й основного підручника при вивченні цих дисциплін використовуються статті з ділових журналів. Щотижневі короткі тести за матеріалами періодичних видань є поширеною в США практикою.

На наш погляд, цей досвід доцільно переймати, адже такі форми навчання розвивають аналітичні здібності студентів, вміння застосовувати теоретичні знання для вирішення проблемних ситуацій, орієнтуватися в бізнесі.

Окрім предметів, які безпосередньо належать до галузі фінансів, майбутній фінансист має добре знати інформаційні технології: статистичне програмне забезпечення (SAS, SPSS, STAT, MS Excel); програмне забезпечення для роботи з локальними базами даних та базами даних за технологією «клієнт-сервер». Велика увага надається вивченню баз даних (ORACLE, SQL). Більшість програм в галузі фінансів пропонують окремі курси, присвячені цій тематиці. Ці дисципліни не є обов'язковими, однак більшість магістрантів розуміють їх важливість для професійного зростання [11, с. 53-54].

Таким чином, підготовка фахівців фінансово-економічного профілю в США є глибоко орієнтованою на практичну діяльність; важливе місце в ній займають інформаційні системи і технології, які використовуються у фінансових установах.

В європейських університетах фінансистів готують, як правило, на економічних факультетах класичних університетів. У межах Болонського процесу, з урахуванням дворівневої моделі навчання в університетах створено магістерські програми підготовки фінансистів [12]. Крім цього, в Європі існує декілька бізнес-шкіл, що входять у світову еліту вищої освіти, які присвоюють ступінь магістра фінансів (Лондонська школа бізнесу, французька INSEAD, іспанська IESE, Роттердамська школа менеджменту, яка спеціалізується на підготовці фахівців в галузі фінансів і консалтингу).

Система вищої економічної освіти Великобританії найбільшою мірою наближена до американської моделі, як поєднання американських нововведень і британських освітніх традицій. Серед основних особливостей підготовки майбутніх фахівців фінансово-економічного профілю виокремлюють: кожний заклад має право визначити зміст навчання, тобто відсутній затверджений державний перелік обов'язкових дисциплін і компонентів для вищих навчальних закладів; наявність різниці між університетами країни (сучасні – зв'язані з промисловими і торговими підприємствами, прагнуть скласти власні навчальні програми, виходячи з запитів роботодавців, інші університети Великобританії надають перевагу класичним дисциплінам).

Формування системи вищої економічної освіти Франції здійснювалось на основі синтезу традиційної французької системи вищих комерційних шкіл з елементами американської моделі. Однак, серед інших країн Європейського союзу Франція відрізняється різноманітністю типів вищих навчальних закладів та уніфікованою, централізованою системою управління вищою освітою. У Франції освіта розглядається як головний фактор соціального й економічного прогресу, відповідно в бюджеті країни їй належить провідне місце [13]. Паралельно з університетами у Франції існують спеціалізовані освітні інститути – вищі школи, вступ до яких, на відміну від університетів, потребує здачі досить серйозних конкурсних іспитів. Високим престижем користуються вищі комерційні школи.

Особливість університетської освіти у Франції полягає у тому, що випускники одержують поглиблену підготовку за конкретними економічними спеціальностями [1, с. 22]. Основний акцент робиться на практичну спрямованість навчання. Відповідно до вимог ринку праці у навчальні плани підготовки майбутніх економістів вводяться дисципліни комп'ютерного циклу, що забезпечує високий ступінь «готовності» студентів до практичної діяльності. Однак, при зміні спеціалізації, характеру діяльності та обов'язків, випускники ВНЗ можуть зіштовхнутися з недостатнім рівнем загальних фундаментальних економічних знань [8].

Отже, фінансовий сектор у Франції майже половину своїх службовців набирає з випускників, що мають ступінь бакалавра і пропонує їм реальні можливості для подальшого просування. Вищі навчальні заклади постійно адаптуються до потреб фінансової системи, даючи спеціалізовану освіту. Ступінь бакалавра є мінімальним для того, щоб бути допущеним до роботи в фінансовій установі. Щоб подолати деяку невідповідність між здобутою освітою і практикою, прийняті на роботу фахівці з вищою освітою повинні пройти внутрішньофірмове навчання.

Для налагодження партнерських стосунків між фінансовими установами та системою вищої освіти, за сприяння Міністерства освіти Франції, створені університетські спеціалізовані інститути, які мають на меті зближувати науку і практику, готувати студентів до швидкого входження в професійне життя. Навчання триває три роки і включає обов'язкове шестимісячне стажування в фінансових установах. Викладацький персонал складається наполовину з професіоналів-практиків, які на паритетній основі входять в екзаменаційне журі і беруть участь у розробленні навчальних програм. Випускники таких навчальних закладів володіють досить широкою спеціалізацією [11, с. 59].

Система вищої освіти Німеччини характеризується поєднанням національних університетських традицій та інноваційних методів управління освітою, фундаментальної теоретичної освіти і науково-дослідної діяльності, доступності і високої якості освіти [14, с. 115].

Процес підготовки економістів у Німеччині безпосередньо пов'язаний з практичною діяльністю, при цьому економічні дисципліни характеризуються достатнім рівнем фундаменталізації. Процес навчання у вищому навчальному закладі Німеччини організований таким чином, щоб студент якомога раніше почав працювати самостійно.

Відповідно, у професійній системі освіти Німеччини виокремлюють:

– університети прикладних наук – професійні вищі школи, де заняття проводяться з великим практичним ухилом, зокрема, й майбутніх фахівців з економіки. Зазначені ВНЗ відрізняються скороченим циклом навчання (містять трирічну теоретичну підготовку і рік практичної роботи), великим професійним досвідом викладачів, а також наявністю тісних контактів з промисловими фірмами, що залучає до них велику кількість абітурієнтів;

– вищі навчальні заклади традиційної німецької системи освіти, де навчальний процес триває довше, ніж в інших країнах (більше 6 років). Це зумовлено орієнтацією процесу підготовки на вивчення науки в поєднанні з систематичною виробничою практикою.

Таким чином, система вищої економічної освіти Німеччини має чітку упорядковану структуру. Організація системи підготовки майбутніх економістів створює найкращі умови для розкриття професійного потенціалу студента [8].

Як і в Німеччині, навчання бакалаврів в австрійських ВНЗ триває три роки, магістрів – два роки. Основою австрійської системи вищої економічної освіти є декілька великих державних університетів і численні вищі школи. У вищих школах навчання триває чотири роки та має більш практичну спрямованість.

У Віденському економічному університеті (WWU) заздалегідь готують майбутніх бакалаврів з фінансів до вступу на програму магістратури. При цьому, студентам старшого курсу бакалаврату та випускникам бакалаврської програми «Фінанси» пропонується відвідувати низку спеціально організованих елективних факультативів. Зокрема, ті, хто навчається (навчався) в Інституті статистики і математики WWU опановують сукупність предметів під загальною назвою «Wirtschaftsmathematik» (математика для економістів), до якої входять: «Математичний аналіз та лінійна алгебра», «Computing», «Теорія ймовірностей», «Статистика», а студенти Інституту фінансів, банківської справи та страхування WWU – наступні елективні факультативи: «Основи фінансів», «Lineare Finanzinstrumente» та «Nichtlineare Finanzinstrumente» (лінійні та нелінійні фінансові інструменти), «Корпоративне управління ризиками».

Отже, математичній підготовці майбутніх магістрів-фінансистів та опануванню ними знань і практичних навичок, котрі пов'язані із застосуванням у професійній діяльності різноманітних математичних методів, сучасних технологій та інструментів у австрійських ВНЗ приділяється неабияка увага. На жаль, зазначена складова підготовки фінансистів у ВНЗ України є втраченою [6].

Магістерська програма «Кількісні фінанси» передбачає також відвідування студентами занять в так званих «виробничих лабораторіях». Тут магістранти мають можливість застосувати на практиці свої знання й навички в реальних умовах, завдяки наявності програм корпоративного партнерства університету. Завданням студентів є вирішення проблеми, котра визначається постійним партнером ВНЗ, під час реалізації роботи в групах чисельністю 4-5 осіб. Викладачі ВНЗ, при цьому, приймають на себе місію тренера та, в основному, контролюють хід здійснення дослідження такою групою. Такий вид навчальної діяльності дозволяє керівництву цієї програми з'ясувати реальні можливості й особисті інтереси майбутніх магістрів-фінансистів, а також виявити їхні сильні сторони та сукупність позитивних якостей, що сприяє успішному працевлаштуванню випускників.

Постійними партнерами Віденського економічного університету стосовно реалізації даної магістерської програми є Австрійський національний банк та Райффайзен Центральбанк, а також низка потужних транснаціональних фінансових і страхових компаній. Вони входять до групи фундаторів «виробничих лабораторій», роботу в яких магістранти розпочинають у вересні другого року навчання та продовжують до моменту закінчення. Магістранти працюють над складними дослідницькими проектами, які наділі впроваджуються в діяльність фінансових інституцій [6].

Таким чином, в Європі систематично відбуваються процеси пошуку нових форм і методів підготовки фахівців фінансово-економічного профілю. Вважають, що фінансові установи, маючи хороші традиції у навчанні службовців на місцях, повинні продовжувати плідну співпрацю з навчальними закладами, які здійснюють нововведення у галузі освіти.

У контексті нашого дослідження важливим є досвід Японії. другої економічної держави світу, успіхи якої, багато в чому, пов'язані з високим рівнем освіти. Японський уряд тримає під контролем структуру освіти, вносячи в неї корективи відповідно до потреб суспільства. Міністерство освіти визначає курси для вивчення в університетах і коледжах, але їх зміст і методика викладання є прерогативою самого вищого навчального закладу.

Стратегією навчання та підготовки фахівців в Японії передбачається формування знань і вмінь, орієнтованих на готовність вирішувати завдання завтрашнього дня. Основним завданням університетів є формування особистості з високоетичними моральними якостями, суспільнозначущими нормами поведінки та рівнем знань [8]. Японці вважають, що здобуваючи освіту, людина готує себе не до якоїсь конкретної вузької сфери діяльності, а до життя. І оскільки життя сьогодні особливо динамічне і мінливе, японці переконані, що, тільки володіючи широким кругозором, людина може успішно орієнтуватися в усіх його нюансах.

Тому в програмах спеціалізованих коледжів і університетів половина навчального часу відводиться на засвоєння загальноосвітніх (фундаментальних) курсів. В університетах перші два роки студенти вивчають основи різних галузей науки, опановуючи знаннями з досить широкого кола загальнонаукових проблем. Така орієнтація навчання пов'язана з тим, що роботодавці воліють наймати випускників ВНЗ швидше з загальною, всебічною, аніж зі спеціалізованою, освітою. Звичайно, для компанії-працедавця важливо, що може робити працівник, але ще важливішою є його здатність до подальшого навчання, здатність пристосовуватися до потреб компанії.

Сучасний японський університет, зазвичай, складається з десяти факультетів (загальноосвітній, юридичний, інженерний, природничо-науковий, сільськогосподарський, літературний, економічний, педагогічний, фармакологічний, медичний). Сама структура університету сприяє висуванню загальної освіти на передові позиції. Загальноосвітня частина навчання домінує на всіх факультетах. Реформа вищої освіти в Японії не змінила поглядів на роль загального розвитку студентів. Зроблені в сфері вищої освіти заходи щодо поглиблення спеціалізації не ущемляють загальноосвітньої підготовки. Вища школа повинна сприяти вихованню у людини потреби в безперервному навчанні. Тому велика увага надається розкриттю індивідуальних здібностей особистості [15].

Разом з тим, кожна японська фірма створює свою власну систему навчання, що відповідає «місцевим» потребам та інтересам. Японською асоціацією професійно-технічного навчання розроблена методика професійної адаптації. В багатьох великих компаніях діють спеціальні підрозділи, відповідальні за реалізацію цієї методики.

Велику увагу до системи освіти виявляють об'єднання великого бізнесу. Враховуючи їхні рекомендації уряд розробив ряд заходів щодо поліпшення роботи В і запропонував університетам взяти їх до уваги, виходячи з власних концепцій навчання. Для вдосконалення змісту навчання вводилися нові, в основному міждисциплінарні предмети, знання яких необхідні для управління бізнесом в умовах інформаційного суспільства. Це привело до диверсифікації університетських курсів і вимагало нових методів навчання. Як результат, збільшилася кількість семінарських занять, які дають можливість вести дискусії в невеликих групах студентів. До роботи в університетах почали залучати експертів – працівників великих фірм, а також вчених з НДІ різних компаній. Таким чином здійснюється «ув'язка» загального та спеціалізованого навчання протягом усього періоду перебування в університеті.

Невід'ємною частиною життя університетів став процес інформатизації. 80% з них мають спеціальні лабораторії, де студенти отримують навички роботи з сучасними інформаційними технологіями. У 40% установ вищої школи інформатика стала обов'язковим предметом [16].

Таким чином, аналіз розвитку і сучасного стану японської вищої школи показує, що вища освіта в Японії є одним з основних важелів державної політики. Підготовка фахівців вищої кваліфікації ведеться па основі ряду принципів, серед яких на першому місці принцип фундаментальної освіти, що дає можливість японським роботодавцям забезпечувати себе кадрами, здатними впевнено вирішувати поточні завдання професійної діяльності, швидко адаптуватися до нових технологій і вести активний пошук методів підвищення економічної ефективності.

Висновки. У більшості розвинутих країн світу освіта розглядається як основний фактор соціального й економічного розвитку, тому уряди тримають під контролем систему освіти, забезпечуючи внесення коректив у її функціонування відповідно до потреб суспільства. Разом з тим, ВНЗ мають можливість формувати систему підготовки фахівців, зокрема, фінансово-економічного профілю, виходячи з власних концепцій навчання.

Характерною рисою сучасної економічної освіти є взаємопроникнення академічної освіти і професійного навчання. Важко не погодитись з тим, що визначати й формулювати вимоги до сукупності знань, умінь та навичок майбутніх фахівців фінансово-економічного профілю мають представники «ключових гравців» фінансового ринку, фінансово-кредитних установ, виробничих і комерційних підприємств, установ та інвестиційних фондів, які відчують на власному досвіді недоліки фахової підготовки випускників ВНЗ. Тому в більшості країн розвивається партнерство із замовниками кадрів, яке передбачає їх участь в розробленні та реалізації навчальних планів, вплив на навчальний процес шляхом надання загальних вказівок, специфічних матеріалів для лекцій, створення умов навчання: обладнання аудиторій, постачання апаратного та програмного забезпечення тощо.

Професійне навчання фахівців фінансово-економічного профілю за кордоном носить неперервний характер завдяки організації внутрішньофірмового навчання або перепідготовки, підвищення кваліфікації фахівців у ВНЗ; проходження стажування за кордоном з метою набуття практичного досвіду спілкування з колегами та формування глибокого розуміння інтегрованості соціальних і економічних процесів.

Слід звернути особливу увагу, на важливість у формуванні професійної компетентності фахівців-фінансистів практичних навичок, котрі пов'язані із застосуванням у професійній діяльності різноманітних математичних методів, сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та інструментів.

1. Ничкало Н. Г. Професійна освіта в зарубіжних країнах / Н. Г. Ничкало, В. О. Кудін. – К.: Вища шк., 2002. – 322 с.
2. Кучер Ю. А. Становлення і реформування середньої і вищої освіти Ірландії : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Ю. А. Кучер. – К. : КНУ, 2008. – 20 с.
3. Ільїна В. Ю. Становлення та розвиток вищої економічної і бізнес-освіти Сполучених Штатів Америки у сучасних умовах : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / В. Ю. Ільїна – Ялта, 2009. – 237 с.
4. Набока О. Стан та основні напрями розвитку економічної освіти за рубежом / О. Набока // Вища школа. – Слов'янськ, 2010. – С. 91–96.
5. Войнаровська Н. В. Підготовка бакалаврів з економіки у вищих навчальних закладах США : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : [спец.] 13.00.01 «Загальна педагогіка та історія педагогіки» / Н. В. Войнаровська. – Вінниця, 2011. – 20 с.
6. Яблочнікова І. О. Особливості підготовки магістрів-фінансистів у Австрії [Електронний ресурс] / І. О. Яблочнікова // Науковий вісник Кременецького обласного гуманітарно-педагогічного інституту ім. Тараса Шевченка. Серія : Педагогіка. – 2016. – Вип. 6. – С. 123-132.
7. Яблочнікова І. О. Підготовка магістрів-фінансистів у державах Балтії [Електронний ресурс] / І. О. Яблочнікова // Наукові записки [Ніжинського державного університету ім. Миколи Гоголя]. Психолого-педагогічні науки. – 2015. – № 3. – С. 188-193.
8. Шевчук О. Б. Особливості підготовки майбутніх фахівців фінансово-економічного профілю за кордоном [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://nvd.luguniv.edu.ua/archiv/NN23/13sobpzk.pdf>.
9. Arizona State University [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://wpcarey.asu.edu/undergraduate-degrees/career-center>.
10. What Can I Do with a Bachelor of Arts Degree in Economics? [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://rdc.ab.ca/sites/default/files/uploads/documents/53839/ba-economics-updated-april-2015.pdf>.
11. Кравчук Г.Т. Інформаційні технології у системі підготовки фахівців банківської справи вищими навчальними закладами // Монографія / Галина Теодорівна Кравчук. – К.: УБС НБУ, 2013. – 251 с.
12. Business Economics BA [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.liverpool.ac.uk/study/undergraduate/courses/business-economics-ba-hons/overview>.
13. Enseignement sup rieuren France. Collection franco-russe dedocuments dinformation. Ambassade de France   Moscou. – Paris, 2000. – P. 5-41.
14. Поясок Т.Б. Система застосування інформаційних технологій у професійній підготовці майбутніх економістів у вищих навчальних закладах : дис. ... д. пед. наук : 13.00.04 / Поясок Тамара Борисівна. – К., 2009. – 559 с.
15. Вища освіта в Японії [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.euroosvita.net/index.php/?category=1&id=1783>.
16. Маркарянц С. Япония: государственная политика в области образования [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://vasilievaa.narod.ru/15_2_98.htm.

References

1. Nychkalo N. H. Professional education in foreign countries / N. H. Nychkalo, V. O. Kudin. – K.: Vyshcha shk., 2002. – 322 s. (in Ukrainian)
2. Kucher Yu. A. Formation and reformation of secondary and higher education in Ireland : avtoref. dys. ... kand. ped. nauk : 13.00.01 / Yu. A. Kucher. – K. : KNU, 2008. – 20 s. (in Ukrainian)
3. Ilina V. Yu. Formation and development of economic and business higher education in the United States current conditions : dys. ... kand. ped. nauk : 13.00.01 / V. Yu. Ilina – Yalta, 2009. – 237 s. (in Ukrainian)
4. Naboka O. State and main directions of economic education abroad / O. Naboka // Vyshcha shkola. – Sloviansk, 2010. – С. 91–96. (in Ukrainian)
5. Voinarovska N. V. Preparation of Bachelors in economics at US universities : avtoref. dys. na zdobuttia nauk. stupenia kand. ped.nauk : [spets.] 13.00.01 «Zahalna pedahohika ta istoriia pedahohiky» / N. V. Voinarovska. – Vinnytsia, 2011. – 20 s. (in Ukrainian)
6. Yablochnikova I. O. Features for Masters financiers in Austria [Elektronnyi resurs] / I. O. Yablochnikova // Naukovyi visnyk Kremenetskoho oblasnoho humanitarno-pedahohichnoho instytutu im. Tarasa Shevchenka. Serii : Pedahohika. – 2016. – Vyp. 6. – S. 123-132. (in Ukrainian)
7. Yablochnikova I. O. Training Masters financiers in the Baltic State [Elektronnyi resurs] / I. O. Yablochnikova // Naukovi zapysky [Nizhynskoho derzhavnoho universytetu im. Mykoly Hoholia]. Psykholoho-pedahohichni nauky. – 2015. – # 3. – S. 188-193. (in Ukrainian)
8. Shevchuk O. B. Peculiarities of preparing future financial and economic profile abroad [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : <http://nvd.luguniv.edu.ua/archiv/NN23/13sobpzk.pdf>. (in Ukrainian)
9. Arizona State University [Elektronnyj resurs]. – Rezhym dostupu : <https://wpcarey.asu.edu/undergraduate-degrees/career-center>.

10. What Can I Do with a Bachelor of Arts Degree in Economics? [Elektronnyj resurs]. – Rezhym dostupu : <http://rdc.ab.ca/sites/default/files/uploads/documents/53839/ba-economics-updated-april-2015.pdf>.
11. Kravchuk H.T. Information technology in the system of banking specialists universities // Monohrafiia / Halyna Teodorivna Kravchuk. – K.: UBS NBU, 2013. – 251 s. (in Ukrainian)
12. Business Economics BA [Elektronnyj resurs]. – Rezhym dostupu : <https://www.liverpool.ac.uk/study/undergraduate/courses/business-economics-ba-hons/overview>.
13. Enseignement supérieuren France. Collection franco-russe dedocuments d'information. Ambassadede France à Moscou. – Paris, 2000. – P. 5-41.
14. Poiasok T.B. The system of information technology in the training of future economists in higher education : dys. ... d. ped. nauk : 13.00.04 / Poiasok Tamara Borysivna. – K., 2009. – 559 s. (in Ukrainian)
15. Higher education in Japan [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : <http://www.euroosvita.net/index.php/?category=1&id=1783>. (in Ukrainian)
16. Markariants S. Japan: state policy in the field of education [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : http://vasilievaa.narod.ru/15_2_98.htm. (in Russian)

TRAINING FINANCIAL EXPERTS IN HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF DEVELOPED WORLD COUNTRIES

Halyna Kravchuk

Higher State Educational Institution "Banking University", Ukraine

Abstract. *The article is devoted to problems of interdisciplinary relations in the system of professional training of future specialists in information security in higher educational institutions of Ukraine. Based on the results of the analysis of scientific pedagogical sources clarified the essence of the concept of "interdisciplinary connections". The article analyses the peculiarities of interdisciplinary connections of mathematics with the disciplines of professional cycle of training of bachelors science 12 Information technology specialty 125 "Cybersecurity". The role of mathematics education in professional training of future experts in cybersecurity. The main topics of mathematical disciplines (higher mathematics, probability theory and mathematical statistics, discrete mathematics, numerical methods) used in the study of professionally oriented disciplines. It is proved that mathematical knowledge perform the role of methodological bases of scientific knowledge, the basic component of most of the main subjects of future specialists in information security.*

Key words: *professional training, financial and economic education, financial expert, professional activity, learning methods.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Лютькова Ю.С., Семеніхіна О.В. Готовність майбутніх магістрів освіти до опрацювання результатів експериментальних досліджень як педагогічна проблема // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 101-105.

Liulkova Yu.S., Semenikhina O.V. Readiness Of Future Masters Of Education To Processing The Results Of Experimental Studies As A Pedagogical Problem // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 2(12). – P. 101-105.

УДК 378.14

Ю.С. Лютькова, О.В. Семеніхіна

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Україна
julia.lyulkova@ukr.net
e.semenikhina@fizmatsspu.sumy.ua

ГОТОВНІСТЬ МАЙБУТНІХ МАГІСТРІВ ОСВІТИ ДО ОПРАЦЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА

Анотація. У статті розглядається проблема готовності магістрів освіти до опрацювання експериментальних досліджень. Для ефективного проведення магістерського дослідження та здійснення професійної діяльності у майбутньому магістр освіти має оперувати широким спектром різноманітних знань та володіти різноманітними методами для опрацювання отриманих результатів та доведення їх достовірності. Оскільки магістратура є базою для підготовки не тільки фахівців високої професійної кваліфікації, а й майбутніх вчених, рівень загальної і професійної підготовки яких повинен відповідати вимогам постійно мінливого суспільства, окреслюється проблема забезпечення якості освітнього процесу в магістратурі, орієнтованого на підготовку творчих фахівців, що володіють крім високої професійної кваліфікації, вмінням ставити дослідницькі завдання, планувати проведення досліджень, виконувати дослідні дії, аналізувати вихідні дані і оцінювати результати досліджень.

Ключові слова: магістр освіти, підготовка магістрів освіти, готовність до опрацювання експериментальних досліджень, дослідницька діяльність, експериментальне педагогічне дослідження.

Постановка проблеми. Сучасне реформування освітньої галузі передбачає оновлення змісту, форм і методів професійної підготовки магістрів, які в майбутньому поповнять склад науковців з різних галузей знань та викладацький корпус вищих навчальних закладів, коледжів, гімназій, ліцеїв тощо. Їх підготовка передбачає не лише теоретичні надбання, а і їх практичне втілення, що в галузі освіти серед іншого означає організацію і проведення експериментальних педагогічних досліджень.

Глибоке розуміння суті педагогічних явищ, інноваційне розв'язання неординарних педагогічних завдань неможливе без оволодіння методами наукового пізнання, ознайомлення з логікою дослідницького процесу, досвіду аналізувати і передбачати його подальший розвиток, що означає:

– на соціально-педагогічному рівні – потребу у високій якості професійної підготовки магістрів, здатних здійснювати дослідницький підхід в організації своєї професійної діяльності та аналізувати його результати;

– на науково-теоретичному рівні – обґрунтування теоретичних основ формування готовності магістрантів до опрацювання експериментальних даних дослідження під час виконання педагогічних пошуків;

– на методико-технологічному рівні – забезпечення підґрунтя відповідного технологічного апарату щодо ефективного формування готовності магістрантів до аналізу та опрацювання отриманих результатів дослідження.

І від того, наскільки якісно це буде здійснено, залежить підготовка підростаючого покоління до подальшого життя в інформаційному суспільстві.

Аналіз актуальних досліджень. Навчання в магістратурі передбачає, що її випускники будуть здатні розв'язувати складні задачі і проблеми у певній галузі професійної діяльності та в процесі навчання.

Магістр освіти — освітній ступінь, що здобувається на другому рівні вищої освіти та присуджується вищим навчальним закладом у результаті успішного виконання здобувачем вищої освіти відповідної освітньої програми. Ступінь магістра здобувається за освітньо-професійною або за освітньо-науковою програмою. Обсяг освітньо-професійної програми підготовки магістра становить 90-120 кредитів ЄКТС, обсяг освітньо-наукової програми — 120 кредитів ЄКТС. Освітньо-наукова програма магістра обов'язково включає дослідницьку (наукову) компоненту обсягом не менше 30 відсотків. Особа має право здобувати ступінь магістра за умови наявності в неї ступеня бакалавра.

Магістр освіти повинен знати і грамотно застосовувати на практиці технології статистичних і математичних досліджень; вміти користуватися інструментами, які дозволяють реалізувати ці знання при вирішенні конкретних професійних задач і на цій основі прогнозувати подальший розвиток свого дослідження; знати аналітичні методи (математичні; імовірнісні; статистичні; логічні; експертні; концептуальні та ін.) [8; 12].

У традиційному розумінні підготовка магістрів у вищому навчальному закладі є процесом формування професійної компетенції, яка складається з сукупності предметних знань, психологічної та соціально-психологічної готовності особистості до майбутньої діяльності. Уточнюючи поняття «підготовка» і «готовність» та їх кореляцію, а саме:

- «підготовка» визначається як «процес формування та збагачення установок, знань, умінь особистості, результатом якого виступає її готовність до адекватного виконання специфічних задач діяльності». Кінцевим результатом підготовки (як процесу) є готовність до чогось;

- дефініція «готовність» вбачається як функціональний стан, який розкривався в мобілізації психічних і фізичних сил людського організму, і характеризує психологічну активність особистості щодо певного роду діяльності та впливає на якість її виконання [3; 6; 9];

- поняття «підготовка» й «готовність» хоч дуже близькі, взаємопов'язані та взаємозумовлені, але не синонімічні (О. Абдулліна та Г. Серих інтерпретують підготовку до професійної діяльності як процес формування готовності до неї, орієнтацію на виконання певних трудових завдань): готовність до виконання фахових функцій і обов'язків є результатом підготовки [2; 11] —

термін «готовність магістра освіти до опрацювання експериментальних даних» будемо тлумачити як динамічне інтегративно-особистісне утворення, що характеризується усвідомленням необхідності й стійким бажанням застосовувати різноманітні методи для аналізу та обробки результатів дослідницької діяльності, а також наявністю необхідного мінімуму компетентності щодо їх застосування.

Метою статті є обґрунтування проблеми формування готовності майбутніх магістрів освіти до опрацювання результатів експериментальних досліджень.

Виклад основного матеріалу. Сучасна підготовка магістрів базується на теоретичних засадах (нормативні та вибіркові дисципліни), практичній підготовці й науково-дослідницькій магістерській або кваліфікаційній роботі (КР).

Підготовка і захист КР є, з одного боку, одним із завершальних етапів навчального процесу, з іншого — самостійним оригінальним науковим дослідженням студента, у розробці якого зацікавлені установи, організації або підприємства. КР має продемонструвати *вміння*: використовувати для розв'язання певної проблеми набуті в процесі навчання теоретичні знання; критично аналізувати літературні джерела, виявляючи їх позитивні і негативні сторони; узагальнювати фактичний, зокрема статистичний матеріал; застосувати сучасну методику дослідження з широким використанням графіків, таблиць; приймати оптимальні рішення в конкретних ситуаціях із застосуванням інформаційних технологій.

Професійність майбутнього магістра освіти визначається його готовністю застосовувати різні новітні методи та методики для опрацювання результатів педагогічних досліджень. Аналізуючи підготовку магістрів, необхідно визначити, на яких етапах відбувається формування готовності майбутнього викладача до опрацювання результатів експериментальних досліджень.

Так, у курсі педагогіки вищої школи магістрантів знайомлять з теорією, методологією і методикою педагогічного дослідження. А для проведення студентами-магістрантами аналізу та обробки їх результатів дослідження дуже важливо мати уявлення про методологію та методи наукової творчості, оскільки саме на перших кроках до оволодіння навичками наукової роботи найбільше виникає питань саме методологічного характеру. Передусім бракує досвіду у використанні методів наукового пізнання, застосуванні логічних законів і правил, нових засобів і технологій [1; 8].

Одним з шляхів підвищення якості магістерських робіт є викладання відповідного навчального курсу під загальною назвою «Основи (Методи / Методика) наукових досліджень».

У процесі викладання даної дисципліни відбувається формування у студентів-магістрів методологічної культури для здійснення педагогічного дослідження, забезпечення поглибленої теоретичної та технологічної підготовки студентів до написання науково-дослідницьких робіт з урахуванням сучасних вимог до рівня і якості наукових досліджень та набуття знань, вмінь і навичок самостійно опрацьовувати результати отриманих статистичних досліджень [1; 4; 5; 7; 10; 13].

Проаналізувавши діючі та розроблені нові навчальні плани на 2017 рік освітнього рівня «магістр», за якими навчаються студенти Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка, можна зробити висновок, що, на жаль, не на всіх спеціальностях викладається дисципліна «Методика (Основи / Методи) наукових досліджень».

Аналіз робочих програм курсів «Основи (Методи / Методика) наукових досліджень» (курс розрахований на 3-9 кредитів) виявив наявність блоку теоретичних питань про:

- 1) визначення об'єкту, предмету, мети, завдань дослідження;
- 2) вивчення теоретичних методів дослідження;
- 3) ознайомлення студентів з технологіями наукового пошуку;
- 4) ознайомлення з сучасними методами досліджень в певній галузі науки;
- 5) здійснення статистичної обробки отриманих результатів, застосування графічно-візуальних методів дослідження;

6) ознайомлення з вимогами до написання і оформлення курсової та дипломної роботи, тез наукових доповідей, наукових статей;

7) ознайомлення з вимогами до складання наукової доповіді, повідомлення;

8) оформлення літератури.

Водночас в жодній програмі не міститься питань практичного застосування методів опрацювання результатів педагогічних досліджень, до яких ми відносимо:

- 1) анкетування;
- 2) використання елементів математичної статистики для попереднього аналізу даних;
- 3) використання статистичних критеріїв для різних видів вибірок;
- 4) психологічні методики вивчення особистісних характеристик та їх динаміку.

Нами також вивчався вміст написаних КР магістрів освіти за різними спеціальностями. Нами зафіксовано, що невелика їх частка містить експериментальну частину, підтримувану статистичними розрахунками чи іншими аналітичними методами (рис. 1). Зокрема, лише 36% магістерських кваліфікаційних робіт (КР) мали експериментальну частину. А з цих 36% лише трохи більше половини (56%) містили опрацьовані результати за проведенням дослідженням.

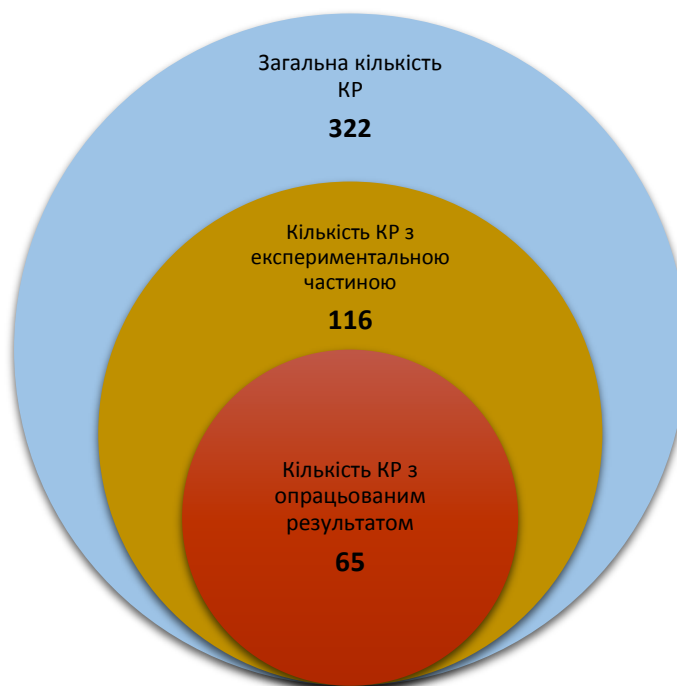


Рис. 1. Характеристика КР 2015-16 н.р. у контексті наявності опрацьованих результатів експериментальних досліджень

Таким чином, проведений попередній аналіз кваліфікаційних робіт як результатів педагогічних досліджень підтверджує недостатній рівень у магістрів освіти володіння апаратом статистичних методик, сформованих умінь опрацьовувати попередні і остаточні результати педагогічного експерименту, що обумовлює актуальність формування готовності майбутніх магістрів освіти до опрацювання результатів експериментальних досліджень як педагогічної проблеми та потребує пошуку підходів до її вирішення.

Висновки. Отже, сучасні умови розвитку вищої освіти в Україні передбачають підвищення якості підготовки магістрів освіти, майбутніх викладачів вищого навчального закладу, як у аспекті організації

освітнього процесу, так і у проведенні наукових досліджень з формулюванням достовірних висновків і рекомендацій. Одним із чинників удосконалення професійної підготовки майбутніх викладачів є не просто вивчення методів наукових досліджень, але й формування готовності майбутніх магістрів освіти до опрацювання експериментальних даних, що обумовить широкі перспективи для теорії та практики педагогічної науки у частині підтвердження достовірності результатів дослідження та їх прийняття науковою спільнотою.

Список використаних джерел

1. Антонюк Л. В. Критерії та рівні готовності майбутнього вчителя до навчально-дослідницької діяльності / Л. В. Антонюк // Наука і освіта – Одеса: Південний науковий центр НАПН України, 2012 – № 8 / CVIX, листопад. – С.4–8.
2. Абдуллина О. А. Общепедагогическая подготовка учителя в системе высшего педагогического образования : учебн. пособие [для студентов пед. ин-тов] / Оксана Александровна Абдуллина. – М. : Просвещение, 1984. – 208 с.
3. Алаторцев В. А. Готовность спортсмена к соревнованиям: опыт психологического исследования / В. А. Алаторцев. – М. : Физкультура и спорт, 1969. – 31 с.
4. Антонюк Л. В. Дослідження готовності майбутніх вчителів математики до навчально-дослідницької діяльності / Л. В. Антонюк, Т. О. Зарудня // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : зб. наук. пр. / ред. кол. : І. А. Зязюн (голова) та ін. Київ–Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2012. – Вип. 33. – С. 215–222.
5. Гайсина Л. Ф. Готовность студентов вуза к общению в мультикультурной среде и ее формирование : [монографія] / Лилия Фаритовна Гайсина. – Оренбург : РИК ГОУ ОГУ, 2004. – 113 с.
6. Ганюшкин А. Д. Состояние психологической готовности к деятельности в экстремальных условиях : автореф. дис. на соискание учёной степени канд. псих. наук : спец. 19.00.01 «Общая психология, психология личности, история психологии» / А. Д. Ганюшкин. – Львов, 1972. – 27 с.
7. Гончаренко С.У. Педагогічні дослідження: методологічні поради молодим науковцям / С.У. Гончаренко. – Київ – Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2010. – 308 с.
8. Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України ; гол. ред. В. Г. Кремень. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
9. Нерсисян Л. С. Экспериментальное исследование психологической готовности к спортивной игровой деятельности : автореф. дисс. на соискание учёной степени канд. пед. наук (по психологии) / Л. С. Нерсисян – М., 1966. – 28 с.
10. Основы методології та організації наукових досліджень: Навч. посіб. для студентів, курсантів, аспірантів і ад'юнтів / за ред. А. Є. Конверського. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 352 с.
11. Серых А. Б. Формирование готовности педагога к работе с викримиными детьми / Анна Борисовна Серых. – Калининград : БИЭФ, 2000. – 157 с.
12. Сисоєва С. О. Високий розвиток фахівців в умовах магістратури : [монографія] / С. О. Сисоєва. – К. : ТОВ «Видавниче підприємство «Едельвейс», 2014. – 404 с.
13. Сисоєва С.О., Кристопчук Т.Є. Методологія науково-педагогічних досліджень: Підручник / С. О. Сисоєва, Т.Є.Кристопчук. – Рівне: Волинські обереги, 2013. – 360 с.

References

1. Antoniuk L. V. Kryterii ta rivni hotovnosti maibutnoho vchytelia do navchalno-doslidnytskoi diialnosti / L. V. Antoniuk // Nauka i osvita. – Odesa: Pivdennyi naukovyi tsentr NAPN Ukrainy. – 2012. – # 8 / CVIX, lystopad. – S. 4–8. (in Ukrainian)
2. Abdullina O. A. Obshchepedagogicheskaya podgotovka uchitelya v sisteme vysshego pedagogicheskogo obrazovaniya : uchebn. posobiye [dlya studentov ped. in-tov] / Oksana Aleksandrovna Abdullina. – M. : Prosveshhenie, 1984. – 208 s. (in Russian)
3. Alatorcev V. A. Gotovnost' sportsmena k sorevnovaniyam: opyt psihologicheskogo issledovaniya / V. A. Alatorcev. – M. : Fizkul'tura i sport, 1969. – 31 s. (in Russian)
4. Antoniuk L. V. Doslidzhennia hotovnosti maibutnikh vchyteliv matematyky do navchalno-doslidnytskoi diialnosti / L. V. Antoniuk, T. O. Zarudnia // Suchasni informatsiini tekhnolohii ta innovatsiini metodyky navchannia u pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy : zb. nauk. pr. / red. kol.: I. A. Ziazun (holova) ta in Kyiv–Vinnytsia : TOV firma «Planer». – 2012. – Vyp. 33. – S. 215–222. (in Ukrainian)
5. Gaysina L. F. Gotovnost' studentov vuza k obshcheniyu v mul'tikul'turnoy srede i ee formirovaniye : [monografiya] / Liliya Faritovna Gaysina. – Orenburg : RIK GOU OGU, 2004. – 113 s. (in Russian)
6. Ganyushkin A. D. Sostoyaniye psihologicheskoy gotovnosti k deyatel'nosti v ekstremal'nykh usloviyakh: avtoref. dis. na soiskaniye uchenoy stepeni kand. psikh. nauk : spec. 19.00.01 «Obshchaya psikhologiya, psikhologiya lichnosti, istoriya psikhologii» / A. D. Ganyushkin. – Lvov, 1972. – 27 s. (in Russian)
7. Honcharenko S.U. Pedagogichni doslidzhennia: metodolohichni porady molodym naukovtsiam /

- S. U. Honcharenko. – Kyiv – Vinnytsia: TOV firma «Planer», 2010. – 308 s. (in Ukrainian)
8. Entsyklopediia osvity / Akad. ped. nauk Ukrainy ; hol. red. V. H. Kremen. – K. : Yurinkom Inter, 2008. – 1040 s. (in Ukrainian)
9. Nersesyan L. S. Eksperimentalnoye issledovaniye psikhologicheskoy gotovnosti k sportivnoy igrovoy deyatelnosti : avtoref. diss. na soiskanie uchenoy stepeni kand. ped. nauk (po psikhologii) / L. S. Nersesyan – M., 1966. – 28 s. (in Russian)
10. Osnovy metodolohii ta orhanizatsii naukovykh doslidzhen: Navch. posib. dlia studentiv, kursantiv, aspirantiv i adiuntiv / za red. A. Ye. Konverskoho. — K.: Tsentri uchbovoi literatury, 2010. — 352 s. (in Ukrainian)
11. Serykh A. B. Formirovaniye gotovnosti pedagoga k rabote s viktimnymi detmi / Anna Borisovna Serykh. — Kaliningrad : BIIeF, 2000. — 157 s. (in Russian)
12. Sysoieva S. O. Vysoky rozvytok fakhivtsiv v umovakh mahistratury : [monohrafiia] / S. O. Sysoieva. — K. : TOV «Vydavnyche pidpriemstvo «Edelveis», 2014. — 404 s. (in Ukrainian)
13. Sysoieva S.O., Krystopchuk T.Ye. Metodolohiia naukovykh-pedahohichnykh doslidzhen: Pidruchnyk / S. O. Sysoieva, T. Ye. Krystopchuk. — Rivne: Volynski oberehy, 2013. — 360 s. (in Ukrainian)

READINESS OF FUTURE MASTERS OF EDUCATION TO PROCESSING THE RESULTS OF EXPERIMENTAL STUDIES AS A PEDAGOGICAL PROBLEM

Yu. S. Liulkova, O.V. Semenikhina

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

Abstract. *The article considers the problem of readiness of master's education for the experimental studies. For the effective conduct master's research and professional activities in the future the master of education have to operate a vast range of knowledge and master various methods for processing the results and communicating their validity. Because the master is the base for training not only specialists of high professional qualification, but also future scientists, the level of General and professional training which must meet the requirements of a constantly changing society, the problem of ensuring the quality of educational process within master's program, oriented towards the training of creative professionals with in addition to high professional qualifications, ability to set research objectives, plan research, carry out a research operation, to analyze baseline data and to evaluate the results of the research.*

Key words: *readiness to processing the results of experimental studies, research activity, experimental pedagogical research, master of education, research project.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Мельник О.В., Стельникович М.О. Оцінка хімічної обстановки після аварії на об'єктах хімічної промисловості з використанням комп'ютерних технологій // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 106-110.

Melnyk Olekesandr, Stelnykovych Maksym. The Valuation Of Chemical Situation After The Chemical Industry Accidents With The Usage Of Computer Technology // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 2(12). – P. 106-110.

УДК 355.58 (075.8)

О.В. Мельник, М.О. Стельникович

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, Україна
aleksandr.melnik.99@mail.ru

ОЦІНКА ХІМІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ ПІСЛЯ АВАРІЇ НА ОБ'ЄКТАХ ХІМІЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Анотація. У статті описано техногенну та екологічну небезпеку, яка може виникнути внаслідок аварій на об'єктах хімічної промисловості, призвести до забруднення довкілля, значних матеріальних втрат та загибелі людей. Показаний алгоритм проведення розрахунків оцінки хімічної обстановки після аварійного розливу або викиду сильнодіючих отруйних речовин (СДОР) у навколишнє природне середовище. Крім того розроблена комп'ютерна програма для розрахунку і оцінки хімічної обстановки при аваріях на об'єктах хімічної промисловості. Проведено порівняльний аналіз чисельних розрахунків без програмного забезпечення та з його використанням, який свідчить про достовірність розробленої програми в Microsoft Visual Studio (Visual C#). Описана практична значимість щодо запропонованої методики розрахунку і оцінки хімічної обстановки після аварій на об'єктах хімічної промисловості з використанням програмного забезпечення, яка дасть змогу фахівцям цивільного захисту оперативніше проводити розрахунки з питань: глибини розповсюдження хімічної хмари, часу досягнення до населеного пункту, втрат як працюючого персоналу так і населення в мирний час та особливий період.

Зроблені висновки стосовно проведених розрахунків та отриманих результатів при розв'язуванні задач з оцінки хімічної обстановки.

Ключові слова: надзвичайна ситуація, хімічна обстановка, сильнодіючі отруйні речовини, глибина розповсюдження хімічної хмари, втрати населення, програмне забезпечення, комп'ютерна програма.

Постановка проблеми. Розвиток хімічної промисловості, різноманітні аномальні природні явища спричинили техногенну та екологічну небезпеку для довкілля і людини. Переважна частина мешканців різних регіонів держави підпадає під вплив небезпечних природних явищ, техногенних аварій, зокрема під вплив можливого небезпечного хімічного отруєння. В особливий період функціонування держави об'єкти, які зберігають СДОР можуть бути навмисно зруйновані. У мирний час при виникненні аварій, катастроф або інших стихійних лих СДОР можуть потрапити в навколишнє середовище, завдати йому шкоди та стати причиною ураження людей, тварин, рослин, зокрема зі смертельними випадками.

Захист населення, територій, навколишнього природного середовища, об'єктів хімічної промисловості є найважливішою функцією держави. Тому є зрозумілим, що оцінка хімічної обстановки при аваріях на об'єктах хімічної промисловості є досить актуальним завданням, яке необхідно вивчати та досліджувати.

Аналіз актуальних досліджень. Вивченням отруйних речовин (ОР) та оцінкою хімічної обстановки в різний час займалися відомі науковці: В. Г. Атаманюк [1], Г. Г. Міговіч [2], П. Т. Егоров [3], І. М. Миценко [5], М. І. Стеблюк [6], В. М. Шоботов [7] та інші. В їхніх працях розкриті загальні поняття та визначення отруйних речовин, розкриті їхні токсичні, фізико-хімічні властивості, наведена методика оцінки хімічної обстановки, зокрема приведені загальні аналітичні та чисельні формули розрахунку окремих складових, проте алгоритм чисельного розрахунку без використання програмного забезпечення та з його використанням відсутній.

Як наслідок, чисельні розрахунки оцінки хімічної обстановки необхідно вивчати, проводити та оцінювати достовірність отриманих результатів.

Мета статті – навести приклад розрахунку оцінки хімічної обстановки при аваріях на об'єктах хімічної промисловості без використання програмного забезпечення та з його використанням, проаналізувати отримані результати.

Виклад основного матеріалу. Приведемо алгоритм розрахунку хімічної обстановки [4]

Вихідні дані:

Об'єкт на якому сталася аварія

1. Вид СДОР – аміак.
2. Кількість СДОР – 5 тон.
3. Вид ємності – обвалована.
4. Кількість працівників – 100 осіб.
5. Забезпеченість протигазами – 50%.

Населений пункт

6. Відстань від об'єкта до н.п. - 3 км.
7. Кількість мешканців 200 осіб.
8. Забезпеченість протигазами - 30%
9. Характер місцевості – відкрита.
10. Метеоумови – $V_8 = 3$ м/с, $\Delta t^\circ\text{C} = -0,1$

Послідовність розрахунку:

1. Визначаємо ступінь вертикальної стійкості повітря:

За швидкістю вітру $V_8 = 3$ м/с та $\Delta t^\circ\text{C} = -0,1$ – ізотермія (рис. 1).

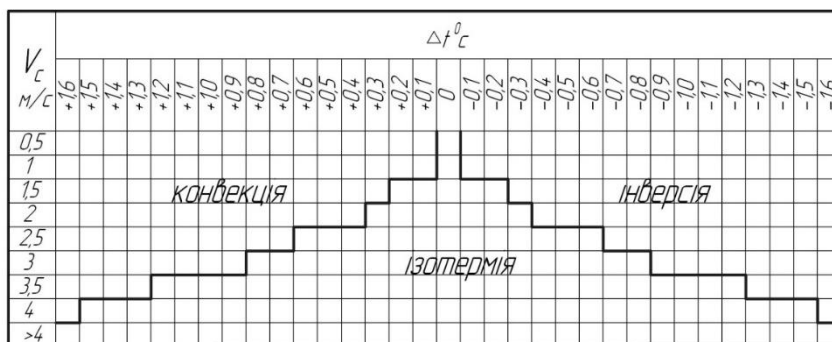


Рис. 1. Визначення вертикальної стійкості повітря за даними метеообстежень

2. Визначаємо глибину (Г) зони хімічного зараження (ЗХЗ). Враховуємо ступінь вертикальної стійкості повітря, вид СДОР та її кількість, що потрапила в довкілля (табл. 1).

$G = 0,7$ км.

Враховуємо, що ємність обвалована: $G = 0,7$ км / $1,5 = 467$ м.

Таблиця 1

Глибина поширення хмари зараженого повітря з уражаючими концентраціями СДОР, км швидкість вітру 1 м/с

Назва СДОР	Кількість СДОР у резервуарі (на об'єкті), т								
	при інверсії			при ізотермії			при конвекції		
	1	5	10	1	5	10	1	5	10
На відкритій місцевості									
Аміак	2	3,5	4,5	0,4	0,7	0,9	0,12	0,21	0,27
Примітка: для обвалованих і заглиблених резервуарів із СДОР глибина поширення хмари зараженого повітря зменшується в 1,5 рази									

Враховуємо поправочний коефіцієнт швидкості вітру (табл. 2).

$G = 467 \text{ м} \cdot 0,55 = 257 \text{ м}$ $G = 257$ м.

Таблиця 2

Поправочний коефіцієнт для урахування впливу швидкості вітру на глибину поширення зараженого повітря

Вертикальний стан шарів повітря	Швидкість вітру, м/с									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ізотермія	1	0,7	0,55	0,5	0,45	0,41	0,38	0,36	0,34	0,32

3. Визначаємо ширину (Ш) ЗХЗ:

$Ш = 0,15 \cdot G$ – ізотермія.

$Ш = 0,15 \cdot 257 \text{ м} = 38,6 \text{ м}$. $Ш = 38,6$ м.

4. Визначаємо площу ЗХЗ:

$S = 1/2 \cdot G \cdot Ш$.

$S = 1/2 \cdot 257 \text{ м} \cdot 38,6 \text{ м} = 4960 \text{ м}^2$.

5. Наносимо на карту прогнозовані зони хімічного зараження.

6. Визначаємо $t_{\text{дос}}$ зараженого повітря до населеного пункту.

$$t_{\text{дос}} = 3000 \text{ м} / (4,5 \text{ м/с} \cdot 60) = 11,1 \text{ хвилин (табл. 3).}$$

Таблиця 3

Середня швидкість перенесення хмари зараженої СДОР, м/с

Швидкість вітру	Інверсія		Ізотермія		Конвекція	
	Віддалення від місця аварії, км					
	R<10	R>10	R<10	R>10	R<10	R>10
3	6	7	4,5	6	4,5	5

7. Визначаємо $t_{\text{ураж}}$ СДОР (табл. 4, 5). $t_{\text{ураж}} = 20 \text{ год} \cdot 0,55 = 11 \text{ годин.}$

Таблиця 4

Час випаровування деяких СДОР годин (швидкість вітру 1 м/с)

СДОР	Вид сховища		СДОР	Вид сховища	
	необваловане	обваловане		необваловане	обваловане
Аміак	1,2	20	Сірководень	1,0	19

Таблиця 5

Поправочний коефіцієнт ($K_{\text{вип}}$) часу випаровування СДОР при різних швидкостях вітру

Швидкість вітру м/с	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Поправочний коефіцієнт	1,00	0,70	0,55	0,43	0,37	0,32	0,28	0,25	0,22	0,20

8. Розраховуємо можливі втрати працюючих (табл. 6).

$$100 \cdot 27\% / 100\% = 27 \text{ осіб (загальні втрати);}$$

$$27 \cdot 25\% / 100\% = 7 \text{ осіб (ураження легкого ступеню);}$$

$$27 \cdot 40\% / 100\% = 11 \text{ осіб (середнього і важкого ступеню);}$$

$$27 \cdot 35\% / 100\% = 9 \text{ осіб (зі смертельними наслідками).}$$

Таблиця 6

Можливі втрати людей від СДОР в осередку ураження, %

Умови знаходження людей	Без протигазів	Забезпеченість людей протигазами, %								
		20	30	40	50	60	70	80	90	100
У найпростіших укриттях, будівлях	50	40	35	30	27	22	18	14	9	4

Примітка: орієнтована втрата людей в осередку ураження становить: легкий ступінь – 25%, середній і важкий – 40%, смертельні наслідки – 35%

9. Розраховуємо можливі втрати населення (табл. 6).

Не розраховуємо, так як глибина зони хімічного зараження СДОР – 257 м., менша за відстань до населеного пункту – 3 км.

Отже, проведене дослідження дало можливість знайти розв'язок рішення задачі чисельного розрахунку оцінки хімічної обстановки після аварій на об'єктах хімічної промисловості.

Рішення розглянутої задачі з використанням комп'ютерних технологій:

- запускаємо програму та вводимо відповідні вихідні дані (рис. 2);

- отримуємо результат рішення (рис. 3);

Із проведених вище розрахунків робимо висновок щодо достовірності запропонованих методик, а зокрема написання програми (табл. 7).

Таблиця 7

Порівняння результатів рішення задачі двома методами

Перелік завдань	без використання програми	з використанням програми
Визначення ступеню вертикальної стійкості повітря	ізотермія	ізотермія
Визначення глибини зони хімічного зараження	257 м.	256,67 м.
Визначення ширини зони хімічного зараження	38,6 м.	38,5 м.
Визначення площі зони хімічного зараження	4960 м ² .	4941 м ² .
Визначення часу досягнення зараженого повітря до населеного пункту	11,1 хв.	11,11 хв.
Визначення часу ураження СДОР	11 год.	11 год.
Розрахунок можливих втрат працюючих	27 осіб (загальні втрати) 7 осіб (легкий ступінь) 11 осіб (середній ступінь) 9 осіб (смертельні наслідки)	27 осіб (загальні втрати) 7 осіб (легкий ступінь) 11 осіб (середній ступінь) 9 осіб (смертельні наслідки)

Рис. 2. Вихідні дані оцінки хімічної обстановки

Рис. 3. Результат виконання програми

Висновки. За результатами досліджень можна зробити наступні висновки.

1. В роботі описано техногенну та екологічну небезпеку, яка може виникнути внаслідок аварій на об'єктах хімічної промисловості.
2. Приведений алгоритм розв'язку та показана послідовність рішення задачі з конкретними вихідними даними чисельного розрахунку.
3. Розроблена програма в Microsoft Visual Studio (Visual c#), проведений чисельний розрахунок двома способами.
4. Отримані результати свідчать про їх достовірність.

Список використаних джерел

1. Атаманюк В. Г. Гражданская оборона / В. Г. Атаманюк, Л. Г. Ширшев, Н. И. Екимов. – М. : Высшая школа, 1986. – 207 с.
2. Довідник з цивільної оборони / Г. Г. Міговіч. – К. : Українська технологічна група, 2001. – 328 с.
3. Егоров П. Т. Гражданская оборона / П. Т. Егоров, И. А. Шляхов, Н. И. Алабин. – М. : Высшая школа, 1977. – 303 с.
4. Мельник, О. В. Методика оцінки радіаційної та хімічної обстановки у мирний та воєнний час при виникненні надзвичайних ситуацій на об'єктах атомних електростанцій та хімічної промисловості / О. В. Мельник. – УДПУ : ФОП Жовтий О. О., 2013. – 54 с.
5. Миценко, І. М. Цивільна оборона : навч. посібник : рек. МОН України / І. М. Миценко, О. М. Мизенцева. – Чернівці : Книга – XXI, 2004. – 402 с.
6. Стеблюк, М. І. Цивільна оборона / М. І. Стеблюк. – К. : Знання, 2006. – 487 с.
7. Шоботов, В. М. Цивільна оборона : навч. посібник : рек. МОН України як навч. посіб. для студентів ВНЗ / В. М. Шоботов ; МОН України, Приазовський ДТУ. – Вид. 2-ге, перероб. – К. : Центр навчальної літератури, 2006. – 436 с.

References

1. Atamaniuk V. H. Hrazhdanskaia oborona / V. H. Atamaniuk, L. H. Shyrshch, N. Y. Ekymov. – M. : Vysshaia shkola, 1986. – 207 s.
2. Dovidnyk z tsyvilnoi oborony / H. H. Mihovich. – K. : Ukrainska tekhnolohichna hrupa, 2001. – 328 s.
3. Ehorov P. T. Hrazhdanskaia oborona / P. T. Ehorov, Y. A. Shliakhov, N. Y. Alabyn. – M. : Vysshaia shkola, 1977. – 303 s.
4. Melnyk, O. V. Metodyka otsinky radiatsiinoi ta khimichnoi obstanovky u myrnyi ta voiennyi chas pry vynyknneni nadzvychainykh sytuatsii na ob'ekтах atomnykh elektrostantsii ta khimichnoi promyslovosti / O. V. Melnyk. – UDFU : FOP Zhovtyi O. O., 2013. – 54 s.
5. Mytsenko, I. M. Tsyvilna oborona : navch. posibnyk : rek. MON Ukrainy / I. M. Mytsenko, O. M. Myzentseva. – Chernivtsi : Knyha – KhKhl, 2004. – 402 s.
6. Stebliuk, M. I. Tsyvilna oborona / M. I. Stebliuk. – K. : Znannia, 2006. – 487 s.
7. Shobotov, V. M. Tsyvilna oborona : navch. posibnyk : rek. MON Ukrainy yak navch. posib. dlia studentiv VNZ / V. M. Shobotov ; MON Ukrainy, Pryazovskiy DTU. – Vyd. 2-he, pererob. – K. : Tsentr navchalnoi literatury, 2006. – 436 s.

THE VALUATION OF CHEMICAL SITUATION AFTER THE CHEMICAL INDUSTRY ACCIDENTS WITH THE USAGE OF COMPUTER TECHNOLOGY

Olekesandr Melnyk, Maksym Stelnykovych

Tychyna Uman State Pedagogical University, Ukraine

Abstract. The article describes technological and environmental danger that may occur as a result of accidents at chemical industry to cause pollution of the environment, considerable material losses and loss of life. The algorithm of calculations of the evaluation of chemical environment after an accidental spill or release of highly toxic substances (poisonous substances) into the environment. In addition, developed a computer program for the calculation and assessment of chemical situation during accidents in chemical industry. Comparative analysis of numerical calculations without software and with its use, indicating reliability of the developed program in Microsoft Visual Studio (Visual C #). Described practical significance for the methods of calculation and evaluation of chemical environment after the accidents at the chemical industry objects with the use of the software, which will allow the civil defense specialists to quickly carry out calculations: the depth distribution of chemical clouds, the time of achievements in the settlement of losses of the working personnel and of the population in peacetime and special period.

Conclusions concerning the performed calculations and the obtained results in solving tasks on the assessment of the chemical environment.

Key words: emergency, chemical environment, highly toxic substances, the depth distribution of the chemical cloud, population losses, software, computer program.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Мисліцька Н.А. Організація навчання майбутніх учителів фізики методики вивчення шкільного курсу фізики основної школи // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 111-117.

Mislitska Natalya. Organization Of The Training Of Future Teachers Of Physics In The Methods Of Studying The School Course Of Physics Of The Basic School // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 2(12). – P. 111-117.

УДК 373.5.16:53

Н.А. Мисліцька

Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського, Україна
mislitskay@gmail.com

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ МЕТОДИКИ ВИВЧЕННЯ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

Анотація. В статті розглядається проблема модернізації змістової і процесуальної компоненти формування методичної компетенції майбутнього учителя фізики на основі діяльнісного і особистісно-орієнтованого підходів. Описано авторські методичні підходи до навчання студентів методики вивчення питань шкільного курсу фізики основної школи під час лекційних і практичних занять з методики навчання фізики. Запропоновано узагальнений підхід до планування лекційного заняття з конкретних питань методики фізики. Детально описано методику проведення дидактичного аналізу розділу з шкільного курсу фізики основної школи, узагальнений прийом формулювання завдань вивчення розділу, методичний опис фізичної величини. Наведено фрагменти конспекту лекційного заняття, приклади завдань до практичного заняття з методики навчання фізики, приклади завдань з тестів поточного оцінювання на лекціях. Зосереджено увагу на формуванні у студентів методичних умінь виділяти і описувати структурні елементи фізичного знання: фізичних величин, законів, явищ, предметних понять.

Ключові слова: методична компетенція, методичні уміння, шкільний курс фізики, структурні елементи фізичного знання, методика навчання фізики.

Постановка проблеми. Останні десятиліття характеризуються постійними змінами цільового і змістового компонентів шкільної фізичної освіти. Все це вимагає відповідного реагування та змін у навчально-виховному процесі підготовки майбутніх учителів фізики. Відповідно потребують модернізації змістова і процесуальна компоненти формування методичної компетенції майбутнього учителя фізики.

Аналіз актуальних досліджень. Питанням методичної підготовки студентів з фізики присвячено низку праць вітчизняних науковців, зокрема слід відзначити дослідження з методики навчання фізики П.С. Атаманчука, В.Ф. Заболотного, О.І. Іваницького, І.В. Коробової, М.Т. Мартинюка, В.Д. Шарко. Останнім часом значну увагу науковці приділяють формуванню методичної компетенції і компетентності студентів. Основою для формування компонентів методичної компетенції майбутнього учителя фізики є дисципліни професійно-практичної підготовки, базовою з яких є методика навчання фізики.

Метою статті є опис авторських методичних підходів до навчання студентів методики вивчення питань шкільного курсу фізики основної школи.

Виклад основного матеріалу. Згідно навчального плану підготовки бакалавра-фізика, розробленого на кафедрі фізики і методики навчання фізики, астрономії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського, дисципліна «Методика навчання фізики» вивчається протягом чотирьох семестрів (3-4 курси) і включає 5 модулів: I. Загальні питання методики навчання фізики. II. Методика вивчення фізики в 7-му класі. III. Методика вивчення фізики в 8-му класі. IV. Методика вивчення фізики в 9-му класі. V. Методика навчання фізики в старшій школі (узагальнені питання).

Модернізація структури і змісту модуля «Загальні питання методики навчання фізики» описано нами в попередніх працях [2,3]. В даній статті ми розглянемо методичні підходи до навчання студентів методики вивчення питань шкільного курсу фізики основної школи.

Перелік методичних умінь, які мають бути сформовані у студентів бакалавріату під час вивчення методики фізики, наведено в роботах відомих методистів. Нами даний перелік доповнено уміннями, які, на нашу думку, є базовими (універсальними) для майбутнього учителя. Студенти набувають і відпрацьовують їх під час організації усіх форм занять з методики навчання фізики. До них відносимо наступні:

1. Уміння виділяти структурні елементи фізичних знань у розділі, темі тощо, користуючись навчальною програмою і підручником з фізики.

2. Уміння описувати елементи фізичного знання для відповідної вікової групи учнів згідно конструктиву.

3. Уміння проектувати, конструювати та проводити уроки різного типу, користуючись конструктивами. Перераховані уміння формуються як під час аудиторних занять, так і в процесі виконання завдань для самостійної роботи.

Зосередимо увагу на формуванні цих умінь під час лекційних і практичних занять з методики навчання фізики. На лекційних заняттях ми розглядаємо методику вивчення кожного розділу за таким планом:

1. Дидактичний аналіз розділу.
2. Завдання вивчення розділу в курсі фізики основної школи.
3. Структурна послідовність вивчення питань розділу
4. Міжпредметні і внутрішньопредметні зав'язки (самостійно, звіт на практичних заняттях).
5. Формування практичних умінь учнів під час вивчення розділу.
6. Методика вивчення окремих тем розділу.

Дидактичний аналіз розділу передбачає відповідь на такі пункти:

- загальні відомості про особливості вивчення розділу;
- кількість годин на вивчення розділу;
- перелік лабораторних робіт;
- перелік практичних умінь (з рубрики програми «Учень уміє»);
- виділення основних структурних елементів знань: фізичні явища, фізичні величини, фізичні закони, фізичні закономірності (формули), предметні поняття (прилади, установки), поняття, фундаментальні дослідження.

На перших лекціях з конкретних тем шкільного курсу фізики дидактичний аналіз розділу проводить викладач, але при цьому звертається увага, яким чином будувати відповідь на це питання, використовуючи навчальну програму. Таким чином ми реалізуємо принцип спільної діяльності викладача і студента «роби разом зі мною». Надалі під час розгляду цього питання ми активно залучаємо студентів до спільної розумової діяльності. Для цього студенти повинні мати роздруковані примірники навчальної програми для основної школи. До того ж можна використовувати і прийом демонстрування програми на екрані або мультимедійній дошці для спільного вивчення даного питання.

Наведемо конкретний приклад конспекту лекції на тему «Методика вивчення розділу «Механічний рух» (7 клас).

Структурні елементи фізичних знань розділу виділяємо, користуючись початковою програмою.

Фізичні явища:

- Механічний рух (якісна сторона)
- Поступальний прямолінійний рівномірний рух (якісна і кількісна сторона)
- Поступальний прямолінійний нерівномірний рух (якісна і кількісна сторона)
- Рівномірний рух по колу (якісна сторона)
- Коливальний рух (якісна сторона)

Фізичні поняття:

Вводяться вперше: Відносність руху. Система відліку (на якісному рівні, констатація факту). Тіло відліку.

Матеріальна точка. Амплітуда коливань.

Маятники. Переміщення.

Розширюється обсяг: Траєкторія. Швидкість. Середня швидкість нерівномірного руху. Шлях.

Фізичні величини:

Шлях. Швидкість руху (*шляхова*).

Період обертання. Обертова частота.

Період коливань. Частота коливань.

Фізичні закони (закономірності)

- формула пройденого шляху,
- формула швидкості рівномірного прямолінійного руху,
- формула швидкості матеріальної точки під час руху по колу,
- формула середньої швидкості,
- формула зв'язку періоду обертання з частотою.

Графіки

- *шляху рівномірного руху*

- швидкості рівномірного руху.

Графіки будуються за конкретними числовими рівняннями (як співвідношення між величинами)

Учень повинен знати основні терміни: матеріальна точка, система відліку, переміщення, поступальний рух, обертальний рух, коливальний рух, амплітуда коливань, період та частота коливань; період обертання.

Учень повинен набутися наступних умінь:

- представляти результати вимірювання у вигляді таблиці й графіків;
- розв'язувати задачі, застосовуючи формули швидкості прямолінійного руху тіла, середньої швидкості, періоду обертання;
- будувати графіки залежності швидкості руху тіла від часу, пройденого шляху від часу для рівномірного прямолінійного руху;

Для відповіді на друге питання використовуємо шаблон з навчальної програми, де описано завдання вивчення фізики в основній школі [4]. На основі цього шаблону навчаємо студентів конструювати завдання вивчення конкретного розділу. Приклад для розділу «Механічні явища» наведено нижче.

Завдання вивчення розділу «Механічні явища» в курсі фізики основної школи:

- сформувати в учнів базові фізичні знання про механічні явища, розкрити роль видатних учених (Архімед, Г.Галілей) у розвитку знань з механіки;
- розкрити суть фундаментальних наукових фактів (відносність руху і спокою), основних понять і законів розділу (шлях, швидкість, середня швидкість, період, частота), показати розвиток фундаментальних ідей і принципів (відносність руху);
- формувати прийоми розв'язування задач, застосовуючи формули швидкості руху тіла, середньої швидкості, періоду обертання; будувати графік шляху і швидкості прямолінійного рівномірного руху;
- формувати і розвивати експериментальні уміння, уміння описувати результати спостережень і дослідів, проводити вимірювання фізичних величин, робити узагальнення і висновки;
- розкрити роль фізичних знань про механічні явища в житті людини, виробництві і техніці, сприяти розвитку інтересу до вивчення фізики.

Структурна послідовність вивчення питань розділу подана нижче:

Можна виділити п'ять структурних блоків у навчальному матеріалі розділу.

- I. Основні поняття кінематики: Механічний рух. Відносність руху. Тіло відліку. Система відліку. Матеріальна точка. Траєкторія. Шлях. Переміщення.
- II. Прямолінійний рівномірний рух. Графіки руху.
- III. Прямолінійний нерівномірний рух.
- IV. Рівномірний рух матеріальної точки по колу.
- V. Коливальний рух.

Питання про міжпредметні зв'язки, як правило, виносяться на самостійну роботу, оскільки передбачає роботу з навчальними програмами для різних предметів.

Формування практичних умінь учнів під час вивчення розділу на лекціях розглядаємо коротко, оскільки левову частину виносимо на практичні і лабораторні заняття.

Методика вивчення окремих тем розділу передбачає висвітлення методичних особливостей формування тих питань, які не підлягають загальним підходам, методичним прийомам, методам, способам формування понять, пояснення фізичних законів, дослідів, фактів із врахуванням психолого-фізіологічних особливостей учнів даного віку тощо. При цьому обов'язковим є проведення демонстраційного експерименту, використання Інтернет-ресурсів, зокрема <http://fiz.do.am/> (Учителю фізики і учням), <https://www.eduspb.com/> (Санкт-Петербурзька школа)

Наведемо окремі фрагменти конспекту з цього питання.

Поняття «механічний рух» є родовим по відношенню до інших видів руху. Включає видові поняття – поступальний рух, обертальний рух, коливальний рух. Поняття поступального руху є найближчим родовим поняттям до прямолінійного і криволінійного рухів. Поняття «прямолінійний рух» включає рівномірний і нерівномірний рухи.

Узагальнена схема «Механічний рух» (рис. 1)

Наголошуємо увагу на правильності формулювання означень. Механічний рух – це явище, яке полягає у зміні положення тіла відносно інших тіл у просторі з часом. Поступальний рух – це механічний рух, при якому всі точки тіла описують паралельні траєкторії однакової довжини. Обертальний рух – це механічний рух, при якому всі точки тіла описують концентричні кола. Рівномірний рух – це поступальний прямолінійний рух, при якому тіло за будь-які рівні інтервали часу проходить однаковий шлях. Рівномірний рух – це поступальний прямолінійний рух, при якому тіло за рівні інтервали часу проходить неоднаковий шлях. Система відліку включає тіло відліку, систему координат, прилад для вимірювання часу. Матеріальна точка є абстрактним поняттям про об'єкт. Матеріальна точка – це тіло розмірами якого можна знехтувати за певних умов: розміри тіла набагато менші за відстані, які розглядаються в даній задачі. Траєкторія – лінія, вздовж якої рухається тіло. Траєкторія буває прямою і кривою лінією.

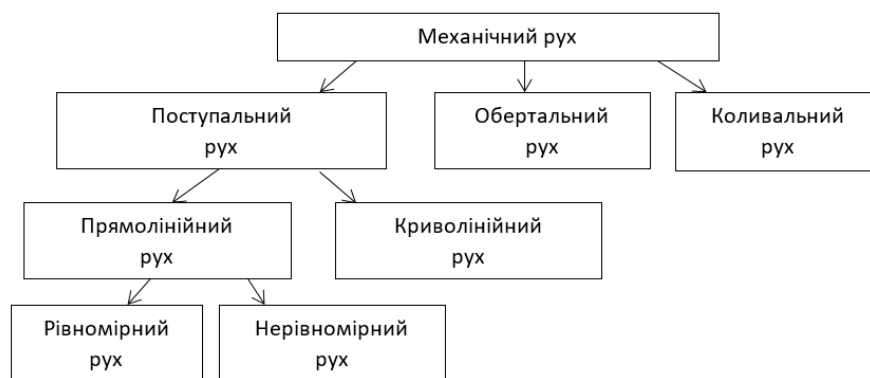


Рис. 1. Класифікація механічного руху

Для прикладу наводиться опис однієї з фізичних величин, які вивчаються в даному розділі. Для цього використовуємо розроблений нами конструктив-пояснення. Нижче наводимо приклад опису такої фізичної величини як шлях.

1. **Шлях** – це довжина траєкторії. Як і будь-яка довжина - шлях - скалярна величина.

Позначається літерою l (від англ. length – довжина, відстань).

2. **Довжина** характеризує об'єкт, вказує на протяжність, віддаленість і переміщення об'єкта або його частин вздовж заданої лінії.

3. Шлях вимірюють в одиницях довжини.

4.1. В Міжнародній системі одиниць (SI) за одиницю довжини вибрали 1 **метр**.

4.2. Скорочено це записують так:

$[l] = 1 \text{ м}$, читають так: одиниця довжини – один метр.

$[S] = 1 \text{ м}$, читають: одиниця шляху в SI – один метр.

4.3. **Метр** – це відстань, яку проходить електромагнітне випромінювання в вакуумі за $1/299792458$ частку секунди.

4.4. Кратні і частинні одиниці метра.

Приклад:

кілометр – км	$1 \text{ км} = 10^3 \text{ м}$;
сантиметр – см	$1 \text{ см} = 10^{-2} \text{ м}$;
нанометр – нм	$1 \text{ нм} = 10^{-9} \text{ м}$;
пікометр – пм	$1 \text{ пм} = 10^{-12} \text{ м}$.

4.5. На практиці використовують такі одиниці довжини як *миля, морська миля, дюйм, фут*.

В астрономії застосовують:

- *астрономічну одиницю* - а.о. - середня відстань від Землі до Сонця;

$$1 \text{ а.о.} = 1,496 \cdot 10^{11} \text{ м};$$

- *світловий рік* – св. рік – дорівнює відстані, яку проходить світло у вакуумі протягом одного тропічного року

$$1 \text{ св.рік} = 9,4605 \cdot 10^{15} \text{ м}$$

5. Шлях як фізична величина має такі властивості:

- адитивності;
- може залишатись незмінним або лише зростати.

6. Довжину можемо вимірювати лінійкою, рулеткою, штангенциркулем, мікрометром. Для вимірювання довжин дуг кривих ліній на географічних картах і планах використовують курвіметр. Шлях, який проїжджає авто чи мотоцикл визначають за лічильником, який встановлюють на транспортному засобі спільно із спідометром.

Методику опису інших структурних елементів фізичного знання з даного розділу розглядаємо на практичних заняттях.

Практичні заняття розбито на два блоки. У першому блоці ми розглядаємо методику вивчення розділів, конкретизуючи методику вивчення окремих тем, структурних елементів фізичних знань тощо. Нижче наводимо приклад завдань до одного із практичних занять.

Практичне заняття №3. Методика вивчення розділу «Теплові явища» (8 клас) в основній школі.

1. Описати методику вивчення теми «Кількість теплоти. Розрахунок кількості теплоти під час нагрівання тіла»:

- вказати, які структурні елементи знань вводяться під час вивчення теми;
- описати фізичну величину – кількість теплоти;

- навести методику пояснення фізичної закономірності: $Q=cm\Delta t$.

2. Подати опис фізичних величин розділу: питома теплоємність, питома теплота плавлення, питома теплота пароутворення, питома теплота згоряння палива. **Методичні поради:** Під час опису використати орієнтир-пояснення «Фізична величина», «Фізична закономірність». Дані фізичні величини вводяться як коефіцієнти в фізичних закономірностях, тому вони і описуються як коефіцієнти і введення означення даних величин здійснюється згідно II прийому формулювання означення. Рекомендується також використати орієнтир-пояснення «Робота з таблицями».

Можна оформити у вигляді таблиці

№п/п	Опис згідно орієнтира	Записи на дошці

3. Описати методику вивчення фізичних явищ: теплопровідність, конвекція, теплове випромінювання, пароутворення, плавлення (тверднення), згоряння палива.

3.1. Якісна сторона опису явища

– Наведення фактів для розкриття зовнішніх ознак явища (приклади прояву в живій і неживій природі). **Прийоми:** демонстраційний експеримент; аналіз спостережень, життєвого досвіду учнів; демонстрація фактів з використанням електронних освітніх ресурсів. **Вибрати прийом на ваш розсуд, продемонструвати і прокоментувати його.**

3.2. Сутнісна сторона опису явища

- Встановлення умов протікання явища.
- Формулювання означення явища (на основі зовнішніх ознак).

3.3. Кількісна сторона опису явища

– Ознайомлення учнів з кількісними характеристиками явища. Введення необхідних формул зв'язку між величинами, що описують явище. **Цей пункт розглянути в повному варіанті, описавши закономірності відповідно до орієнтиру-опису «Фізична закономірність».**

3.4. Прикладна сторона опису явища

Наведення прикладів використання явища на практиці.

У другому блоці передбачено виконання студентами індивідуальних завдань з проектування конспекту уроку вивчення нового матеріалу і його проведення з наступним аналізом. Для навчання студентів конструювати конспект уроку нами розроблено відповідні конструктиви. На перших етапах ми організуємо роботу наступним чином: на конкретній темі відпрацьовуємо конструювання кожного етапу уроку вивчення нового матеріалу. Для цього студентам пропонуємо самостійно ознайомитись з викладом цієї теми в підручниках з фізики, підібрати розроблені конспекти уроків вчителів з друкованих і електронних джерел. На практичному занятті разом обговорюємо зі студентами прийоми і способи актуалізації знань, мотивації, подання нового навчального матеріалу, закріплення знань тощо на прикладі даної теми. Після цього, використовуючи конструктив, конструємо і записуємо основні етапи уроку у конспект. Обов'язковим елементом є розробка ескізу дошки, тобто записи учителя на дошці. Таким чином, ми практично демонструємо послідовність дій учителя для підготовки конспекту уроку.

Коротко зупинимось на особливостях оцінювання знань та умінь студентів на лекціях і практичних заняттях. Як зазначається в монографії В.Ф. Заболотного, «найбільш уразливе в плані індивідуального контролю знань є лекція» [1, с.235]. Тому реалізуючи запропоновані ним ідеї, ми впроваджуємо на лекціях поточне опитування у формі тест-експресів. Для цього на екран проектується 5-6 тестових завдань (кожне завдання на окремому слайді) з варіантами відповідей. Нижче наводимо приклади окремих тестових завдань, які ми пропонуємо на лекційних заняттях.

Поставте у відповідність структурні елементи фізичної установки для вивчення явища деформації.

1. Об'єкт дослідження.
2. Об'єкт впливу.
3. Умови взаємодії.
4. Індикатор.
5. Результат взаємодії.

А. Тіло, підвішене до пружини. Б. Пружина. В. Контактна взаємодія. Г. Зміна розмірів і форми пружини. Д. Лінійка.

Серед поданих означень понять вкажіть означення, в яких допущено помилку.

- А. Плече сили – це відстань від осі обертання до лінії дії сили.
- Б. Механічний рух – це зміна положення тіла відносно інших тіл в просторі з часом.
- В. Густина речовини чисельно дорівнює відношенню маси тіла до його об'єму.
- Г. Рух, при якому усі точки тіла описують концентричні кола, називають обертовим рухом.

Вкажіть фізичні явища, які вперше вивчаються в курсі фізики 7-го класу.

- А. Дифузія.
- Б. Механічний рух.

В. Коливальний рух.

Г. Інерція.

Вкажіть фізичні поняття, вивчення яких поглиблюється в курсі фізики 7-го класу.

А. Швидкість.

Б. Тиск.

В. Маса.

Г. Сила.

Який закон встановлюється на основі даної демонстрації?

А. Закон Гука.

Б. Закон Паскаля.

В. Закон Архімеда.

Г. Закон збереження імпульсу.



На практичних заняттях ми проводимо методичні диктанти, короткі самостійні роботи, які перевіряють наявність знань і умінь у студентів описувати основні структурні елементи фізичних знань тощо.

На нашу думку, розроблені нами методичні підходи до організації лекційних і практичних занять з методики навчання фізики, які базуються на діяльнісному і особистісно-орієнтованому підходах до навчання, сприятимуть формуванню як методичних знань у майбутніх учителів фізики, такі базових (універсальних) методичних умінь.

Висновки. Проведені автором дослідження засвідчують необхідність організації діяльності студентів з електронними освітніми ресурсами, зокрема віртуальними моделями, цифровими лабораторіями з метою підготовки їх до методичної діяльності з використанням ресурсів інформаційного освітнього середовища.

Список використаних джерел

1. Заболотний В. Ф. Формування методичної компетентності учителя фізики засобами мультимедіа / Володимир Федорович Заболотний. – Вінниця: «Едельвейс і К», 2009. – 453 с.
2. Мислицька Н.А. Аналітичний огляд досліджень з формування методичних умінь майбутніх учителів фізики / Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 3. Фізика і математика у вищій і середній школі. – Випуск 16: збірник наукових праць. – Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015. – С. 34-39.
3. Мислицька Н.А. Формування проєктувальних методичних умінь у майбутніх педагогів// Н.А.Мислицька/ Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми// Зб.наук. пр. – Вип.45 – Київ-Вінниця: ТОВ «Планер», 2016. – С. 284-288.
4. Фізика (7-9 класів) для загальноосвітніх навчальних закладів [навчальна програма] [Електронний ресурс] / [О. І. Ляшенко, В. Г. Бар'яхтар, Л. Ю. Благодаренко та ін.] // МОН України. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>.

References

1. Zabolotnyi V. F. Formuvannia metodychnoi kompetentnosti uchytelia fizyky zasobamy multymedia / Volodymyr Fedorovych Zabolotnyi. – Vinnytsia: «Edelweis i K», 2009. – 453 s.
2. Myslitska N.A. Analitychnyi ohliad doslidzhen z formuvannia metodychnykh umin maibutnykh uchyteliv fizyky / Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M.P. Drahomanova. Serii 3. Fyzyka i matematyka u vyshchii i serednii shkoli. – Vypusk 16: zbirnyk naukovykh prats. – Kyiv: Vyd-vo NPU imeni M.P. Drahomanova, 2015. – S. 34-39.
3. Myslitska N.A. Formuvannia proektualnykh metodychnykh umin u maibutnykh pedahohiv// N.A.Myslitska/ Suchasni informatsiini tekhnolohii ta innovatsiini metodyky navchannia u pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy//Zb.nauk. pr. – Vyp.45 – Kyiv-Vinnytsia:TOV «Planer», 2016. – S.284-288.
4. Fyzyka (7-9 klasiv) dlia zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv [navchalna prohrama] [Elektronnyi resurs] / [O. I. Liashenko, V. H. Bariakhtar, L. Yu. Blahodarenko ta in.] // MON Ukrainy. – 2015. – Rezhym dostupu do resursu: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>.

**ORGANIZATION OF THE TRAINING OF FUTURE TEACHERS OF PHYSICS
IN THE METHODS OF STUDYING THE SCHOOL COURSE OF PHYSICS OF THE BASIC SCHOOL**

Natalya Mislitska

Vinnitsa State Pedagogical University named after M. Kotsyubinsky, Ukraine

Abstract *In the article the problem of modernization of the contents and process of formation of methodical competence of future teachers of physics based on activity and personality-oriented approaches. The author also describes the methodological approaches to teaching students methods of studying of questions of a school course of physics of the basic school at lecture and practical classes on methods of teaching physics. A generalized approach to planning lectures on specific issues of the methodology of physics. A detailed procedure for conducting an instructional analysis section of the school classes of the primary school, the generalized acceptance of the terms of reference of the study section, the methodological description of the physical quantity. Fragments of the abstract of lectures, examples of assignments to practical classes on methods of teaching physics, examples of tasks from the current assessment tests in the lectures. Focused on the formation of students' methodological skills identify and describe the structural elements of physical knowledge: physical quantities, laws, phenomena, subject-specific concepts.*

Key words: *methodical jurisdiction, methodical abilities, school course of physics, structural elements of physical knowledge, method of teaching physics.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Опачко М.В. Проблеми формування змісту дидактичного менеджменту // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 118-123.

Opachko Magdalena. Problems Of Forming The Content Of Didactic Management // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 2(12). – P. 118-123.

УДК 37.026.005

М.В. Опачко

Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет», Україна
magdaopachko@ukr.net

ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ ЗМІСТУ ДИДАКТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

Анотація. У статті розкриваються проблеми формування змісту дидактичного менеджменту. На формування змісту дидактичного менеджменту впливають різні чинники: з одного боку – це система управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів, тобто прив'язана до навчальних програм загальноосвітньої школи. З іншого – це система удосконалення методичної підготовки вчителя. Узагальнення основоположних позицій теорії класичного менеджменту, філософії освітнього і педагогічного менеджменту, а також методології сучасного педагогічного процесу, – уможливило представлення змісту дидактичного менеджменту динамічними інформаційно-діяльними модулями: 1) проектування методичної системи; 2) організація та управління у дидактичному процесі; 3) моделювання дидактичної взаємодії; 4) діагностування ефективності реалізації методичної системи.

Засвоєння змісту дидактичного менеджменту ґрунтується на опануванні вчителем системи знань інтегративного характеру: із курсів: філософії сучасної освіти, загальної педагогіки (а саме, дидактики), загальної і соціальної психології, основ загального і педагогічного менеджменту і самоменеджменту, загальної фізики та методики її викладання.

Ключові слова: дидактичний менеджмент, зміст дидактичного менеджменту, управління навчанням, методична підготовка, вчитель фізики.

Постановка проблеми. Втілення в життя концепції «Нової української школи» передбачає підготовку вчителя, який покликаний не тільки навчати, передавати знання учням, а й формувати неповторний світ образів та уявлень, почуттів та емоційно-ціннісних ставлень, розвивати особистісні якості, готувати до витривалості у складних умовах реального життя, винахідливості, прийняття самостійних рішень. Така підготовка, крім іншого, забезпечується шляхом засвоєння змісту дидактичного менеджменту. Під «дидактичним менеджментом» ми розуміємо галузь педагогічного менеджменту, що розробляє теорію і практику управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів і ґрунтується на поєднанні різних аспектів управлінської діяльності: менеджменту як процесу, як реалізацію управлінських функцій, як складову професійної діяльності педагогів-менеджерів і як мистецтво управління (що за сутністю подібне до методичної майстерності).

Дидактичний менеджмент передбачає забезпечення конкурентоспроможної якості навчання, високої його ефективності. За його допомогою здійснюють добір сучасних методів засвоєння, систематизації та узагальнення, практичного використання знань у процесі навчально-пізнавальної діяльності учнів (в класі, групі, факультативній та позааудиторній формах організації діяльності); методів стимулювання і мотивації навчання та моделювання ситуацій взаємодії у навчанні.

Обґрунтування теоретичних засад дидактичного менеджменту як наукової системи управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів в процесі засвоєння основ наук, зокрема фізики передбачає розкриття його змісту, що в свою чергу, уможливить визначення сутності когнітивної (знаннєвої) та операційної (процесуальної) складових компетентності дидактичного менеджменту.

Аналіз актуальних досліджень. У попередніх дослідженнях на основі філософського аналізу понять освітній менеджмент, педагогічний менеджмент, було виявлено спільне і відмінне у педагогічних феноменах, розкрито особливості дидактичного менеджменту, охарактеризовано його природу та генезис [3].

Дидактичний менеджмент розглядається нами і як складова методичної підготовки майбутнього вчителя фізики. Саме тому нами було розкрито сутність інтегративного підходу, який визначено в якості одного із методологічних. Він полягає у забезпеченні єдності теоретичної та практичної складових підготовки; гармонійному поєднанні знань із різних циклів підготовки: фундаментального, суспільно-гуманітарного та професійно-орієнтованого; інтегративному характері результату підготовки, яким є компетентність дидактичного менеджменту [4].

На формування змісту дидактичного менеджменту впливають різні чинники: з одного боку – це система управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів, тобто система, прив'язана до навчальних програм загальноосвітньої школи. З іншого – це форма методичної підготовки вчителя. Складністю поняття дидактичний менеджмент і обумовлена актуальність проблеми обґрунтування його змісту.

Мета статті. З огляду на актуальність проблеми дослідження метою статті є визначення підходів до формування змісту дидактичного менеджменту.

Виклад основного матеріалу. Формування змісту дидактичного менеджменту обумовлене, насамперед, сутністю відповідної діяльності. В рамках дидактичного менеджменту розглядаються системи і технології управління навчальним процесом, які забезпечують його ефективне функціонування і досягнення результатів. Основними вузлами системи управління є:

- механізм управління (цілі, принципи, функції, методи);
- керуюча система в статичності (структура управління – учні, дидактичне середовище, вчитель);
- керуюча система в динаміці (процеси управління).

Що потрібно учителеві для того, щоб ефективно управляти засвоєнням знань учнів?

– Чітко формулювати дидактичні цілі (які поняття, закони, закономірності, функціональні зв'язки мають бути засвоєні); співвідносити цілі навчання з інтересами, потребами, можливостями учнів (тобто робити їх реально досяжними; дотримуватись у цілепокладанні пріоритетності інтересів особистості учня, не втрачаючи при цьому “лінії” навчальної програми).

– Вміти проектувати власну систему навчання (постановка дидактичних завдань; створення навчального середовища; розробка моделей навчання (пізнавальної, тренувальної, інформаційно-пошукової, самостійної, творчої діяльності учнів); моделювати сценарії дидактичної взаємодії).

– Забезпечувати зворотній зв'язок (на основі аналізу оцінок, суджень, ставлення учнів до навчання, їх успішності і перманентного самоаналізу та самооцінки).

У формуванні змісту дидактичного менеджменту слід враховувати “природу” феномену. Вона ґрунтується на узагальненні положень теорії менеджменту щодо родового (від управління) і видового (щодо освітнього та педагогічного менеджменту) походження; врахуванні гуманістичної освітньої парадигми як методології сприйняття і осмислення педагогічних явищ, процесів, систем; розкритті наукових підходів до сучасного трактування понять: дидактичне середовище, дидактична взаємодія, суб'єкт-суб'єктна та суб'єкт-об'єктна взаємодії, дидактичний процес як основних компонентів (елементів) системи дидактичного менеджменту.

Із загальних положень теорії менеджменту для нас важливими є принципи і правила менеджменту, систематизовані і узагальнені Анрі Файолем у книзі “Вчення про управління”. Ним було визначено, що діяльність з управління будь-якою організацією складається з п'яти обов'язкових загальних функцій: передбачення (планування), організації, розпорядження, координації та контролю [А, с. 277]. У визначені цілей дидактичного менеджменту орієнтуємось на головний закон менеджменту, сформульований класиком менеджменту Пітером Друкером: “Doing the Right Things right” – “правильно робити правильні речі” [Там само].

Будучи видовим поняттям за походженням від освітнього і педагогічного менеджменту, дидактичний менеджмент має однакову з ними природу, яка за філософськими узагальненнями є ціннісно-сміисловою [3].

Важливими для нас є висновки щодо перспектив розвитку освітнього та педагогічного менеджменту, окреслення яких має ґрунтуватися на аналізі вітчизняного та світового досвіду. До загальноновизнаних шкіл менеджменту відносять американську, японську та європейську. Відмінності між японською і американською школами менеджменту пов'язані із різними світоглядами, а саме “поглядом на роль і місце людини у світі і Космосі, типом мислення, філософією організації життя людини, природою соціокультурного середовища” [Там само]. Японська система визнає людину невід'ємною складовою Космосу, яка вибудовує органічно-гармонійні стосунки з ним через занурення у світ власної свідомості в прагненні зрозуміти таємниці архітекτονіки космічного; американська і європейська виходять із визнання людини вінцем творіння Бога (Логосу, вищого Розуму). Антропоцентризм у “оспівуванні” величі людського духу виходить на лінію протистояння Творця і його творіння. У прагненні пізнати якомога більше задоволення від життя творіння

обирає прагматичну стратегію у діях, спрямованих на користь власних інтересів. Але накопичений в рамках цих шкіл корисний досвід варто осмислити і використати у вітчизняній науці менеджменту.

Ці школи мають і спільні риси. Їх об'єднує загальний підхід до принципів наукового менеджменту, який утворює своєрідний простір "інваріантних" цінностей:

- увага до людини, формування умов для розкриття її потенціалу;
- виявлення інтересів людини, потреб і сподівань;
- пошук і розпізнавання елементів національної історії, культури, традицій для формування сучасної системи управління;
- створення відповідних умов для того, щоб у людини була можливість завдяки старанній праці задовольнити свої потреби;
- об'єднання працівників навколо загальної мети;
- забезпечення безперервного професійного навчання.

Зауважимо, що названі принципи теорії менеджменту, адаптовані до сукупності професійних якостей педагога та української ментальності більш увиразнюють функції вчителя, чіткіше структурують його діяльність.

Отже, розробка проблеми формування змісту дидактичного менеджменту тісно пов'язана із загальними проблемами управління в освіті, але окрім того переплетена із розвитком дидактичних систем, що розвивались як у рамках вітчизняної педагогічної науки, так і європейської та світової.

Проникнення в сутність ціннісно-сислової природи дидактичного менеджменту уможливується через розкриття базових для нього понять: моделі управління, дидактичне середовище, дидактична взаємодія, дидактичний процес.

Формування змісту дидактичного менеджменту опирається на сучасні уявлення про управління у педагогічному процесі, розкриті у дослідженні В. Кушніра [2]. Ним виокремлено три типи моделей управління: моделі управління педагогічним процесом на основі класичної науки; моделі управління педагогічним процесом на основі некласичної науки; моделі управління педагогічним процесом на основі постнекласичної науки.

Середовище – це умови, в яких перебувають учасники процесу і які формуються під впливом різних чинників. На формування освітнього середовища впливають: закони, нормативні акти, постанови, методичні рекомендації про освіту, які визначають організаційну структуру педагогічного процесу; природа педагогічного процесу, насамперед його системна складність; цілі педагогічного процесу та його організація; наявна науково-методична інформація; дії посадових осіб.

Дидактичне середовище, будучи підпорядкованим освітньому, все ж формується під впливом чинників, найголовнішими з яких є: зміст освіти, навчальні плани і програми, навчально-методичне, програмно-інформаційне та матеріально-технічне забезпечення навчального процесу; цілі навчання, що визначаються освітнім профілем (гуманітарний, академічний, загальноосвітній тощо); дії учасників дидактичного процесу ("комфортність" дидактичного середовища, у більшій мірі, визначається рівнем майстерності вчителя і його здатністю "правильно робити правильні речі").

Отже дидактичне середовище – це сукупність нормативно-директивних, психолого-педагогічних, інформаційно-дидактичних та соціально-ціннісних умов, інтегрована дія яких забезпечує розвиток особистості учнів.

Дидактична взаємодія як взаємопов'язана, цілеспрямована діяльність між суб'єктами дидактичного процесу, охоплює реалізацію методів, способів, прийомів та засобів навчання з використанням засобів спілкування, взаємодії, з метою засвоєння учнями змісту освіти і формування на цій основі якостей особистості.

Сутність дидактичної взаємодії розкривається через осмислення суб'єктності і об'єктності у освітньому середовищі, а також через аналіз моделей навчання.

Розглядаючи атрибутивні властивості об'єктності, В. Кушнір відмічає, що об'єктність у педагогічному процесі не можна вважати хорошою чи поганою характеристикою педагогічного процесу; це – реальність, один із найважливіших аспектів різноманіття. Об'єктність педагогічного процесу передбачає регламентовану діяльність педагогів та учнів, яка здійснюється за загальними схемами, вимогами, правилами. Перевага об'єктного підходу сприяє авторитарним методам спілкування, навчання, виховання, недооцінці індивідуального, нетипового, оригінального і передбачає перевагу колективного над індивідуальним. Вона ґрунтується на середньостатистичному, типовому, характерному, закономірному, сприяє структуризації педагогічного процесу, логіці його організації [2].

Суб'єктна парадигма центрами педагогічного процесу передбачає суб'єкти діяльності, насамперед учителів та учнів. Тоді все інше (схеми, технології, моделі) у педагогічному процесі перетворюється на умови його перебігу. Педагог-суб'єкт, учень-суб'єкт розкривають свої особливості й гідність вільних істот, які творять педагогічний процес і себе в ньому. Суб'єктність учителя – це вираження його внутрішніх сил у вигляді інтенцій "Я можу, хочу, здібний, здійснюю". Стати суб'єктом – означає стати педагогом творчим. Об'єктний і суб'єктний

виміри педагогічного процесу – реалії в ньому. Завдання педагога – поєднати ці два виміри на основі взаємодоповнення з метою досягнення поставлених цілей [Там само].

У дидактичному процесі, так само, як у педагогічному, управління реалізується у взаємодії між педагогами та учнями. Суб'єкт управління – педагог – скеровує об'єктами управління – учнями. Залежно від характеру стосунків учителя й учнів управління педагогічним процесом може бути суб'єктно-об'єктним: учитель – суб'єкт, учні – об'єкти; суб'єктно-суб'єктним, коли учитель та учні є суб'єктами, однак суб'єктність учнів не досягає суб'єктності вчителя; діалогічним, коли суб'єктності вчителя та учнів рівнозначні.

Реалізація моделей навчання (моделі навчання включають дидактичну основу (методи навчання і організаційні форми) та педагогічну техніку (засоби навчання та педагогічні прийоми) [1, с. 154] втворює внутрішній зміст дидактичного середовища і виявляє зовнішній обрис дидактичної взаємодії, відображений у домінуючих рівнях управління та стилях спілкування.

Якщо під “освітньою моделлю” розуміють логічно послідовну систему відповідних елементів, що включає в себе структури цілей освіти у широкому соціальному значенні, зміст освіти, проектування навчальних планів і програм, окремі цілі управління діяльністю учнів (студентів), моделі групування учнів, методи контролю і звітності, способи оцінки процесу навчання [1, с. 125-126], то у європейських освітніх системах виокремлюють п'ять освітніх моделей: селективно-поточна; селективно-групова; модель змішаних здібностей; інтегративна модель; інновативна модель. Зауважимо, що кожна із цих моделей функціонує у відповідності до її призначення, і управління в кожній з них забезпечується адекватними механізмами, але простір “інваріантних” цінностей менеджменту (в більшій, чи меншій мірі) присутній у кожній із моделей управління.

Розширенню уявлень про дидактичний процес сприяло розкриття нелінійної його природи. Як відмічає А. Кушнір, “лінійні уявлення є далеко не повними системними уявленнями про педагогічний процес”, і “хаотичність у педагогічному процесі не може бути усунена”, а “випадковості за умов нестійкості педагогічного процесу можуть суттєво впливати на нього”, то і управління у нестійких станах має свої особливості: “воно зводиться до точних дій, а не до їх сили” [Там само].

Важливими для нас є висновки про педагогічний процес як про реальність у якій співіснують особистості “на засадах діалогу, доповнення суперечностей”, як про “життєву зустріч різних “моно-” у новому світі процесу, де все змінюється, щось з'являється і зникає, народжується і розпадається, ідентифікується і відособлюється” [Там само]. Найважливіший компонент педагогічного процесу, як і дидактичного – особистість.

Оскільки педагогічна реальність надзвичайно складна, і її представлення як системної моделі “може відбуватися неоднозначно”, – то це уможливлює створення різних систем навчання та виховання. Оскільки “модель у педагогічному процесі відображає не тільки педагогічну дійсність, а й концепції суб'єкта моделювання – вчителя, який виражає в моделі свої погляди, переконання, уподобання, характер, стиль” (Кушнір В.А.), то проектування власної системи управління розвитком особистості учнів у процесі навчання дає уявлення майбутньому педагогу про змістові характеристики дидактичного процесу, створює можливості для репрезентації себе як суб'єкта (творця і виконавця) педагогічної дійсності.

Узагальнення наведених міркувань уможливлює визначення концептуальної основи для відбору змісту дидактичного менеджменту, яка охоплює:

- філософські підвалини педагогіки гармонійної цілісності: принцип тотожності протилежностей у нескінченному (М.Кузанський); принцип сходження від абстрактного до конкретного; принцип ноосферного світогляду (природничо-науковий підхід В.Вернадського, К.Ціолковського, Д.Чижевського);
- філософські засади управління складними динамічними системами: філософія нестабільності І.Пригожина: синергетика, як наука, що вивчає фізико-хімічні процеси у нестационарних станах або нестабільних системах; використання закономірностей синергетики при розробці сучасних проблемних методів навчання і виховання);
- філософські основи діалогової взаємодії основних суб'єктів освіти. Школа діалогу культур: принцип “співчуття” (або емпатії, Мейн С.В.); принцип “дії” або “філософії вчинку” на основі дотримання загальнолюдських цінностей суб'єктами спілкування; принцип доповнюваності (Н. Бора).

Окрім того, концептуальну основу складають теоретичні психолого-педагогічні та соціально-психологічні концепції, що розвивались в рамках підходів: гуманістичного, особистісно зорієнтованого, культурологічного, системного, діяльнісного, акмеологічного, технологічного, компетентнісного та рефлексивного.

Узагальнення основоположних позицій теорії класичного менеджменту, філософії освітнього і педагогічного менеджменту, а також методології сучасного педагогічного процесу уможливлює представлення змісту дидактичного менеджменту динамічними інформаційно-діяльнісними модулями:

- 1) проектування методичної системи;
- 2) організація та управління у дидактичному процесі;
- 3) моделювання дидактичної взаємодії;

4) діагностування ефективності реалізації методичної системи.

Зміст дидактичного менеджменту конкретизується у знаннях:

– про проектування системи управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів та його складові: цілепокладання, структурування, планування, прогнозування і вироблення досвіду проектування системи управління;

– про організацію та управління дидактичним процесом, що ґрунтується на принципах і закономірностях, методах і формах організації та управління і формування досвіду організації та управління;

– про моделювання у системі управління, що ґрунтується на конструюванні взаємодії у процесі навчально-пізнавальної діяльності учнів в залежності від різних характеристик суб'єктів взаємодії: стиль управління вчителя, когнітивні стилі учнів, рівні взаємодії (підпорядкування, співпраця, співтворчість), типові ситуації взаємодії (засвоєння теоретичних знань, розв'язування задач, експериментування, узагальнення і систематизація вивченого, контроль і оцінювання) тощо; вироблення досвіду моделювання взаємодії;

– про діагностику ефективності системи управління, що складається із діагностики навчального середовища, рівнів навчальних досягнень учнів, самодіагностики і формування досвіду проведення діагностики, аналізу її результатів; самодіагностики, самоаналізу, саморефлексії;

і вміннях:

– володіти здатністю до розробки методичної системи з фізики;

– володіти здатністю проектувати, моделювати, здійснювати діагностику у дидактичному процесі;

– володіти здатністю обирати методи, прийоми, засоби продуктивної дидактичної взаємодії;

– володіти здатністю до саморефлексії, самодіагностики і самоменеджменту.

Зміст дидактичного менеджменту покликаний сприяти розв'язанню завдань, що забезпечують:

1) розвиток системи компетентностей у процесі підготовки магістрів-освітян: фахової, методичної, технологічної, психолого-педагогічної, інформаційно-комунікаційної та компетентності в галузі взаємодії)

2) формування і розвиток управлінської культури педагога на основі засвоєння ним сутності та опанування досвіду реалізації управлінських функцій: організаційної, діагностичної, прогностичної, контрольної-оцінної, корекційної, регуляційної;

3) розвиток психолого-педагогічних властивостей: (психологічні характеристики: інтелект, творче мислення, креативність, емоційна врівноваженість, низька тривожність, опірність до стресів, добра зорова і слухова пам'ять, уважність, спостережливість; психоаналітичні якості: адекватна самооцінка, самоконтроль, самокритичність, прагнення до самовдосконалення, самоаналіз, самодисциплінованість; педагогічні якості: комунікабельність, візуальність (зовнішня привабливість), красномовність (вміння навіювати та переконувати), перцептивність (сприймання іншої людини) оптимізм, динамічність, емоційність);

4) розвиток і формування соціально-культурної сфери особистості: загальної ерудованості, педагогічної спрямованості, спрямованості на діалогову взаємодію, активності у самотворенні, мотивації успіху тощо.

Засвоєння змісту дидактичного менеджменту ґрунтується на володінні вчителем системою знань інтегративного характеру: із курсу загальної педагогіки (а саме, дидактики), загальної і соціальної психології, основ загального і педагогічного менеджменту і самоменеджменту, філософії сучасної освіти, загальної фізики та методики її викладання. Реалізація змісту дидактичного менеджменту втілена в ідеї розробки власної системи управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів, або системи управління навчанням (СУН) у процесі вивчення фізики. Етапи створення системи управління відповідають структурі виокремлених інформаційно-діяльнісних модулів.

Висновки. На формування змісту дидактичного менеджменту впливають різні чинники: з одного боку – це система управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів, тобто система, прив'язана до навчальних програм загальноосвітньої школи. З іншого – це форма методичної підготовки вчителя. У формуванні змісту дидактичного менеджменту враховуємо “природу” феномену, що походить від менеджменту як теорії управління (системами, процесами, взаємодією людей у процесах) та дидактики як теорії навчання (зміст освіти, цілі навчання, організація і управління у навчанні). Найбільш вдало точки дотику двох реальностей (а це і є джерело для формування змісту дидактичного менеджменту) можуть бути відтворені через поняття: дидактичне середовище, дидактична взаємодія, суб'єкт-об'єктність взаємодії, дидактичний процес – які розглядаються в якості основних компонентів (елементів) системи дидактичного менеджменту.

Узагальнення основоположних позицій теорії класичного менеджменту, філософії освітнього і педагогічного менеджменту, а також методології сучасного педагогічного процесу уможливило представлення змісту дидактичного менеджменту динамічними інформаційно-діялісними модулями: 1) проектування методичної системи; 2) організація та управління у дидактичному процесі; 3) моделювання дидактичної взаємодії; 4) діагностування ефективності реалізації методичної системи.

Перспективи подальших досліджень пов'язані із конкретизацією змісту кожного із інформаційно-діялісних модулів дидактичного менеджменту.

Список використаних джерел

1. Гузеев В.В. Планирование результатов образования и образовательная технология./ В.В.Гузеев. – М.: Народное образование, 2000. – 240 с.
2. Кушнір В. А. Системний аналіз педагогічного процесу: методологічний аспект. Монографія / В. А. Кушнір. – Кіровоград: Видавничий центр КДПУ, 2001. – 348 с.
3. Опачко М.В. Дидактичний менеджмент: філософський аспект сутності поняття// Науковий вісник УжНУ. Серія Педагогіка. Соціальна робота. [ред. кол.: І.В.Козубовська]. – Ужгород: Вид-цтво «Говерла», 2016. – Вип. (2) 39. – С. 168-171.
4. Опачко М.В. Інтегративний підхід до реалізації дидактичного менеджменту у підготовці магістрів-фізиків //Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – 2016. – Вип.22. – С.43-45.
5. Філософія освіти: Навчальний посібник /За заг. ред. В. Андрущенко, І. Передборської. – К.: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2009. – 329 с.

References

1. Huzeev V.V. Planyrovanye rezul'tatov obrazovanyya y obrazovatel'naya tekhnolohyya./ V.V.Huzeev. – M.: Narodnoe obrazovanye, 2000. – 240 s.
2. Kushnir V. A. Systemnyy analiz pedahohichnoho protsesu: metodolohichnyy aspekt. Monohrafiya / V. A. Kushnir. – Kirovohrad: Vydavnychyy tsentr KDPU, 2001. – 348 s.
3. Opachko M.V. Didactic management: philosophical aspects of the essence of the concept // Naukovyy visnyk UzhNU. Seriya Pedahohika. Sotsial'na robota. [red. kol.: I.V.Kozubov's'ka]. – Uzhhorod: Vyd-tstvo «Hoverla», 2016. – Vyp. (2) 39. – S. 168-171.
4. Opachko M.V. The integrative approach to the implementation of didactic management in the training of physicists masters //Zbirnyk naukovykh prats' Kam'yanets'-Podil's'koho natsional'noho universytetu imeni Ivana Ohiyenka. Seriya pedahohichna. – 2016. – Vyp.22. – S.43-45
5. Filosofiya osvity: Navchal'nyy posibnyk /Za zah. red. V. Andrushchenka, I. Peredbors'koyi. – K.: Vyd-vo NPU imeni M. P. Drahomanova, 2009. – 329 s.

PROBLEMS OF FORMING THE CONTENT OF DIDACTIC MANAGEMENT

Magdalena Opachko

State Higher Educational Institution "Uzhhorod National University", Ukraine

Abstract. In the article the problems of formation of the content of teaching management. On the formation of the content of teaching management is influenced by various factors: on the one hand is the management system training-pinevalley students, that is tied to curriculum, zagalnoosvitnioi school. On the other is the system of improvement of methodical preparation of teachers. A synthesis of the main positions of the theory of classical management, philosophy of education and teaching management, as well as methodology of the contemporary pedagogical process - makes a representation of the contents of didactic management of dynamic information and dejatel'nostnyj modules: 1) designing of methodical system; 2) organization and management of didactic process; 3) simulation didactic interactions; 4) diagnosis of efficiency of realization of methodical system.

Of mastering the content of teaching management is based on the acquisition of teacher knowledge system of the integrative character of the courses: modern philosophy of education, General pedagogy (in particular, didactics), General and social psychology, basics of General and pedagogical management and self-management, of General physics and methods of teaching.

Key words: didactic management, didactic management content, learning management, methodical preparation, physics teacher.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
 Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
 ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
 Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Погребний В. Узагальнення поняття похідної // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 124-129.

Pogrebnoy W. Generalise Of Determination Of Derivativ // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 2(12). – P. 124-129.

УДК 517.6

В.Д. Погребний

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна
 mathematicsspu@gmail.com

УЗАГАЛЬНЕННЯ ПОНЯТТЯ ПОХІДНОЇ

Анотація. В роботі обговорюються деякі проблеми узагальнення одного з найголовніших понять не тільки математичного аналізу, а і всієї математики – поняття похідної. Це поняття дуже важливе не лише в математиці, а і в багатьох інших науках, оскільки характеризує швидкість зміни різноманітних величин. А така характеристика величин є дуже суттєвою в багатьох процесах. При введенні похідної традиційним способом у студентів з'являється деяка неясність: звідки ж з'являється похідна як функція? Цей етап введення похідної в статті детально роз'яснений. Традиційно спочатку вводиться поняття похідної, а потім поняття диференційовності функції, і то не завжди для функцій однієї змінної. Часто функцію просто називають диференційовною, якщо вона має скінченну похідну. Але при переході до функцій кількох змінних, поняття диференційовності вже обійти ніяк неможливо. Краще проводити цю лінію починаючи з функцій однієї змінної. Оскільки уже для функцій двох змінних єдиного поняття похідної не існує, а поняття диференційовності продовжується далеко у сучасний аналіз, то ми вважаємо більш обґрунтованим починати виклад диференціального числення з поняття диференційовності, а поняття похідної вводити потім, спочатку похідне число, потім похідну функцію. В роботі досліджуються проблеми означення поняття похідної функції кількох змінних, пояснюється причина неможливості введення єдиного поняття похідної і пропонується метод введення частинних похідних, який показує їх необхідність і їх роль.

Ключові слова: функція, диференційовність, похідна, напрям, границя.

Метою даної статті, що має науково-методичний характер, є дослідження деяких проблем, пов'язаних з викладанням студентам математичних спеціальностей одного з найважливіших понять математичного аналізу і всієї математики – поняття похідної. Це поняття важливе не лише для математики, оскільки є математичним відображенням важливої характеристики різноманітних величин – швидкості їх зміни. У викладанні математичного аналізу, як і інших дисциплін, склалися певні традиції, термінологія, символіка, що мало не завжди раціональний і доцільний характер, бо процес розвитку наук не завжди прямий та прозорий. Ми маємо на меті висловити деякі пропозиції в галузі методики викладання деяких питань математичного аналізу. Це, на наш погляд, буде сприяти більш успішному засвоєнню студентами важливих понять математичного аналізу.

Отже, в окремих пунктах, розглянемо ці моменти.

п.1. Похідна як функція

У всіх відомих нам курсах класичного аналізу поняття похідної вводиться таким чином. Розглядається відношення $\frac{\Delta f(x)}{\Delta x} = \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$. Якщо існує границя цього відношення при $\Delta x \rightarrow 0$, то вона називається

похідною функції $f(x)$ в т. x_0 і позначається $f'(x_0)$ (наприклад, [1, с. 96]). Далі працюють з похідною уже як функцією. Але границя вказаного відношення у даній точці є число! У деяких студентів (на жаль, у дуже небагатьох) виникають питання з цього приводу: де ж число, а де ж функція? Цілком можливо, що в минулі десятиріччя, коли рівень математичної підготовки учнів і студентів був, на порядок чи більше, вищим, ніж

тепер, вони могли самостійно у цьому розібратися. Для сучасних студентів це важко. Тому ми пропонуємо такий спосіб означення цих понять.

Розглядаємо у даній точці $x_0 \in \text{dom} f$ відношення $\frac{\Delta f(x)}{\Delta x} = \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{x - x_0}$. Якщо $\exists \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta f(x)}{\Delta x} = \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{x - x_0}$, то це число називається похідним або диференціальним числом для функції $f(x)$ в точці x_0 . Позначимо його $f'(x_0)$.

$D = \{x_0 \in \text{dom} f : \exists f'(x_0) \in R\}$. Розглянемо функцію: $g : D \rightarrow R$ $x_0 \in D \rightarrow f'(x_0) \in R$. Це є функція: вказаному значенню $x_0 \in D$ відповідає певне число $f'(x_0) \in R$. Цю функцію і будемо називати похідною функцією (або похідною, бо вона походить від деякої функції $f(x)$) функції $f(x)$. Запис: $g(x) = f'(x)$. Така методика не допустить неясності у студентів з приводу того, де число, а де функція.

п.2. Диференційовність функції і похідна

Знову таки, у відомих курсах класичного аналізу, починають з поняття похідної. Функцію називають диференційовною, якщо вона має похідну (скінченну двосторонню). Але при вивченні функції кількох змінних такий підхід дає деякі методичні труднощі. Для дійсних функцій однієї дійсної змінної дійсно диференційовність еквівалентна наявності похідної, що дає можливість так і означити поняття диференційовності (наприклад, [1, с. 98]). А для дійсних функцій кількох дійсних змінних це вже зовсім не еквівалентні поняття. Диференційовність, як важлива властивість функцій, йде далеко у сучасний аналіз. Вона означає можливість зручного і досить простого представлення приросту функції Δf . Ми пропонуємо такий порядок вивчення.

З першої лекції розділу «Диференціальне числення дійсних функцій однієї дійсної змінної» відразу вводиться поняття диференційовності функції в даній точці: функція $f(x)$ називається диференційовною в т. x_0 , якщо $\Delta f = f(x_0 + \Delta x) - f(x_0) = A \cdot \Delta x + \alpha \cdot \Delta x$, де A не залежить від Δx (від точки x_0 , A , взагалі кажучи не залежить), $\alpha = O(\Delta x)$ – нескінченно мала більш високого порядку відносно Δx при $\Delta x \rightarrow 0$. Вияснюємо, що $A \cdot \Delta x$ є головна частина Δf при $\Delta x \rightarrow 0$, лінійна відносно Δx . Встановлюємо, що необхідною умовою диференційовності є неперервність. Далі розглядаємо деякі задачі, що приводять до поняття похідної і означаємо похідну функцію, як вказано вище. Далі звичайним порядком розглядаємо правила диференціювання і т.д.

п.3. Диференційовність функцій кількох змінних

Традиційно для дійсних функцій кількох змінних виклад починають відразу з поняття частинних похідних (наприклад, [2, с. 375]) без пояснення того, чому замість одного загального поняття похідної вводять кілька більш спеціальних. Потім означають повний диференціал і представлення Δf для випадку існування частинних похідних, вказується термін «диференційовність функції», як правило, без обговорення значення «хорошого» представлення Δf .

Ми пропонуємо такий порядок вивчення. Спочатку вводимо поняття диференційовності функції: $\Delta f = (A \cdot \Delta x + B \cdot \Delta y + \dots + C \cdot \Delta z) + (\alpha \cdot \Delta x + \beta \cdot \Delta y + \dots + \gamma \cdot \Delta z)$

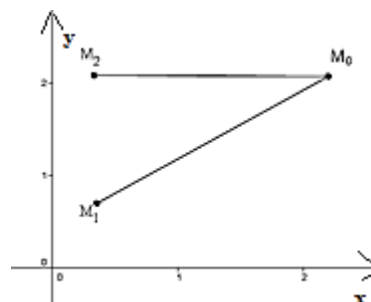
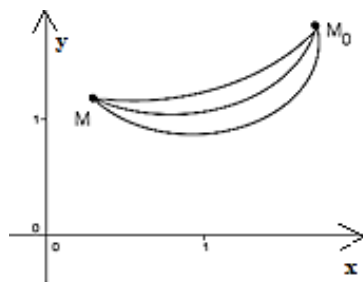
Вказуємо роль двох частин цього представлення. Підкреслюємо продовження лінії представлення Δf , як суми головної лінійної частини та нескінченно малої більш високого порядку, яка була почата для функції однієї змінної. Доводимо неперервність і обмеженість диференційовної функції в околі даної точки. Встановлюємо диференційовність функції $f + g$, $f - g$, λf , fg при диференційовності f, g . Далі переходимо до обговорення введення поняття похідних для функцій кількох змінних (про це наступний пункт).

п.4. Проблема введення похідної для функції кількох змінних

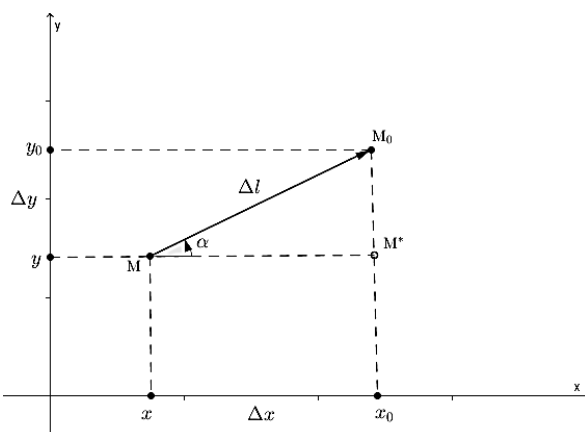
Як ми вказували, для функцій кількох змінних, традиційно відразу вводяться поняття частинних похідних без будь-якої аргументації саме таких означень. На наш погляд, цю проблему необхідно студентам висвітлити детальніше і аргументовано. Пропонуємо такий підхід.

На дійсній прямій, похідна $f'(x_0)$ існує тоді і тільки тоді, коли існують ліва $f'_l(x_0)$ і права $f'_r(x_0)$ похідні і вони рівні між собою. Причиною цього є той важливий факт, що $x \rightarrow x_0$ може лише двома способами: $x \rightarrow x_0 - 0$ (зліва) чи $x \rightarrow x_0 + 0$ (справа). Для функцій кількох змінних ситуація стає значно більш складною. Способів $M \rightarrow M_0$ в E^m безліч. Для простоти почнемо з функцій двох змінних: $M = M(x, y)$, $f(M) = f(x, y)$, $M \rightarrow M_0$ може по безлічі шляхів різних форм. Тому слід чекати, що проблеми означення і існування похідних функцій в E^m будуть значно більш складними, ніж на прямій.

Спробуємо означити на площині $f'(M_0)$ по аналогії з дійсною прямою. Там ми розглядали $\frac{\Delta f}{\Delta x}$. Для $f(M)$, $M(x, y)$, $\Delta f = f(M) - f(M_0)$ є дійсне число. Тут труднощів немає. Що треба взяти замість Δx ? Евклідова площина E^2 є дійсний лінійний простір. $\Delta M = M - M_0$ має зрозумілий смисл. Але це не є дійсним числом, це вектор. Спробуємо взяти $\Delta l = l(M_0 M)$. Це дійсне число. А як бути з формою дуги $M_0 M$? Результат не повинен залежати ні від напрямку руху M до M_0 , ні від форми шляху. Спростимо собі задачу. Будемо розглядати лише прямолінійні шляхи



Значення $f'(M_0)$, якщо воно існує, не повинно залежати від напрямку вектора $\overrightarrow{MM_0}$. Але і тут, при спрощеній задачі, виникають труднощі. Розглянемо приклад. $f(x, y) = x$, $M(x, y)$, $M_0(x_0, y_0)$, $(\overrightarrow{MM_0}, \hat{OX}_+) = \alpha$.

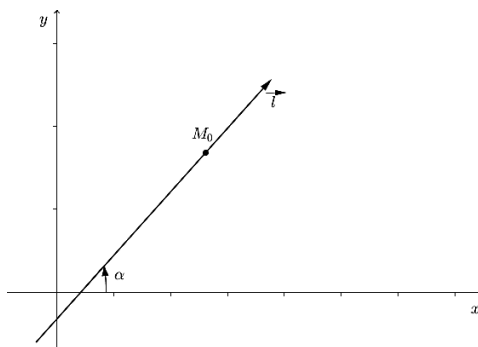


При $M \rightarrow M_0$ буде $x \rightarrow x_0$, $y \rightarrow y_0$, $\Delta f = f(M) - f(M_0) = (x_0 + \Delta x) - x_0 = \Delta x$,

$$\frac{\Delta f}{\Delta l} = \frac{\Delta x}{\frac{\Delta x}{\cos \alpha}} = \cos \alpha.$$

При різних напрямках руху $M \rightarrow M_0$, тобто при різних α , $\lim_{\Delta l \rightarrow 0} \frac{\Delta f}{\Delta l} = \cos \alpha$ суттєво залежить від напрямку руху $M \rightarrow M_0$ і єдиного значення для всіх способів $M \rightarrow M_0$, навіть тільки прямолінійних, не існує. Доводиться зробити невтішний висновок: навіть для функцій $f(x, y)$ неможливо ввести єдине поняття похідної, незалежне від способу $M \rightarrow M_0$.

Підемо на дальші поступки. Виберемо один спеціальний напрям руху $M \rightarrow M_0$ по прямій, заданій променем $\vec{l}$, що проходить через точку M_0 і складає кут α з віссю Ox .

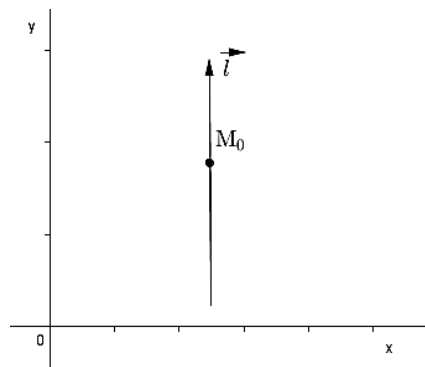
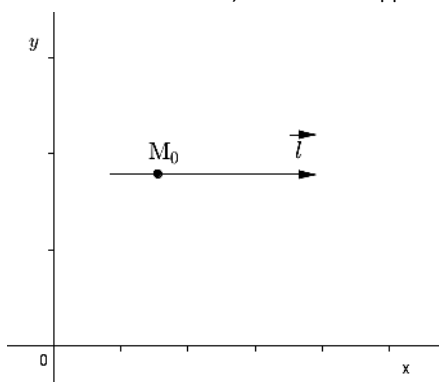


Нехай $M \rightarrow M_0$ по променю $\vec{l}$. Позначимо: $\Delta l = \begin{cases} \|\overrightarrow{MM_0}\|, \overrightarrow{MM_0} \uparrow \uparrow \vec{l} \\ -\|\overrightarrow{MM_0}\|, \overrightarrow{MM_0} \downarrow \downarrow \vec{l} \end{cases}$. Тоді Δl є дійсне число.

Розглянемо $\Delta_l f = f(M) - f(M_0)$, $M \in \vec{l}$. Складемо відношення $\frac{\Delta_l f}{\Delta l}$. Якщо існує $\lim_{\Delta l \rightarrow 0} \frac{\Delta_l f}{\Delta l}$, то це значення називається похідним числом функції $f(M)$ в точці M_0 по даному напрямку $\vec{l}$. Запис: $\frac{\partial f}{\partial l}(M_0)$, $\frac{\partial f}{\partial l}(x_0, y_0)$, $f'_l(M_0)$, $f'_l(x_0, y_0)$. Звідси одержується і похідна функція $\frac{\partial f}{\partial l}(M)$.

Аналогічно все це можна зробити і в просторі E^3 , і навіть в E^m , хоча наглядно собі уявити це ми не можемо.

Далі слід перейти до означення поняття частинних похідних. Знову почнемо з функцій двох змінних. На площині найважливішими, базовими є два напрями $\vec{l}$: по осях координат.



Отже, нехай $\vec{l} \parallel OX_+$. Тоді $Y \equiv Y_0$, $\Delta Y \equiv 0$. Змінюється тільки X . $\Delta l = \Delta x$. $\frac{\Delta f_l}{\Delta l} = \frac{\Delta_x f}{\Delta x}$. Якщо існує похідна по цьому напрямку, то вона називається частинною похідною даної функції $f(x, y)$ по змінній x . Запис: $\frac{\partial f}{\partial x}$, f'_x . Аналогічно одержуємо частинну похідну по змінній y , $\frac{\partial f}{\partial y}$, f'_y . В просторі E^3 , ще $\frac{\partial f}{\partial z}$, f'_z . Взагалі, в E^m для $f(M) = f(x_1, x_2, \dots, x_m)$, частинна похідна по змінній x_k f'_{x_k} , або $\frac{\partial f}{\partial x_k}$. Це позначення

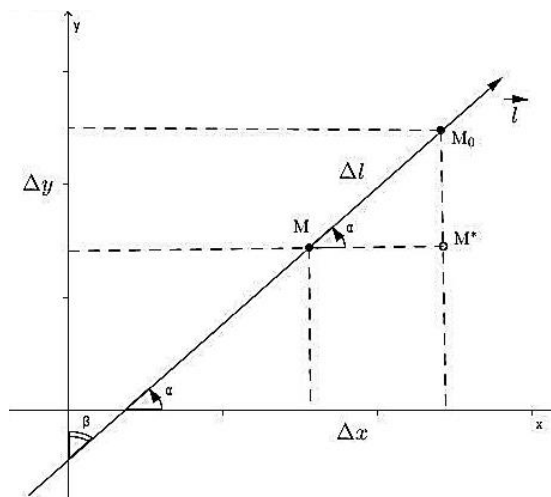
Якобі (С.Г. Якобі). Як практично шукати $\frac{\partial f}{\partial x_k}$? Всі інші змінні не змінюються, вважаємо їх *const* і застосовуємо звичайні правила знаходження похідних функцій однієї змінної.

Приклад. $f(x, y, z) = x^4 + 3x^2yz + 3yz$.

$$\frac{\partial f}{\partial x} = 4x^3 + 6xyz, \quad \frac{\partial f}{\partial y} = 3x^2z + 3z, \quad \frac{\partial f}{\partial z} = 3x^2y + 3y.$$

Слід підкреслити, що $\frac{\partial f}{\partial x_k}$ є єдиний символ, не частка.

Встановимо зв'язок частинних похідних і похідних по довільному напрямку. Почнемо з функцій двох змінних.



$$\Delta x = \Delta l \cos \alpha, \Delta y = \Delta l \sin \alpha, \Delta_l f = f(M) - f(M_0) = f(x_0 + \Delta x, y_0 + \Delta y) - f(x_0, y_0) = (f(x_0 + \Delta x, y_0 + \Delta y) - f(x_0, y_0 + \Delta y)) - (f(x_0, y_0 + \Delta y) - f(x_0, y_0)) = \Delta_x f(x_0, y_0 + \Delta y) + \Delta_y f(x_0, y_0)$$

$$\text{Тоді } \frac{\Delta_l f}{\Delta l} \cdot \frac{\Delta x}{\Delta x} + \frac{\Delta_y f}{\Delta l} \cdot \frac{\Delta y}{\Delta y} = \frac{\Delta_x f}{\Delta x} \cdot \frac{\Delta x}{\Delta l} + \frac{\Delta_y f}{\Delta y} \cdot \frac{\Delta y}{\Delta l} = \frac{\Delta_x f}{\Delta x} \cos \alpha + \frac{\Delta_y f}{\Delta y} \sin \alpha.$$

Нехай існують $\frac{\partial f}{\partial l}, \frac{\partial f}{\partial x}, \frac{\partial f}{\partial y}$. Перейдемо до границі при $\Delta l \rightarrow 0$, тоді $\Delta x \rightarrow 0, \Delta y \rightarrow 0$, оскільки

$$\Delta l = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}. \text{ Одержуємо: } \frac{\partial f}{\partial l} = \frac{\partial f}{\partial x} \cos \alpha + \frac{\partial f}{\partial y} \sin \alpha. \text{ Позначимо } \beta = (\vec{l}, \wedge OY_+) = \frac{\pi}{2} - \alpha. \text{ Тоді}$$

$$\frac{\partial f}{\partial l} = \frac{\partial f}{\partial x} \cos \alpha + \frac{\partial f}{\partial y} \cos \beta. \text{ Аналогічно, в } E^3, \frac{\partial f}{\partial l} = \frac{\partial f}{\partial x} \cos \alpha + \frac{\partial f}{\partial y} \cos \beta + \frac{\partial f}{\partial z} \cos \gamma.$$

$\alpha = (\vec{l}, \wedge OX), \beta = (\vec{l}, \wedge OY), \gamma = (\vec{l}, \wedge OZ)$. Тепер ясною є визначальна роль саме частинних похідних: через них можна обчислити похідну по довільному напрямку.

Вияснимо, які ж функції можуть мати похідну, незалежну від напрямку. Нехай $f(M) = f(x, y)$. При

$$\alpha = 0, \frac{\partial f}{\partial l} = \frac{\partial f}{\partial x},$$

$$\alpha = \frac{\pi}{2}, \frac{\partial f}{\partial l} = \frac{\partial f}{\partial y}$$

$$\alpha = \frac{\pi}{4}, \frac{\partial f}{\partial l} = \frac{\sqrt{2}}{2} \frac{\partial f}{\partial x} + \frac{\sqrt{2}}{2} \frac{\partial f}{\partial y}$$

Ці величини тотожно співпадають лише при $\frac{\partial f}{\partial x} \equiv 0, \frac{\partial f}{\partial y} \equiv 0$, тобто $f(x, y) \equiv \text{const}$.

Таким способом на наш погляд, ми даємо студентам достатньо аргументоване пояснення того, чому для функцій кількох змінних не існує єдиного поняття похідної і чому важливими є частинні похідні.

п.5. Похідні вектор-функцій

Для вектор-функцій $f: R \rightarrow E^m$ проблеми введення похідних немає. Якщо

$$f(t) = (f_1(t), f_2(t), \dots, f_m(t)), \text{ то } \Delta f = (\Delta f_1(t), \Delta f_2(t), \dots, \Delta f_m(t))$$

$$\frac{\Delta f}{\Delta t} = \left(\frac{\Delta f_1}{\Delta t}, \frac{\Delta f_2}{\Delta t}, \dots, \frac{\Delta f_m}{\Delta t} \right). \text{ При існуванні всіх } \frac{df_k}{dt}, \frac{df}{dt} = \left(\frac{df_1}{dt}, \frac{df_2}{dt}, \dots, \frac{df_m}{dt} \right)$$

Зокрема в векторному аналізі, маємо і геометричну інтерпретацію.

п.6. Диференційовність в нормованих лінійних просторах

Для диференційовності, як ми бачили, треба розглядати Δf та Δx на прямій. Отже, в загальному випадку, аргумент повинен належати множині з лінійними операціями, тобто лінійному простору. Значення функції теж повинно належати лінійному простору. Потрібно мати можливість для $\Delta x \rightarrow 0$, а це вже метрична

проблема. В поєднанні це дає нормований лінійний простір. Отже, продовжимо лінію диференційовності у сучасний аналіз ([3, с.451-469]).

Нехай X, Y – нормовані лінійні простори, $f: X \rightarrow Y$ – оператор з X в Y . f означений на деякій відкритій множині $G \subset X$, $x_0 \in G$. Оператор f називається диференційовним в т. x_0 , якщо

$$\Delta f = f(x_0 + \Delta x) - f(x_0) = L \cdot \Delta x + \alpha(x_0, \Delta x), \text{ де } L \in \mathcal{L}(X, Y) \text{ – лінійний оператор, } \lim_{\|\Delta x\|_X \rightarrow 0} \frac{\|\alpha(x_0, \Delta x)\|_Y}{\|\Delta x\|_X} = 0.$$

Ми бачимо, що, в принципі, це та ж сама ситуація: Δf є сума двох частин: головної, лінійної відносно Δx і нескінченно малої більш високого порядку при $\Delta x \rightarrow 0$ по нормі простору X .

На наш погляд, запропоновані методичні підходи сприяють кращому розумінню студентами.

Список використаних джерел

1. Давидов М.О. Курс математичного аналізу. Ч.1. – К.: Вища школа, 1976. – 368 с.
2. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т.1. – М.: Наука, 1969. – 608 с.
3. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. М.: Наука, 1972. – 496 с.

References

1. Davidov M.O. Kurs matematichnogo analizu. Ch.1. – K.: Vishha shkola, 1976. – 368 s.
2. Fihtengol's G.M. Kurs differencial'nogo i integral'nogo ischislenija. T.1. – M.: Nauka, 1969. – 608 s.
3. Kolmogorov A.N., Fomin S.V. Jelementy teorii funkcij i funkcional'nogo analiza. M.: Nauka, 1972. – 496 s.

GENERALISE OF DETERMINATION OF DERIVATIV

Pogrebnoy W.

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

Abstract. *This paper discusses some problems of generalization one of the main concepts not only of mathematical analysis, but of the whole of mathematics - the notion of derivative. This concept is very important not only in mathematics but also in many other Sciences as a measure of the rate of change of various quantities. Such feature sizes is very essential in many processes. With the introduction of the derivative in the traditional way students have some uncertainty: where does the derivative as a function? This stage is the introduction of the derivative in the article explained in detail. Traditionally, first introduced the concept of the derivative, and then the concept of differentiability of a function, and not always for functions of one variable. Often the function is called differentiable if it has a finite derivative. But during the transition to functions of several variables, the notion of differentiability have to circumvent in any way possible. Better to pursue that line since functions of one variable. As for functions of two variables one of the concept of the derivative does not exist, and the notion of differentiability extends far in modern analysis, we believe it is more reasonable to begin the presentation of differential calculus from the concept of differentiability and the derivative notion to enter then, the derived number, then the derivative function. This paper investigates the problem of definition of derivative of function of several variables, explains the reason for the impossibility of introducing a single concept of the derivative and the method of introduction of the partial derivatives, which shows their need and their role.*

Key words: *differentiation of functions, derivative, direction, border.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Розуменко А.О. Узагальнення та систематизація знань студентів при вивченні математичної статистики // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 130-134.

Rozumenko Angela. Generalization And Systematization Of Knowledge Of Students In The Study Of Mathematical Statistics // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 2(12). – P. 130-134.

УДК 378

А.О. Розуменко

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна

УЗАГАЛЬНЕННЯ ТА СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ

Анотація. У статті розглянуто питання узагальнення та систематизації знань студентів при вивченні курсу «Теорія ймовірностей та математична статистика». Обґрунтовано ефективність використання прийомів узагальнення та систематизації знань студентів у процесі засвоєння навчального матеріалу з математичної статистики. Розглянуто різні підходи щодо трактування поняття узагальнення, дано характеристику різним етапам узагальнення і систематизації знань. Розкрито специфіку теми «Статистична перевірка статистичних гіпотез», яка є однією з основних тем математичної статистики. Автор пропонує ознайомити студентів із загальним алгоритмом статистичної перевірки параметричних гіпотез та загальним правилом прийняття гіпотез в залежності від виду критичної області, яку вибирає дослідник відповідно до виду альтернативної гіпотези. В статті запропоновано таблицю, в якій систематизовано способи розв'язування задач на перевірку статистичних гіпотез різних типів (порівняння двох дисперсій нормальних генеральних сукупностей; порівняння виправленої вибіркової дисперсії з гіпотетичною генеральною дисперсією нормальної сукупності; порівняння двох середніх нормальних генеральних сукупностей, дисперсії яких відомі; порівняння двох середніх нормальних генеральних сукупностей, дисперсії яких невідомі та співпадають (малі незалежні вибірки); порівняння вибіркової середньої з гіпотетичною генеральною середньою нормального розподілу; порівняння відносної частоти з гіпотетичною ймовірністю появи події).

Ключові слова: математична статистика, узагальнення, систематизація, гіпотеза, алгоритм, таблиця.

Постановка проблеми. Проблема надання якісної вищої освіти завжди була актуальною. Особливого загострення вона набуває сьогодні. Це зумовлено цілим рядом об'єктивних (збільшується кількість інформації, а отже і обсяг навчального матеріалу, що має засвоїти студент) і суб'єктивних (низький рівень навчальної мотивації, слабка база шкільної підготовки) причин. Тому перед викладачем вищої школи стає питання щодо організації навчальної діяльності студента, яка сприяє більш ефективному засвоєнню знань, розвитку мислення та формуванню загальних прийомів навчальної роботи. Вибір методичних прийомів, форм та засобів навчання залежать, зокрема, від специфіки навчального курсу.

Мета статті полягає в обґрунтуванні ефективності використання прийомів узагальнення та систематизації знань студентів у процесі засвоєння навчального матеріалу з математичної статистики.

Аналіз актуальних досліджень. Проблему узагальнення знань досліджують філософи, психологи, педагоги та методисти.

У філософії узагальнення розуміють як один із способів пізнання, який полягає у переході на більш високий ступінь абстракції шляхом виявлення загальних ознак явищ і предметів [1]. Природа загального, взаємозв'язки одиничного і загального, перехід від менш загального до більш загального, а також зв'язок окремого у дійсності та загального у пізнанні цікавили філософську думку з моменту її зародження і до сьогодні.

Класики психологічної науки Л.С. Виготський [2], С.Л. Рубінштейн [3], В.В. Давидов [4] досліджували

емпіричне та теоретичне узагальнення і виділяти особливості різних шляхів пізнавального процесу в залежності від типу узагальнення, який лежить у його основі.

У дидактиці розглядають узагальнення знань як прийом розумової та навчальної діяльності. Дидактичний зміст узагальнення полягає у виділенні суттєвих ознак, характеристик, формуванні та формулюванні понять, законів, ідей навчального предмета [5].

Методисти стверджують, що рівень сформованості системи прийомів розумової діяльності, в якій узагальнення є одним з ключових, визначає якість засвоєння навчального матеріалу. Найбільш ефективним вважають цілеспрямований шлях формування прийомів розумової діяльності [6].

Виклад основного матеріалу. З кожним роком навчання студенти отримують все більший обсяг інформації, який необхідно осмислити, опрацювати, навчитися застосовувати на практиці, до того ж за досить обмежений проміжок часу. Узагальнення і систематизація – невід’ємні компоненти розумової діяльності, яка лежить в основі встановлення взаємозв’язків між поняттями, які вивчаються. Необхідність систематизації та узагальнення знань зумовлена багатьма причинами.

При узагальненні навчального матеріалу не тільки відтворюються найбільш значимі факти, поняття, уміння, але й встановлюються логічні зв’язки між ними. Навчальний матеріал при цьому переосмислюється повністю, що приводить не тільки до зміцнення засвоєного, але й до побудови знань в структурну систему, що підвищує якість засвоєння навчального матеріалу, розвиває розумову діяльність.

Узагальнення – це процес виділення суттєвих ознак об’єкту, який призводить до нового поняття, підведення частинного випадку під загальний висновок. Узагальнення знань є складовою частиною будь-якого процесу навчання. Систематизація – це процес зведення здобутих знань в єдину наукову систему, встановлення їхньої єдності.

Загальновідомо, що узагальнення та систематизація знань є ефективним засобом поглиблення, універсалізації, впорядкування, розуміння та запам’ятовування знань. Багато зовнішніх розрізнених фактів, явищ, прикладів при знаходженні загальних принципів стають ілюстрацією загальних положень. Це сприяє кращому запам’ятовуванню та більш ефективному застосуванню знань. Крім того, виводить студентів на принципово новий рівень розуміння. Узагальнення знань дозволяє розвивати вміння розв’язувати задачі шляхом перенесення способу дій на цілий клас аналогічних задач, що є одним з основних завдань навчання взагалі.

В.О. Онищук [7] виділяє наступні етапи узагальнення та систематизації знань:

1. Первинні узагальнення – найбільш елементарні, що здійснюються на етапі сприйняття навчального матеріалу.
2. Локальні (понятійні) узагальнення, результатом яких є засвоєння окремих понять.
3. Міжпонятійні узагальнення та систематизації, які полягають у встановленні суттєвих зв’язків між поняттями, що вивчаються.
4. Тематичні узагальнення та систематизації мають забезпечити засвоєння цілої системи понять, що вивчаються протягом тривалого проміжку часу.
5. Підсумкові узагальнення та систематизації сприяють встановленню властивостей та відношень між системами знань, які засвоюються протягом вивчення цілого курсу.
6. Міжпредметні узагальнення та систематизації, на основі яких відбувається синтез знань достатньо високого порядку. Узагальнення узагальнень, систематизація законів, теорій, провідних ідей.

На нашу думку, всі етапи узагальнення та систематизації знань є важливими для якісного засвоєння навчального матеріалу, але їх методична реалізація має бути різною.

Власний досвід викладання курсу «Теорія ймовірностей та елементи математичної статистики» доводить ефективність цілеспрямованої реалізації міжпонятійних та тематичних узагальнень та систематизації знань студентів при засвоєнні навчального матеріалу з математичної статистики.

Навчальний матеріал з математичної статистики містить велику кількість понять, правил, задач різних типів тощо. Однією з основних тем курсу «Теорія ймовірностей та елементи математичної статистики» є «Статистична перевірка статистичних гіпотез». Відразу зауважимо, що у назві теми немає зайвих слів. Розглядають саме статистичні гіпотези, тобто гіпотези про параметри відомих статистичних розподілів та про вид невідомого розподілу. І перевірку гіпотез реалізують саме статистичними методами. Вважаємо, що вимагати від студентів точного відтворення основних фактів даної теми недоцільно.

Головними завданням є формування у студентів вмінь:

- 1) вирізняти задачі певних типів;
- 2) розуміти загальні алгоритми та методи розв’язування статистичних задач різних типів;
- 3) використовувати загальні алгоритми для розв’язування конкретних статистичних задач, зокрема прикладного змісту;
- 4) встановлювати зв’язки між поняттями, систематизувати основні факти, створювати та використовувати систематизуючі таблиці.

Після введення основних понять теми пропонуємо студентам загальне правило-орієнтир

(алгоритмічний припис), що розкриває зміст статистичної перевірки статистичних гіпотез:

1. Відповідно до типу задачі формують нульову H_0 та альтернативну H_1 гіпотези.
2. Вибирають спеціальну випадкову величину K , точний або наближений розподіл якої відомий. Цю величину називають статистичним критерієм.

3. Для певного типу нульової гіпотези, на вибраному рівні значущості α теоретично (за спеціальними правилами, таблицями), відповідно до виду альтернативної гіпотези визначають критичне значення критерія $K_{кр}$, яке розбиває множину всіх його можливих значень на дві підмножини: область допустимих значень гіпотези та критичну область.

Областю допустимих значень називають сукупність значень критерія, при яких немає підстав для відхилення нульової гіпотези, тобто нульову гіпотезу приймають.

Критичною областю називають сукупність значень критерія, при яких нульову гіпотезу відхиляють, тобто приймають альтернативну. Критична область будується на основі вимоги, що ймовірність попадання в неї критерія дорівнює α . Значення цієї ймовірності і називають рівнем значущості прийняття гіпотези.

4. За результатами вибірок, тобто за результатами спостережень, обчислюють за певним правилом емпіричне значення критерію $K_{сп}$.

5. Порівнюють критичне $K_{кр}$ та емпіричне $K_{сп}$ значення критеріїв.

6. Якщо $K_{сп}$ належить області допустимих значень критерія, то роблять висновок про те, що немає підстав відхилити нульову гіпотезу, тобто приймається H_0 . Якщо значення $K_{сп}$ належить критичній області, то нульову гіпотезу відхиляють і приймають альтернативну.

Розрізняють три види критичної області: правосторонню, лівосторонню та двосторонню.

Формулюємо загальне правило щодо трьох видів критичної області:

1. Для правосторонньої області виконується умова $P(K > K_{кр}) = \alpha$. У цьому випадку, якщо справджується нерівність $K_{сп} < K_{кр}$, то нульову гіпотезу H_0 приймають; за умови $K_{сп} > K_{кр}$ нульову гіпотезу H_0 відхиляють і приймають альтернативну гіпотезу H_1 .

2. Для лівосторонньої області виконується умова $P(K < K_{кр}) = \alpha$. У цьому випадку, якщо справджується нерівність $K_{сп} > K_{кр}$, то нульову гіпотезу H_0 приймають, за умови $K_{сп} < K_{кр}$ нульову гіпотезу H_0 відхиляють і приймають альтернативну гіпотезу H_1 .

3. Для двосторонньої критичної області маємо два критичні значення критерія і тому виконується умова $P(K < K_{1кр}) + P(K > K_{2кр}) = \alpha$, $K_{1кр}$ - ліва критична точка; $K_{2кр}$ - права критична точка.

Отже, якщо справджується нерівність $K_{1кр} < K_{сп} < K_{2кр}$, то нульову гіпотезу H_0 приймають. Якщо виконується хоча б одна з умов $K_{сп} < K_{1кр}$ або $K_{сп} > K_{2кр}$, то нульову гіпотезу H_0 відхиляють і приймають альтернативну гіпотезу H_1 .

У випадку симетричного (відносно нуля) розподілу випадкової величини K , яка вибирається в якості критерія, двостороння критична область є симетричною, тобто $K_{2кр} = -K_{1кр}$. Отже, $|K_{2кр}| = |K_{1кр}| = K_{кр}$ і тоді перевіряється умова $|K_{сп}| < K_{кр}$. Якщо дана нерівність справджується, то немає підстав для відхилення нульової гіпотези; якщо ні, то нульову гіпотезу відхиляють і приймають альтернативну.

Існує достатньо велика кількість задач різних типів щодо перевірки гіпотез про значення параметрів відомих видів розподілів [8].

Студентам пропонуємо деякі з них, а саме задачі про:

- 1) порівняння двох дисперсій нормальних генеральних сукупностей;
- 2) порівняння виправленої вибіркової дисперсії з гіпотетичною генеральною дисперсією нормальної сукупності;
- 3) порівняння двох середніх нормальних генеральних сукупностей, дисперсії яких відомі;
- 4) порівняння двох середніх нормальних генеральних сукупностей, дисперсії яких невідомі та співпадають (малі незалежні вибірки);
- 5) порівняння вибіркової середньої з гіпотетичної генеральною середньою нормального розподілу;
- 6) порівняння відносної частоти з гіпотетичною ймовірністю появи події.

Після опрацювання загального правила-орієнтира методу статистичної перевірки статистичних гіпотез необхідно акцентувати увагу студентів на відмінності у виборі критерія, який визначається специфікою задачі, та знаходженні критичної області, яка, як зазначалося вище, залежить від виду альтернативної гіпотези. Власний досвід викладання дозволяє зробити висновок про ефективність створення і подальшого використання таблиці, в якій систематизовано методи статистичної перевірки розглянутих параметричних гіпотез (таблиця 1). Таблиця є громіздкою, але дозволяє систематизувати великий обсяг навчальної інформації. Доцільно заповнювати таблицю поступово, перший тип задач розібрати разом із студентами і виділити основні колонки таблиці. Наступні задачі вони можуть опрацьовувати самостійно і заповнювати відповідні колонки систематизуючою таблиці. Бажано виготовити таку таблицю «від руки». При заповненні таблиці студенти краще усвідомлюють її структуру та зміст. Зауважимо, що при вивченні даної теми особливої уваги потребують задачі прикладного змісту, у процесі розв'язування яких студентам самостійно необхідно

визначити тип задачі, сформулювати нульову та альтернативну гіпотези, а вже після цього скористатися відомостями з таблиці. Пізнавальний інтерес можна посилити вимогою розв'язати задачу, в якій для однієї і тієї нульової гіпотези необхідно сформулювати різні альтернативні гіпотези. При цьому висновки можуть не співпадати. Студенти мають пояснити відмінність результатів. Такий методичний прийом сприяє розвитку критичного мислення, що є одним з глобальних завдань вищої освіти.

Таблиця 1

Задача	Нульова гіпотеза	Критерій	Емпіричне значення критерія	Вид альтернативної гіпотези, критичне значення критерія та вид критичної області		
				Перший випадок	Другий випадок	Третій випадок
Порівняння двох дисперсій нормаль розподілених генеральних сукупностей	$H_0: D(X) = D(Y)$	Критерій F Фішера-Снедекора, розподіл якого залежить від двох параметрів k_1 і k_2 $F = F(\alpha; k_1, k_2)$	$F_{\text{сп}} = \frac{S_x^2}{S_y^2}$, де S_x^2 – більша за значенням, а S_y^2 – менша виправлені дисперсії; n_1 і n_2 – об'єми вибірок з більшою і меншою виправленими вибірковими дисперсіями відповідно. При цьому $k_1 = n_1 - 1$; $k_2 = n_2 - 1$.	$H_1: D(X) > D(Y)$ $F_{\text{кр}} = F(\alpha; k_1, k_2)$ правостороння критична область	$H_1: D(X) \neq D(Y)$ $F_{\text{кр}} = F\left(\frac{\alpha}{2}; k_1, k_2\right)$ правостороння критична область	$H_1: D(X) < D(Y)$ аналогічно до першого випадку
Порівняння виправленої вибіркової дисперсії з гіпотетичною генеральною дисперсією нормальної сукупності	$H_0: \sigma^2 = \sigma_0^2$ σ_0^2 – задана гіпотетична генеральна дисперсія	Критерій χ^2 , розподіл якого залежить від одного параметра k та прийнятого рівня значущості α $\chi^2 = \chi^2(\alpha; k)$	$\chi_{\text{сп}}^2 = \frac{(n-1)S^2}{\sigma_0^2}$, де n – об'єм вибірки, S^2 – виправлена вибіркова дисперсія, σ_0^2 – задане число, що дорівнює значенню гіпотетичної дисперсії нормальної генеральної сукупності. При цьому $k = n - 1$.	$H_1: \sigma^2 > \sigma_0^2$ $\chi_{\text{кр}}^2 = \chi^2(\alpha; k)$ правостороння критична область	$H_1: \sigma^2 \neq \sigma_0^2$ $\chi_{1\text{кр}}^2 = \chi^2\left(\frac{2-\alpha}{2}; k\right)$ $\chi_{2\text{кр}}^2 = \chi^2\left(\frac{1+\alpha}{2}; k\right)$ двостороння критична область	$H_1: \sigma^2 < \sigma_0^2$ $\chi_{\text{кр}}^2 = \chi^2(1-\alpha; k)$ лівостороння критична область
Порівняння двох середніх нормальних генеральних сукупностей, дисперсії яких відомі	$H_0: M(X) = M(Y)$	Випадкова величина Z , яка розподілена нормально з параметрами $\alpha = 0, \sigma = 1$ $\Phi(Z)$ – таблюована функція Лапласа	$Z_{\text{сп}} = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\frac{D(X)}{n} + \frac{D(Y)}{m}}}$, де $\bar{x}, \bar{y}$ – середні вибірок з об'ємами n і m ; $D(X)$ та $D(Y)$ – відомі генеральні дисперсії	$H_1: M(X) > M(Y)$ $\Phi(Z_{\text{кр}}) = \frac{1}{2} - \alpha$, правостороння критична область	$H_1: M(X) \neq M(Y)$ $-Z_{1\text{кр}} = Z_{2\text{кр}}$ $ Z_{1\text{кр}} = Z_{2\text{кр}} = Z_{\text{кр}}$ $\Phi(Z_{\text{кр}}) = \frac{1-\alpha}{2}$ двостороння критична область	$H_1: M(X) < M(Y)$ $Z_{\text{кр}} = -Z'_{\text{кр}}$ $\Phi(Z'_{\text{кр}}) = \frac{1}{2} - \alpha$ лівостороння критична область
Порівняння вибіркової середньої з гіпотетичною генеральною середньою нормального розподілу	$H_0: a = a_0$ a_0 – задана гіпотетична генеральна середня	Якщо генеральна дисперсія σ^2 відома, то використовують випадкову величину U , яка розподілена нормально з параметрами $M(U) = 0$; $\sigma(U) = 1$, $\Phi(U)$ – таблюована функція Лапласа	$U_{\text{сп}} = \frac{(\bar{x}-a_0)\sqrt{n}}{\sigma}$, де $\bar{x}$ – середня вибірка, a_0 – задана гіпотетична генеральна середня, n – об'єм вибірки, що зроблена з генеральної нормальної сукупності з відомою дисперсією σ^2	$H_1: a > a_0$ $\Phi(U_{\text{кр}}) = \frac{1}{2} - \alpha$, правостороння критична область	$H_1: a \neq a_0$ $-U_{1\text{кр}} = U_{2\text{кр}}$ $ U_{1\text{кр}} = U_{2\text{кр}} = U_{\text{кр}}$ $\Phi(U_{\text{кр}}) = \frac{1-\alpha}{2}$ двостороння критична область	$H_1: a < a_0$ $U_{\text{кр}} = -U'_{\text{кр}}$ $\Phi(U'_{\text{кр}}) = \frac{1}{2} - \alpha$ лівостороння критична область
		Якщо генеральна дисперсія невідома, то використовують випадкову величину T , яка має розподіл Стюдента, з $k = n - 1$ степенями свободи. $T = T(\alpha; k)$	$T_{\text{сп}} = \frac{(\bar{x}-a_0)\sqrt{n}}{s}$, де $\bar{x}$ – середня вибірка, n – об'єм вибірки, що зроблена з генеральної нормальної сукупності, S – виправлена вибіркове середнє квадратичне відхилення	$H_1: a > a_0$ $T_{\text{кр}} = T(\alpha; k)$, правостороння критична область	$H_1: a \neq a_0$ $-T_{1\text{кр}} = T_{2\text{кр}}$ $ T_{1\text{кр}} = T_{2\text{кр}} = T_{\text{кр}}$ $T_{\text{кр}} = T(\alpha; k)$ двостороння критична область	$H_1: a < a_0$ $T_{\text{кр}} = -T(\alpha; k)$ лівостороння критична область
Порівняння відносної частоти з гіпотетичною ймовірністю появи події	$H_0: p = p_0$ p_0 – задана гіпотетична ймовірність появи події	Використовують випадкову величину U , яка розподілена нормально з параметрами $M(U) = 0$; $\sigma(U) = 1$, $\Phi(U)$ – таблюована функція Лапласа	$U_{\text{сп}} = \frac{(\frac{m}{n}-p_0)\sqrt{n}}{\sqrt{p_0 q_0}}$, де p_0 – гіпотетична ймовірність появи події, $q_0 = 1 - p_0$, n – кількість незалежних випробувань, $\frac{m}{n}$ – відносна частота появи події.	$H_1: p > p_0$ $\Phi(U_{\text{кр}}) = \frac{1}{2} - \alpha$, правостороння критична область	$H_1: p \neq p_0$ $-U_{1\text{кр}} = U_{2\text{кр}}$ $ U_{1\text{кр}} = U_{2\text{кр}} = U_{\text{кр}}$ $\Phi(U_{\text{кр}}) = \frac{1-\alpha}{2}$ двостороння критична область	$H_1: p < p_0$ $U_{\text{кр}} = -U'_{\text{кр}}$ $\Phi(U'_{\text{кр}}) = \frac{1}{2} - \alpha$ лівостороння критична область
Порівняння двох середніх нормальних генеральних сукупностей дисперсії яких невідомі та співпадають	$H_0: M(X) = M(Y)$	Критерій Стюдента, розподіл якого залежить від одного параметра k та прийнятого рівня значущості α $T = T(\alpha; k)$	$T_{\text{сп}} = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\frac{(n-1)S_x^2 + (m-1)S_y^2}{n+m-2}}}$, де $\bar{x}, \bar{y}$ – середні вибірок, що зроблені з відповідних генеральних сукупностей, n і m – об'єми вибірок, S_x^2 та S_y^2 – виправлені вибіркові дисперсії. При цьому $k = n + m - 2$.	$H_1: M(X) > M(Y)$ $T_{\text{кр}} = T(\alpha; k)$, правостороння критична область	$H_1: M(X) \neq M(Y)$ $-T_{1\text{кр}} = T_{2\text{кр}}$ $ T_{1\text{кр}} = T_{2\text{кр}} = T_{\text{кр}}$ $T_{\text{кр}} = T(\alpha; k)$ двостороння критична область	$H_1: M(X) < M(Y)$ $T_{\text{кр}} = -T(\alpha; k)$ лівостороння критична область

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Теоретичний аналіз процесів узагальнення та систематизації знань, а також досвід викладання курсу «Теорія ймовірностей та елементи математичної статистики» дозволяє зробити висновок про ефективність використання алгоритмічних приписів та систематизуючих таблиць при навчанні студентів математичної статистики. Це зумовлено специфікою навчального матеріалу, який містить велику кількість понять, фактів, задач різних типів тощо. Вміння узагальнювати і систематизувати не тільки сприяють кращому засвоєнню навчального матеріалу, але й виховують у майбутніх фахівців розуміння необхідності встановлення зв'язків між поняттями, пошуку загальних підходів, вміння використовувати загальні правила у конкретних випадках. На нашу думку,

подальшої розробки потребують методичні аспекти формування у студентів умінь узагальнювати та систематизувати знання на різних етапах засвоєння навчального матеріалу.

Список використаних джерел

1. Философская энциклопедия/ главный редактор Ф.В. Константинов – Москва: Советская энциклопедия, 1967, т.4. – 591 с.
2. Выготский Л.С. Избранные психологические исследования/ Л.С. Выготский. – Москва: Изд-во АПН РСФСР, 1956. – 519 с.
3. Рубинштейн С.Л. Принципы и пути развития психологии/ С.Л. Рубинштейн. – Москва: Изд-во АН СССР, 1959. – 354 с.
4. Давыдов В.В. Виды обобщения в обучении / В.В.Давыдов. – Москва: Педагогика, 1972. – 424с.
5. Паламарчук В.Ф. Школа учит мыслить / В.Ф. Паламарчук. – Москва: Просвещение, 1987. – 208с.
6. Розуменко А.О. Формирование у учащихся 7–9 классов умений обобщать геометрические знания: дисс... кандидата педагогических наук 13.00.02 – методика преподавания математики / А.О.Розуменко. – Киев: Институт педагогики АПН Украины, 1993. – 182с.
7. Онищук В.О. Узагальнення та систематизація знань учнів / В.О. Онищук. – Київ: Радянська школа, 1970. – 134с.
8. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для вузов / В.Е. Гмурман, изд.6. – Москва: 1998. – 479 с.

References

1. Filosofskaja jenciklopedija/ glavnyj redaktor F.V. Konstantinov – Moskva: Sovetskaja jenciklopedija, 1967, t.4. – 591 s. (in Russian)
2. Vygotskij L.S. Izbrannye psihologicheskie issledovanija/ L.S. Vygotskij. – Moskva: Izd-vo APN RSFSR, 1956. – 519 s. (in Russian)
3. Rubinshtejn S.L. Principy i puti razvitija psihologii/ S.L. Rubinshtejn. – Moskva: Izd-vo AN SSSR, 1959. – 354 s. (in Russian)
4. Davydov V.V. Vidy obobshhenija v obuchenii / V.V.Davydov. – Moskva: Pedagogika, 1972. – 424s. (in Russian)
5. Palamarchuk V.F. Shkola učit myslit' / V.F. Palamarchuk. – Moskva: Prosveshhenie, 1987. – 208s. (in Russian)
6. Rozumenko A.O. Formirovanie u uchashhihsja 7–9 klassov umenij obobshhat' geometricheskie znanija: diss... kandidata pedagogicheskikh nauk 13.00.02 – metodika prepodavanija matematiki / A.O.Rozumenko. – Kiev: Institut pedagogiki APN Ukrainy, 1993. – 182s. (in Russian)
7. Onyshchuk V.O. Uzahalnennia ta systematyzatsiia znan uchniv / V.O. Onyshchuk. – Kyiv: Radianska shkola, 1970. – 134s. (in Ukrainian)
8. Gmurman V.E. Teorija veroyatnostej i matematicheskaja statistika: uchebnoe posobie dlja vuzov /V.E. Gmurman, izd.6. – Moskva: 1998. – 479 s. (in Russian)

GENERALIZATION AND SYSTEMATIZATION OF KNOWLEDGE OF STUDENTS IN THE STUDY OF MATHEMATICAL STATISTICS

Angela Rozumenko

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

Abstract. In the article the questions of generalization and systematization of knowledge of students when studying the course "Theory of probability and mathematical statistics". Proved the efficiency of using techniques of generalization and systematization of knowledge of students in the process of learning mathematical statistics. It examines different approaches to the interpretation of the concept of generalization, given the characteristics of the different stages of the generalization and systematization of knowledge. The specifics of the topic "Statistical tests of statistical hypotheses", which is one of the main topics of mathematical statistics. The author proposes to acquaint students with the General algorithm of statistical testing parametric hypotheses and General rule-making hypotheses, depending on the form of the critical region, chosen by the researcher in accordance with the type of alternative hypothesis. The paper proposed a table in which systematic methods of problem solving for the verification of statistical hypotheses of different types (comparing two normal variances variances; comparison of the corrected sample variance with the hypothetical variance of the General normal population; a comparison of two medium-normal variances, the variance of which is known; compare middle two normal variances, variance unknown and equal (small independent samples) comparisons sample Aug, enjoy with a hypothetical General average of the normal distribution; compare relative frequencies with the theoretical probability of the event.

Keywords: mathematical statistics, generalization, classification, hypothesis, algorithm, table.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Сагун А.В., Хайдуров В.В., Кунченко-Харченко В.И. Метод стаи волков и его модификация для решения задачи поиска оптимального пути // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 135-139.

Sagun A., Haidurov V., Kunchenko-Kharchenko V. Method Of Stage Wolves And Its Modification For Solving The Problem Of Finding The Optimum Way // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 2(12). – P. 135-139.

УДК 519.87

А.В. Сагун¹, В.В. Хайдуров², В.И. Кунченко-Харченко³

¹Черкасский государственный технологический университет, Украина
avd29@ukr.net

²Черкасский филиал ЧВУЗ «Европейский университет», Украина
allif@urk.net

³Черкасский государственный технологический университет, Украина
kunchenco@mail.ru

МЕТОД СТАИ ВОЛКОВ И ЕГО МОДИФИКАЦИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ПОИСКА ОПТИМАЛЬНОГО ПУТИ

Аннотация. Сегодня все больше и больше реальных технических задач сводится к решению задачи поиска оптимального пути (задача коммивояжера). Как известно, эта задача относится к классу NP-полных задач. В данной работе рассматривается классическая задача коммивояжера. Решение задачи проводится алгоритмом «стаи волков» и его модификацией. Произведен сравнительный анализ рассмотренных алгоритмов с разными эффективными алгоритмами решения данного типа задач.

К сожалению, не существует универсальных алгоритмов решения задач оптимизации [2]. Практика показывает, что градиентные численные методы не могут быть применимы к данной задаче ввиду ряда причин [3]. Основная причина – это время работы этих алгоритмов на рассматриваемой задаче и их вычислительная сложность.

В статье предложена модификация классического метода поиска глобального оптимума целевой функции стаей волков.

Ключевые слова: задача коммивояжера, глобальный минимум функции, оптимизация методом «стаи волков», популяция, хромосома.

Введение. Большое количество реальных технических, экономических и управленческих задач из реальной жизни являются достаточно ресурсоемкими и нуждаются в поиске нужных алгоритмов для получения эффективных решений. Под эффективностью алгоритма подразумевается, в данном случае, адаптация самого же алгоритма к решаемой задаче [1]. Реальные задачи, в частности и рассматриваемая, требуют поиск глобального оптимума некоторой функции или функционала [4]. Задача коммивояжера – это задача, которая сводится к нахождению глобального минимума функции расстояний между городами [2].

Данная работа посвящена рассмотрению и анализу эффективных алгоритмов классической задачи коммивояжера и их модификации.

Цель работы. Сравнить существующие алгоритмы решения задачи коммивояжера с алгоритмом стаи волков и его модификации для задачи коммивояжера.

Постановка задачи

Дано: $I = \{1, \dots, n\}$ – множество точек, матрица (c_{ij}) – попарные расстояния между точками, $1 \leq i, j \leq n$.

Найти: контур минимальной длины, то есть цикл, проходящий через каждую вершину ровно один раз и имеющий минимальный вес.

Математическая формулировка задачи

Переменные задачи:

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если есть дорога} \\ 0, & \text{иначе.} \end{cases}$$

Найти целевую функцию вида:

$$J(x) = \min \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N c_{ij} x_{ij}, \quad (1)$$

где c_{ij} – расстояние между точками i и j

при таких ограничениях:

$$\sum_{j=1}^N x_{ij} = 1, \forall j = \overline{1, N}, \quad \sum_{i=1}^N x_{ij} = 1, \forall i = \overline{1, N}. \quad (2)$$

Классический алгоритм поиска стай волков

Алгоритм поиска «стай волков» – метаэвристический алгоритм поиска глобального минимума функции, разработанный в 2007 году [3]. Из названия видно, что идея алгоритма базируется на природных факторах.

Для волков типичен семейный образ жизни: они живут стаями – семейными группами, состоящими из пары вожаков, их родственников, а также одиноких волков. Внутри стаи наблюдается строго обозначенная иерархия, на вершине которой находится вожак стаи, направляющий других особей на поиск жертвы. Волки «исследуют» местность на наличие жертвы, когда кто-то из них почувствует запах жертвы, начинается ее поиск. Чем сильнее ощущается запах, тем ближе волки к жертве. Таким образом, они перемещаются в направлении усиления запаха жертвы.

Метод поиска «стай волков» копирует процесс их охоты. Допустим, что местность, на которой волки охотятся – это область поиска в смысле оптимизации, а стая – это волки. Пусть сначала сгенерировано N «волков» в евклидовом пространстве размерности D , то есть каждый волк представлен в виде вектора $x_i = (x_{i1}, \dots, x_{iD})$, что определяет его координаты в пространстве. Таким образом, стая (популяция) представляет собой множество потенциальных решений, координаты которых так же, как и для стайного алгоритма оптимизации [2], обновляются на каждой итерации, пока не будет найдено оптимальное решение или не будет выполнено максимально заданное количество вычислений целевой функции. Тогда функция $f(x)$, характеризующий, насколько сильно ощущается запах жертвы волками, является целевой, а координаты самой жертвы – оптимальной точкой. Расстояние между двумя волками p и q описывается метрикой вида: $L(p, q)$. Алгоритм «стай волков» осуществляют поиск оптимальной точки-жертвы. Они делятся на группы, перемещаясь в разных направлениях и обмениваются информацией между собой. Сам алгоритм поиска (совместной охоты) можно охарактеризовать с помощью следующих правил:

- «Волк» с лучшим значением целевой функции на данной итерации является вожаком. Если на следующей итерации найдется другая «особь» с лучшим значением целевой функции, чем у предводителя, то, соответственно, стая «найдет» нового лидера;
- остальные волки исследуют местность на наличие жертвы. Причем, функция $f(x_i)$ характеризует, как сильно ощущается запах жертвы i -м «волком». Тогда величина G_{Best} характеризует, как сильно ощущается запах жертвы вожаком стаи;
- если $f(x_i) > G_{Best}$, тогда i -й «волк» находится ближе к жертве, чем вожак стаи, поэтому i -й волк становится вожаком на данном этапе $f(x_i) = G_{Best}$. Если же $f(x_i) < G_{Best}$, тогда «волк» перемещается в пространстве с некоторым заранее заданным шагом $step$;
- вожак стаи «сообщит» другим «волкам» в стае о своем местонахождении, как о ближайшей сейчас расстояние до жертвы, чтобы они переместились в его направлении.

На данном этапе «вожак» рассматривается почти также, как и жертва – цель, к которой необходимо приблизиться. Тогда «волки» стаи перемещаются в направлении вожака с заранее заданным шагом $step$, причем d -я координата i -ого «волка» на $(k + 1)$ -й итерации вычисляется по формуле:

$$x_{iD}^{(k+1)} = x_{iD}^{(k)} + step \frac{G_{Best}^{(k)} - x_{iD}^{(k)}}{\|G_{Best}^{(k)} - x_{iD}^{(k)}\|}. \quad (3)$$

Из формулы (3) и описания алгоритма видно, что в методе поиска «стай волков» обновляются только координаты «волков» без учета скорости их перемещения в пространстве. И, если для стайного алгоритма необходимо выбрать четыре параметра (коэффициенты обучения, инерционный вес, размер популяции), то для метода поиска стай волков достаточно подобрать только два параметра – размер популяции N и шаг $step$, из которых перемещаются «волки» в направлении вожака и жертвы.

Применение классического алгоритма к задаче коммивояжера

Следует отметить, что формула (3) стандартным образом не может быть применима к задаче коммивояжера. В этом случае берут только основной ее принцип, а именно: другие «волки» должны быть достаточно «похожими» на своего вожака, который в текущей итерации находится ближе к жертве (по значению целевой функции) [2].

Пусть, существует популяция и соответствующее приспособление каждого волка. Пример работы алгоритма показан в таблицах 1-3. Реализация алгоритмов произведена на C++.

Таблица 1

Пример «хромосом-волков» со значением приспособленности

Хромосомы (порядок посещения городов коммивояжером)						Значение функции приспособленности (пройденный путь соответствующим «волком»)
3	1	6	4	2	5	0,352831
5	6	2	1	3	4	0,387573
3	4	2	5	1	6	0,026252
4	1	6	2	5	3	0,358242

Далее, определяем лучшего «волка» по его значению функции приспособленности (таблица 2)

Таблица 2

Лучшая хромосома популяции

Лучшая хромосома						Значение функции приспособленности
3	4	2	5	1	6	0,026252

На основе лучшей хромосомы (таблица 2) генерируем новую популяцию. Для того, чтобы выполнить генерацию новой популяции, выполняем взятие части хромосомы лучшего «волка», а другую часть переставляем произвольным образом (таблица 3).

Таблица 3

Генерация новой популяции на основе волка с лучшим приспособлением (по длине пройденного им пути)

Хромосомы (порядок посещения городов коммивояжером)						Значение функции приспособленности (пройденный путь соответствующим волком)
3	4	2	5	1	6	0,026252
2	3	4	5	1	6	0,257334
3	4	2	5	6	1	0,066456
1	4	2	5	6	3	0,286301

Цветом выделена часть хромосомы, наследуемая от «волка» с лучшим приспособлением (таблица 3).

Все последующие итерации выполняются аналогичным образом: находится лучший «волк» и на его основе генерируется новая популяция.

Модификация классического алгоритма стаи волков для задачи коммивояжера

Как видно, из данных, приведенных в таблицах 1, 2, 3, рассмотренный алгоритм поиска решения задачи коммивояжера работает достаточно эффективно. Чтобы повысить точность расчета, можно, к примеру, выбрать не одного, а нескольких «вожаков» стаи и всю популяцию разделить на приблизительно равное количество особей в каждой части популяции. Это дает возможность получить быстрее минимум расстояния. При таком алгоритме скрещивания для получения двух решений можно применять данный метод дважды, меняя маршруты «родителей» местами. Тогда второй потомок будет получен при условии, что при расхождении связей предпочтение будет отдаваться второму маршруту.

Сравнительный анализ полученных результатов работы проводился на основе двух критериев: критерий времени и критерий оптимальной пройденной коммивояжером расстояния найденного каждым алгоритмом для разного количества городов (от 30 до 300). Ниже приведены табличные результаты (таблица 4 и 5).

Таблица 4

Сравнительный анализ классического и модифицированного алгоритма «стаи волков» для задачи коммивояжера за критерием целевой функции расстояния

Количество вершин	Размер популяции	Максимальное количество итераций	Классический алгоритм стаи волков		Модифицированный алгоритм стаи волков		Точное решение на минимум
			$fBest$	Ошибка в %	$fBest$	Ошибка в %	
30	30	1000	23,95767	1,58%	23,58485	0,00%	23,584849
50	60	5000	429,57576	1,85%	422,67246	0,21%	421,787667
100	100	10000	534,58485	2,10%	531,74868	1,56%	523,584849
150	200	20000	338,66566	3,22%	332,75669	1,42%	328,087454
300	500	50000	894,76557	4,75%	870,54550	1,92%	854,154940

Как видим, что модифицированный алгоритм стаи волков дает значительно точнее результаты в отличии от классического.

Таблица 5

Сравнительный анализ классического и модифицированного алгоритма стаи волков для задачи коммивояжера за критерием времени работы

Количество вершин	Размер популяции	Максимальное количество итераций	Время работы алгоритма (в сек.)	
			Классический алгоритм стаи волков	Модифицированный алгоритм стаи волков
30	30	1000	2,15978	2,43579
50	60	5000	10,79888	14,64515
100	100	10000	53,99440	60,52515
150	200	20000	269,97198	277,50991
300	500	50000	1349,85991	1353,46832

По результатам расчета, приведенным, в таблице 5 можно заметить, что время работы модифицированного алгоритма чуть больше. Это обусловлено тем, что происходит деление всей популяции на подгруппы, у каждой из которых есть свой «вожак».

Теперь посмотрим, насколько эффективной является модификация данного алгоритма по сравнению с популяционными алгоритмами, такими как: оптимизация «роем частиц» и классическим генетическим алгоритмом, наиболее часто используемым для решения задачи коммивояжера (таблица 6 и 7).

Таблица 6

Сравнительный анализ модифицированного алгоритма «стаи волков» с генетическим алгоритмом и алгоритмом роя частиц за критерием оптимального пройденного пути

Количество вершин	Размер популяции	Классический алгоритм роя частиц		Классический генетический алгоритм		Модифицированный алгоритм стаи волков		Точное решение на минимум
		<i>fBest</i>	Ошибка в %	<i>fBest</i>	Ошибка в %	<i>fBest</i>	Ошибка в %	
30	30	24,78769	5,10%	24,48957	3,84%	23,58485	0,00%	23,584849
50	60	431,75587	2,36%	428,76556	1,65%	422,67246	0,21%	421,787667
100	100	538,56887	2,86%	538,85479	2,92%	531,74868	1,56%	523,584849
150	200	338,66566	3,22%	334,77659	2,04%	332,75669	1,42%	328,087454
300	500	902,66575	5,68%	887,56746	3,91%	870,54550	1,92%	854,154940

Как видим, что модифицированный алгоритм стаи волков здесь так же дает значительно точнее результаты в отличии от остальных двух рассмотренных.

Таблица 7

Сравнительный анализ модифицированного алгоритма стаи волков с генетическим алгоритмом и алгоритмом «роя частиц» за критерием времени работы

Количество вершин	Размер популяции	Максимальное количество итераций	Время работы алгоритма (в сек.)		
			Классический алгоритм роя частиц	Классический генетический алгоритм	Модифицированный алгоритм стаи волков
30	30	1000	2,74546	2,43579	2,42145
50	60	5000	11,64576	18,85740	14,64515
100	100	10000	53,65869	61,27783	60,52515
150	200	20000	269,76457	271,19442	277,50991
300	500	50000	1349,57659	1356,37387	1353,46832

По результатам, приведенным в таблице 5 можно увидеть, что время работы модифицированного алгоритма в среднем незначительно больше, чем у алгоритма «роя частиц», но и в среднем меньше, чем у генетического алгоритма. Основное время работы у генетического алгоритма отведено на произведение скрещивания и получения пар хромосом.

Выводы. Проведенное тестирование показало, что полученная модификация метода поиска стай волков лучше справляется с разными входными данными к задаче коммивояжера, чем классический алгоритм поиска стай волков. Также она показала достаточно неплохие результаты по сравнению с известными алгоритмами решения данной задачи, такими как генетический алгоритм и алгоритм роя частиц.

1. Chiorean, I.; Lupsa, L. & Neamtii, L. (2008). Markov Models for the Simulation of Cancer Screening Process, In International Conference on Numerical Analysis and Applied Mathematics proceedings, 143-147, ISBN 978-0-7354-0576-9, Kos, Greece, September 2008, American Institute of Physics
2. Lupsa, R.; Lupsa, L. & Neamtii, L. (2008): Optimal Model to Solve the Transport Model for Mammography Screening, 2008 IEEE International Conference on Automation, Quality and Testing, Robotics (AQTR 2008) THETA 16th edition proceedings, tome 3, pp. 139-142, ISBN 978-1-4244-2576-1, Cluj-Napoca
3. Manthey, B. (2009). On Approximating Multi-Criteria TSP, In Symposium on Theoretical Aspects of Computer Science, 637648, Freiburg, 2009, www.stacs-conf.org
4. Neamtii, L. (2009). A Medical Resources Allocation Problem, Results in Mathematics, Vol. 53, nr. 3-4 (July), 341-348, ISSN 1422-6383

References

1. Chiorean, I.; Lupsa, L. & Neamtii, L. (2008). Markov Models for the Simulation of Cancer Screening Process, In International Conference on Numerical Analysis and Applied Mathematics proceedings, 143-147, ISBN 978-0-7354-0576-9, Kos, Greece, September 2008, American Institute of Physics
2. Lupsa, R.; Lupsa, L. & Neamtii, L. (2008): Optimal Model to Solve the Transport Model for Mammography Screening, 2008 IEEE International Conference on Automation, Quality and Testing, Robotics (AQTR 2008) THETA 16th edition proceedings, tome 3, pp. 139-142, ISBN 978-1-4244-2576-1, Cluj-Napoca
3. Manthey, B. (2009). On Approximating Multi-Criteria TSP, In Symposium on Theoretical Aspects of Computer Science, 637648, Freiburg, 2009, www.stacs-conf.org
4. Neamtii, L. (2009). A Medical Resources Allocation Problem, Results in Mathematics, Vol. 53, nr. 3-4 (July), 341-348, ISSN 1422-6383

METHOD OF STAGE WOLVES AND ITS MODIFICATION FOR SOLVING THE PROBLEM OF FINDING THE OPTIMUM WAY

A. Sagun¹, V. Haidurov², V. Kunchenko-Kharchenko³

¹Cherkassy State Technological University, Ukraine

²Cherkassy branch of the European University "European University", Ukraine

³Cherkassy State Technological University, Ukraine

Abstract. Today, more and more real technical problems is reduced to solving the problem of finding the optimal path (traveling salesman problem). As you know, this problem belongs to the class of NP-complete problems. In this paper we consider the classical traveling salesman problem. The decision problem is an algorithm "pack of wolves" and its modification. Comparative analysis of the considered algorithms with different efficient algorithms for solving problems of this type.

Unfortunately, there is no universal algorithms for solving optimization problems [2]. Practice shows that the gradient of the numerical methods may not be applicable to this task for a number of reasons [3]. The main reason is the operating time of these algorithms on the considered task and their computational complexity.

The paper proposes a modification of the classical method of finding the global optimum of the objective function by a pack of wolves.

Key words: traveling salesman problem, global minimum of function, optimization of wolf pack, population, chromosome.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Семенов О.М. Академічна лекція і академічний учитель в цифрову епоху: праксеологічний підхід // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 140-146.

Semenog Olena. Academic Lecture And Academic Teacher In The Digital Era: Praxeological Approach // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 2(12). – P. 140-146.

УДК 371.13.02:808.5

О.М. Семенов

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна
olenasemenog@gmail.com

АКАДЕМІЧНА ЛЕКЦІЯ І АКАДЕМІЧНИЙ УЧИТЕЛЬ В ЦИФРОВУ ЕПОХУ: ПРАКСЕОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД

Анотація. У статті окреслено вимоги сучасної школи в умовах цифрової епохи та в контексті реалізації Концепції «Нова українська школа», з'ясовано деякі аспекти академічної лекції у вимірах педагогічної дії академічного вчителя. Академічну лекцію визначено як своєрідну педагогічну систему, сукупність дидактично спресованих інформаційних блоків, тісно пов'язаних внутрішніми системними зв'язками і пронизаних особистісним смислом. Її мета – закласти основи наукових знань, ознайомити з методологією наукового дослідження з відповідної дисципліни і забезпечити науково-педагогічну взаємодію викладача і студентів. У центрі моделі такої лекції особистість викладача, яка повинна поєднувати в собі вченого, філософа, вихователя та режисера, й особистість студента.

На прикладі окремих тез виступів відомого ученого, академіка НАПН України В.Бикова зроблено висновок, що академічний учитель володіє досвідом текстотворення, високою методологічною культурою, гуманістичним стилем наукового мислення, створює атмосферу пізнавально-емоційного спілкування з аудиторією.

Концептуальні засади дослідження актуальної проблеми теорії цифрової гуманізації навчання, яку обґрунтував В.Биков, слугують основою проекту формування академічної культури майбутніх педагогів-дослідників в умовах цифрового творчого середовища, який здійснюється у Сумському державному педагогічному університеті імені А.С. Макаренка. Заплановано розглянути моделювання системи формування академічної культури у взаємозв'язку її складників, зокрема аксіологічного, мотиваційно-етичного, інформаційно-цифрового, мовно-комунікативного, наративно-біографічного, праксеологічного, поведінково-інтерактивного, на освітніх рівнях бакалавр – магістр – доктор філософії (PhD) у вимірах лінгвокультурології, когнітивістики, лінгвоперсонології, цифрової гуманістичної педагогіки.

Ключові слова: фахова підготовка майбутнього вчителя, Концепція «Нова українська школа», ключові компетентності, цифрова епоха, академічна лекція, академічний учитель, В.Биков, цифрова гуманістична педагогіка

Постановка проблеми. Формування творчого, креативного мислення в учнів, умінь виконувати колективні і власні проекти, здатностей до самонавчання, самовиховання й саморозвитку – ці та інші пріоритети, визначені в Концепції «Нова українська школа» [12], загострюють вимоги до професіоналізму учителя. Такий учитель, згідно із освітнім документом, характеризується свободою творчості і праксеологічно налаштований на потреби учня в освітньому процесі, педагогіку партнерства й інновації у змісті освіти та формах навчання.

Основні законодавчо-нормативні й освітні вимоги поступово знаходять реалізацію у фаховій підготовці вчителя у вищому педагогічному навчальному закладі, що має враховувати сучасні підходи. Залучення ідей праксеології дозволяє вибудовувати систему підготовки майбутніх педагогів як фахівців «інноваційного типу мислення та культури» в умовах інформатизації освіти. З достатньою ймовірністю, зазначає В. Биков, у найближчі 10-15 років на базі інформаційно-технологічної платформи інформаційного суспільства буде еволюційно сформована відповідна платформа майбутнього знаннєвого суспільства. Технології Web 3.0 і

Web 4.0, які у найближчі роки набудуть суттєвого розвитку і поширення, увійдуть до складу цієї платформи. За їх допомогою покоління професіоналів створить і впровадить у різні сфери діяльності людини нові провідні технології знаннєвого суспільства – *NBIC*-технології (конвергенція нано, біо, інформаційних і когнітивних технологій), що можуть стати потужними інструментами людської діяльності в сферах науки, освіти і виробництва, забезпечити суттєве покращення якості життя [4]. Видатний український інформатик, академік, директор Інституту інформаційних технологій і засобів навчання Національної Академії педагогічних наук України підтверджує: у цифрову епоху змінюється навчання у вищій школі, його академічні форми і насамперед *академічна лекція, її доцільність*. Як засвідчує практика, лекції із цілої низки навчальних предметів усе більш доступні у мережі Інтернет; знижується рівень потреби в цілій низці функцій академічних лекцій, зростає і невдоволеність учасників освітнього процесу лекційним викладанням.

Якою ж повинна бути лекція у цифрову епоху? Усе частіше фахівці доводять потребу академічної аудиторної лекції, що побудована на власних дослідженнях і вирізняється новими задумами, є живий діалог, працює ефект живої присутності. Наукові дослідження практичний досвід актуалізують потребу більш чітко окреслити підходи до академічної аудиторної лекції та ролі академічного вчителя (лектора, викладача).

Аналіз актуальних досліджень. Концепції щодо підвищення ефективності діяльності, раціональної і продуктивної педагогічної діяльності є предметом досліджень В. Андрущенка, В. Кременя, І. Колесникової, Т. Котарбінського, О. Титової та ін. Дослідники вивчають питання поняття академічної лекції й академічного учителя, що включає університетські цінності і традиції, наукову мовну культуру, культуру високої духовності і моралі [1; 3; 7; 10-11; 15-17]. Колектив американських дослідників з Вашингтонського університету (Сіетл) і Університету Мена (Ороно) на основі дослідної роботи довів гіпотезу про те, що лекційний формат навчання є менш ефективним, аніж інтерактивні навчальні форми взаємодії: результати показали, що відсоток студентів, які не склали іспит, вищий після традиційних лекцій, аніж після активних занять (34% проти 22%). Попитом користується і пропозиція «Blended Learning» («перевернутого і змішаного навчання», «перевернутого класу»): студенти слухають лекції, записані викладачем на відео або аудіо удома, а в аудиторії обговорюють практичні ситуації. Тобто, у пріоритеті семінари і практика. Така форма зародилася у Woodland Park (Колорадо, 2007 р.) і швидко проникла у вищу освіту США, Великобританії, Австралії [цит. за 10; 13]. Д.Чернілевський стверджує, що лекція не дає можливості враховувати індивідуальні відмінності студентів у сприйманні навчальної інформації [18, с.34].

У межах статті окреслимо вимоги сучасної школи в умовах цифрової епохи та в контексті реалізації Концепції «Нова українська школа», з'ясуємо деякі аспекти академічної лекції у вимірах педагогічної дії академічного вчителя. Джерельною базою для аналізу виступають друковані і записані автором тексти лекцій-виступів Валерія Бикова, видатного українського інформатика, академіка НАПН наук України, доктора технічних наук, професора, директора Інституту інформаційних технологій і засобів навчання Національної Академії педагогічних наук України [4-6; 19].

Виклад основного матеріалу. Передусім окреслимо вимоги сучасної школи до учнів. Як показує аналіз Концепції «Нова українська школа» [12], проектів шкільних програм з різних предметів для 10-11 класів, новий зміст освіти ґрунтується на формуванні в учнів низки компетентностей, зокрема *спілкування державною й іноземними мовами; математична грамотність* (уміння застосовувати математичні методи для вирішення прикладних завдань у різних сферах діяльності); *компетентності у природничих науках і технологіях* (уміння застосовувати науковий метод, спостерігати, аналізувати, формулювати гіпотези, збирати дані, проводити експерименти, аналізувати результати); *інформаційно-цифрова компетентність* (критичне застосування ІКТ для створення, пошуку, обробки, обміну інформацією на роботі, в публічному просторі та приватному спілкуванні); *уміння навчатися впродовж життя* (здатність до пошуку та засвоєння нових знань, набуття нових вмінь і навичок, зокрема через ефективне керування ресурсами та інформаційними потоками); *соціальні і громадянські компетентності* (здатності працювати з іншими на результат, попереджати і розв'язувати конфлікти, досягати компромісів); *уміння генерувати нові ідеї* й ініціатииви та втілювати їх у життя з метою підвищення як власного соціального статусу та добробуту, так і розвитку суспільства і держави; *загальнокультурна грамотність* (здатність розуміти твори мистецтва, формувати власні мистецькі смаки, самостійно виражати ідеї, досвід та почуття за допомогою мистецтва для розуміння власної національної ідентичності як підґрунтя відкритого ставлення та поваги до розмаїття культурного вираження інших); *екологічна грамотність і здорове життя* (уміння розумно та раціонально користуватися природними ресурсами в рамках сталого розвитку, усвідомлення ролі навколишнього середовища для життя і здоров'я людини, здатність і бажання дотримуватися здорового способу життя).

Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів відображені в компонентах ключових і предметної компетентностей, які мають бути сформовані у процесі навчання: когнітивному (знаннєвому), праксеологічному (діяльнісному), що передбачає цілеспрямовану підготовку до виконання успішної, ефективної, оптимальної діяльності з метою досягнення очікуваного результату, *аксіологічному (ціннісному)* (у процесі співпраці вчителя та учнів під час навчання створюються нові цінні продукти, розвивається творчий потенціал особистості), *інтерактивному (поведінковому)*, що відображає тактики та стратегії взаємодії

суб'єктів в умовах навчання. Виконання стратегічних завдань значною мірою залежить від умотивованого учителя, який є організатором успішної, продуктивної діяльності, творчою особистістю.

Таким чином, є потреба ширшого використання у педагогічній діяльності положень праксеології (грец. *praktikos* – діяльний і *logos* – слово, вчення). Це наука, що вивчає досконалу людську діяльність, її стратегію, тактику й систему дій, покликана формувати потребу людини в розвитку власних сутнісних сил, потенцій і здібностей, гуманізації праці, виробляючи в неї раціональну систему внутрішніх мотивів до активної перетворювальної діяльності й засвоєння соціального досвіду [8]. Польський філософ і логік Т. Котарбінський вважав, що «програма праксеології покликана проаналізувати техніку й аналітично описати елементи й форми раціональної діяльності, створити «граматику дії» [9].

Мета педагогічної праксеології – розроблення й обґрунтування норм ефективної педагогічної діяльності та максимальної доцільності дій як невід'ємної складової професіоналізму [8, с.35]. З-поміж концептів, які розкривають ідеальний образ педагогічної діяльності академічного учителя, виокремлюють «якість», «успішність», «продуктивність», «результативність», «ефективність». Окреслимо академічну лекцію крізь призму основних рис педагогічної праксеології.

Опитування, проведені нами серед викладачів і студентів Сумського, Глухівського, Черкаського, Донбаського, Уманського педагогічних університетів, засвідчують: дійсно, у проведенні академічних лекцій є недоліки: доволі очевидний пріоритет педагогічного впливу над педагогічною взаємодією; перевага монологічних форм і методів над діалогічними; завдяки технічним пристроям лекцію можна переглядати, не будучи присутніми в аудиторії; он-лекція дозволяє перевірити рівень підготовленості онлайн-лекторів як студентами, так і колегами, що додає викладачам більшої напруги і відповідальності.

Тенденції до ускладнення завдань спонукали заміну первинного значення (від латинського «*lectio*» – «читання») на говоріння і вимагають пошуку науково обґрунтованих підходів розглядати академічну лекцію як багатоаспектне дійство, щоб залишатися першим засобом, за С. Архангельським, «над усіма засобами педагогічного впливу, об'єднує, координує і спрямовує їх. Цей засіб – слово викладача, його живе мовлення – *Verba Magistri*» [1, с. 319]. Доводиться змінювати формат звичного лекційного заняття, додавати більше нетрадиційних лекцій, проблемних, інтерактиву, дискусій, групової роботи, лекцій-візуалізацій, відео лекцій, освоювати нову роль онлайн-лектора.

Питання бути чи не бути академічній аудиторній лекції і формування та реалізацію творчих якостей майбутніх учителів дослідники пов'язують з наявністю наукових шкіл і відомих учених-викладачів у навчальному закладі, їх особистісних якостей, індивідуального стилю викладання. Звернемося до секретів педагогічної майстерності відомого ученого, академіка НАПН України В. Бикова.

Наведемо цитату із виступу Валерія Юхимовича перед аспірантами: «*усю множину електронних інформаційних ресурсів, що використовуються (можуть використовуватися) в СО, в сучасній педагогічній науці і освітній практиці означають терміном електронні освітні ресурси (як синонім використовується також термін цифрові освітні ресурси, ЦОР). Що розуміється під цим терміном? У науково-педагогічних роботах зустрічаються різні, часто не сумісні і/або неповні, однобічні означення цього терміну, що призводять до певних непорозумінь при його застосуванні...У зв'язку з тим, що термін ЕОР все ширше використовується в теорії і практиці інформатизації освіти, а сьогодні вже є специфічним продуктом ІТ-індустрії, проте відсутнє його однозначне багатоаспектне тлумачення, введемо таке означення терміну ЕОР*» [4].

Академічний учитель володіє досвідом текстотворення, високою методологічною культурою, гуманістичним стилем наукового мислення, створює атмосферу пізнавально-емоційного спілкування з аудиторією. У виступах, книгах В. Бикова замість звичних монологічних текстів з нейтральним тоном отримуємо насолоду працювати з новими текстовими нормами діалогічного мовлення:

«*Моделі, засоби і технології комп'ютерно орієнтованих педагогічних систем мають відображати ідеї людиноцентризму, забезпечувати реалізацію парадигми рівного доступу до якісної освіти, базуватися на принципах відкритої освіти. Базуючись на цих основоположних засадах, ми маємо передусім пам'ятати, що основною метою подальшого розвитку систем навчання і виховання має бути забезпечення індивідуальної траєкторії формування і розвитку неповторної особистості учня, яку характеризує глибоко усвідомлені цінності демократичного громадянського суспільства, відповідальна й активна позиція громадянина своєї країни, високі моральні якості, сучасна дослідницько і практично спрямована навченість. За таким підходом центральною фігурою в освітніх системах є і надалі повинен залишатися учень, вихователем, провідником і основним „реалізатором“ педагогічних інновацій, „цілеспрямовувачем“ навчально-виховного процесу – вчитель, організатором і суб'єктом формування та удосконалення умов здійснення і розвитку освітнього процесу – керівник освіти різного рівня*» [4; 5].

Дослідник своїми міркуваннями загострює нашу увагу до культури тексту академічної лекції, укладання якої здійснює з урахуванням принципів професійної значущості, науковості, інтертекстуальності, толерантності наукової дискусії, комунікативної співпраці. Педагогічна дія майстра стимулює й розвиває передусім не систему знань, а мислення й навички самостійної дослідницької роботи: «образно кажучи,

„знаннєве суспільство має відтворювати більш розумних людей”, забезпечити нові, більш сприятливі умови їхнього особистісного розвитку, соціального визнання й „соціального ліфту”. *„Більш розумна людина” – це така людина, яку характеризують не тільки більш висока теоретично і практично спрямована навченість, більш високий інтелектуальний потенціал, але й більш висока вихованість, що базується на загальнолюдських цінностях»* [4; 6].

На лекціях в академіка ми обов'язково стаємо свідками, як народжується і пульсує думка. Посилення аргументації, – зауважує вчений, – обґрунтування положень, переконання повинні йти паралельно за двома напрямками: раціональному й емоційному:

Саме тому формування такої людини може відбутися лише за обов'язкової умови – світ має схаменутися й усвідомити і визнати як найбільші моральні цінності: свободу, порядність, освіченість, честь, верховенство права, людиноцентризм, національна самобутність народів та демократичні принципи життєустрою і суспільного розвитку. Ці цінності мають характеризувати визнаних світових авторитетів – моральних взірців для переважної частини населення. Цей моральний портрет, поряд із суто діловими якостями, повинен відображати лідерів держав і міжнародних організацій, забезпечити на цій основі їхню високу відповідальність при прийнятті доленосних рішень. Саме ці моральні спрямовуючі і стримуючі сили в основному й зумовляють поведінку критичної маси різних верств населення країн. Тільки за цієї умови, за таким сценарієм сформований знаневий потенціал, людський капітал знанневого суспільства буде спрямований на благо людини, зумовить не тільки формування нового технологічного укладу буття, але й духовне піднесення населення планети Земля. Саме так варто розуміти головну парадигму знанневого суспільства. Поки що складно уявити, що так станеться у найближчий час та у необхідній мірі. Проте світ насправді не має іншої продуктивної альтернативи з позитивним прогнозом сталого і безпечного соціально-економічного суспільного розвитку.

Характерними рисами лекцій Валерія Юхимовича є широка ерудиція, енергійність, інтелігентність, людяність, доброзичливість, творча схвильованість, але разом з тим і принциповість та рішучість у відстоюванні своїх позицій: *Необхідність формування освітніх моделей знанневого суспільства, які мають базуватися на наведеній вище головній його парадигмі, висуває перед психолого-педагогічною наукою і освітньою практикою нові, поки що до кінця не збагненні завдання. Проте варто сподіватися, що ці завдання будуть успішно розв'язані, а наведений прогноз суспільного розвитку значною мірою справдиться. **Саме я відверто в це вірю***» [19].

Відчути справжнє враження і професійне задоволення можна насамперед і лише тим, хто був присутній в аудиторії. Лекція – це своєрідна синергія академічного викладача і студента. Саме індивідуальність лектора вивисує лекцію перед іншими джерелами навчальної інформації. Це міцний внутрішній союз совісті й волі, мудрої доброти у словах, вчинках, справах. І Людяності, яка своїм дієвим практичним прикладом допомагає олюднюватися іншим.

Концептуальні засади дослідження актуальної проблеми теорії і методики використання інформаційно-комунікаційних технологій у вищій освіті, теорія цифрової гуманізації навчання, яку обґрунтував В. Биков, слугують основою проекту формування академічної культури майбутніх педагогів-дослідників в умовах цифрового творчого середовища (кер. проф. О. Семенов, О. Семеніхіна, Сумський державний педагогічний університеті імені А.С. Макаренка). Таке середовище характеризується поєднанням ІКТ, інтелектуальних систем, людської сенситивності, контекстуального досвіду й уможливорює творче самовираження особистості засобами цифрових технологій. Формування академічної культури майбутнього педагога-дослідника в умовах цифрового творчого середовища розглядається як складний, багатовимірний процес якісних змін психологічної сфери особистості, що відбувається поетапно, за певних організаційно-педагогічних умов, з урахуванням положень вітчизняних та світових наукових підходів міждисциплінарного рівня, на основі використання загальнодидактичних і специфічних принципів, ефективних методів, форм і засобів навчання.

Заплановано розглянути моделювання системи формування академічної культури у взаємозв'язку її складників, зокрема аксіологічного, мотиваційно-етичного, інформаційно-цифрового, мовно-комунікативного, наративно-біографічного, праксеологічного, поведінково-інтерактивного, на освітніх рівнях бакалавр – магістр – доктор філософії (PhD) у вимірах лінгвокультурології, когнітивістики, лінгвоперсонології, цифрової гуманістичної педагогіки. В основу дослідження покладено положення щодо пріоритету гуманістичної парадигми, випереджувального підходу і соціального запиту на педагогів-дослідників, які володіють культурою критично-творчого мислення, уміють переосмислювати наявне та створювати нове цілісне знання та/або професійну практику, організовувати власну і колективну дослідницько-творчу й комунікативну діяльність, реалізуючи конкурентні освітні проекти, в тому числі засобами цифрових технологій; вільно володіють професійними когнітивно-дискурсивними вміннями діалогового спілкування з науковою спільнотою, зокрема в межах міждисциплінарного та/або міжнародного експертного середовища.

Дослідження здійснюється у міждисциплінарних аспектах: лінгвокультурологічному і лінгвоконструктивістському; когнітивному; креативно-технологічному. Перший аспект відповідає меті

діяльності лабораторії з академічної культури кафедри української мови і характеризує стан формування структурно-функціональних складників і проявів академічної культури майбутнього педагога-дослідника в контексті лінгвістичної генеології наукової комунікації, теорії мовної особистості. Креативно-технологічний аспект дослідження відповідає завданням кафедри інформатики і наукової школи проф. О. Семеніхіної, зумовлений надшвидким розвитком інформаційних технологій, поширенням технологій електронного, мобільного, змішаного і повсюдного навчання, активним використанням цифрових освітніх ресурсів у глобалізованому світі. Його вплив на формування академічної культури майбутніх педагогів-дослідників вбачається дослідниками у створенні середовища, наповненого мультимедійним контентом, де провідну роль відіграватимуть засоби когнітивної візуалізації знань для забезпечення інтенсифікації освітнього процесу. Проміжні результати проекту знайшли відображення у низці публікацій О. Семеніхіної (наприклад, 14), зокрема затребувані державними інституціями в контексті забезпечення високої якості формальної, неформальної освіти дорослих, розвитку професіоналізму педагога.

Висновки. Отже, вимоги сучасної школи щодо формування цілої низки сучасних компетентностей учнів у цифрову епоху передбачають цілеспрямовану підготовку умотивованого учителя, який є організатором успішної, продуктивної діяльності, творчою особистістю. Змінюється навчання у вищій школі, його академічні форми і насамперед академічна лекція, її доцільність. Лекція вже не може розвиватися в рамках старих парадигм. Потреби інтелектуальних, комунікативних, аналітичних навичок, здатності орієнтуватися в постійно зростаючому обсязі інформації, її обробляти, аналізувати, подавати в різних форматах закріплюють потреби в саморозвитку як лектора, так і зміни ціннісних установок на майбутню професію у студентів – майбутніх учителів. У центрі моделі такої лекції особистість викладача, яка повинна поєднувати в собі вченого, філософа, вихователя та режисера, й особистість студента. Ефективність лекції зумовлюється наявністю атмосфери дискусії, установки на спільну творчу діяльність і залежить від якості змісту, рівня й характеру обміну діяльністю між викладачем і колективним суб'єктом навчання, суб'єктивних характеристик особистості викладача, які знаходять вияв в індивідуальному стилі лекційного викладання; впливом лекцій на мотиваційну сферу студентів, їх професійний і особистісний розвиток.

Систематизація й узагальнення різних наукових підходів дає можливість припускати, що академічна лекція – це своєрідна педагогічна система, сукупність дидактично спресованих інформаційних блоків, тісно пов'язаних внутрішніми системними зв'язками і пронизаних особистісним смислом. Її мета – закласти основи наукових знань, познайомити з методологією наукового дослідження з відповідної дисципліни і разом з тим забезпечити науково-педагогічну взаємодію викладача і студентів.

Ефективність режисури академічної лекції залежить від педагогічної майстерності академічного вчителя. На прикладі окремих тез виступів відомого ученого, академіка НАПН України В. Бикова зроблено висновок, що питання бути чи не бути академічній аудиторній лекції значною мірою залежить від наукових шкіл і відомих учених-викладачів у навчальному закладі, їх особистісних якостей, індивідуального стилю викладання. Академічний учитель володіє досвідом текстотворення, високою методологічною культурою, гуманістичним стилем наукового мислення, створює атмосферу пізнавально-емоційного спілкування з аудиторією. Концептуальні засади дослідження актуальної проблеми теорії цифрової гуманізації навчання, яку обґрунтував В. Биков, слугують основою проекту формування академічної культури майбутніх педагогів-дослідників в умовах цифрового творчого середовища, який здійснюється у Сумському державному педагогічному університеті імені А.С.Макаренка.

Перспективною подальших досліджень є поглиблене дослідження впливу індивідуальності викладача на студентську аудиторію у контексті понять праксеології, що визначають організаційно-процесуальну складову поведінки педагога: стратегія педагогічної діяльності, «логіка педагогічної діяльності», «професійні дії», «педагогічна технологія», «педагогічна техніка»; понять, за допомогою яких можна вивчати та описувати продуктивність функціональних ролей і позицій академічного вчителя в освітньому процесі: «педагогічна ситуація», педагогічна взаємодія, «педагогічна функція», професійно-педагогічна позиція.

Список використаних джерел

1. Академическая лекция, преподавание и исследование : сб. науч. ст. / под ред. Т. В. Тягуновой, А.А. Полонникова. – Минск : БГУ, 2010. – 280 с.
2. Андреев В. Предисловие к русскому изданию / В. Андреев // Пщоловский Т. Принципы совершенной деятельности : (Введение в праксеологию). – К. : Ин-т праксеологии, 1993. – С. 5-15.
3. Архангельский С. И. Лекции по теории обучения в высшей школе / С. И. Архангельский. – М. : Высшая школа, 1974. – 384 с.
4. Биков В.Ю. Інноваційні інструменти та перспективні напрями інформатизації освіти/ В.Ю. Биков [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://lib.iitta.gov.ua/1178/>.
5. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : монографія / В. Ю. Биков. – Київ : Атіка, 2009. – 684 с.

6. Биков В.Ю. Цифрова гуманістична педагогіка: актуальні проблеми педагогічних досліджень у галузі використання ІКТ в освіті / Биков В.Ю., Лещенко, М.П. – Інформаційні технології і засоби навчання. – 2016. – № 3 (53). – С. 1-17.
7. Біляєва О.М. Сучасна академічна лекція /О.М. Біляєва // Світ медицини та біології. – 2015. – № 4(53) [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://cyberleninka.ru/article/n/suchasna-akademichna-lektsiya>.
8. Колесникова И.А. Педагогическая праксеология: пособие для студ. высш. вед. учеб. заведений / И.А. Колесникова, Е.В. Титова. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 256 с.
9. Котарбинский Т. Трактат о хорошей работе / Тадеуш Котарбинский. – М.: Экономика, 1975. – 271 с.
10. Лехциер В.Л. О судьбе лекции в цифровую эпоху: теоретический обзор, эмпирический анализ // Вестник Самарской гуманитарной академии. Серия: Философия. Филология. – 2016. – №2 (20). – С. 62-77.
11. Лехциер В. Л. Цифровой стиль жизни и академические коммуникации в аудитории: проблема вовлеченности // Вестник Самарской гуманитарной академии. Серия «Философия. Филология». – 2015. – № 2 (18). – С. 38-54.
12. Нова українська школа: основи Стандарту освіти. – Львів, 2016. – 64 с.
13. Отчет NMC Horizon: Высшее образование — 2015.. Остин, Техас: New Media Consortium. 2015. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.enu.kz/downloads/nauka/otchetNMC.pdf>
14. Семеніхіна О.В. Впровадження моделі формування професійної готовності майбутніх учителів математики до використання засобів комп'ютерної візуалізації математичних знань: мотиваційний критерій/ О.В.Семеніхіна, В.Г. Шамоля // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2016. – Випуск 2(8). – С. 109-118. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/journals/2016-v2-8/2016_2-8-
15. Семенов О. Академічна культура дослідника в освітньо-культурному просторі університету : [монографія] / Олена Семенов, Мирослава Вовк. – Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С.Макаренка, 2016. – 284 с.
16. Семенов О. Цифрові нарративи у фаховій підготовці майбутніх учителів української мови і літератури / Семенов О. // Професіоналізм педагога: теоретичні й методичні аспекти : збірник наукових праць / ДВНЗ «ДДПУ»; гол. ред. проф. С. О. Омельченко; відп. ред. проф. Л. Г. Гаврілова. – Слов'янськ : ДДПУ, 2017. – Вип. 5. – Ч.2. – С. 207-221.
17. Тягунова Т. Академическая лекция (о некоторых чертах университетской практики в ее повседневном осуществлении) / Т. Тягунова – Минск: БГУ, 2010. – С. 40-83.
18. Чернілевський Д. В. Педагогіка та психологія вищої школи : навч. посіб. для студ. ВНЗ / Д.В. Чернілевський, М. Л. Томчук. – Вінниця : Вінниц. соц. – екон. ін-т Ун-ту "Україна". – 2006. – 102 с.
19. Bykov V. Yu. Digital Humanistic Pedagogy /V.Yu.Bykov, M.P.Leshchenko [Electronic resource] // Information Technologies and Learning Tools. – 2016. – Vol. 53, № 3. – P.1–17. – Mode of access: <http://www.journal.iitta.gov.ua/>.
20. Madianou M., Miller M. Polymedia: Towards a new theory of digital media in interpersonal communication // International Journal of Cultural Studies. – 2012. – 16(2). – 169–187.

References

1. Academic Lecture, Teaching and Research: sb. nauch. st. / pod red. T. V. Tyahunovoy, A. A. Polonnykova. – Mynsk : BHU, 2010. – 280 s. (in Russian)
2. Andreev V. Principles of perfect activity: (Introduction to praxeology) / V. Andreev. – K. : Yn-t prakseolohyy, 1993. – S. 5-15. (in Russian)
3. Arkhanhelskyy S. Y. Lectures on the theory of education in High school/ S. Y. Arkhanhelskyy. – M. : Vusshaya shkola, 1974. – 384 s. (in Russian)
4. Bykov V. Yu. Models of organizational systems of open education: monohrafiya / V. Yu. Bykov. – Kyiv : Atika, 2009. – 684 s. (in Ukrainian)
5. Bykov V.Yu. Tsyfrova humanistychna pedahohika: aktualni problemy pedahohichnykh doslidzhen u haluzi vykorystannya IKT v osviti / Bykov V.Yu., Leshchenko, M.P. – Informatsiyni tekhnolohiyi i zasoby navchannya. – 2016. – # 3 (53). – S. 1-17. (in Ukrainian)
6. Bykov, V. Yu., & Leshchenko M. P. (2016). Tsyfrova humanistychna pedahohika vidkrytoi osvity [Digital humanistic pedagogy of open education]. Problemy ta perspektivy formuvannya natsionalnoi humanitarno-tekhnichnoi elity – Problems and prospects of developing national humanistic and technical elite, 45, 16 – 45 [in Ukrainian].
7. Bilyayeva O. M. Modern academic lecture / O. M. Bilyayeva // Svit medytsyny ta biolohiyi. – 2015. – № 4(53). (in Ukrainian)
8. Kolesnykova Y. A. Pedagogical praxeology: posobyе dlya stud. vyssh. ved. ucheb. zavedenyy / Y.A. Kolesnykova, E.V. Tytova. – M.: Yzdatel'skyy tsentr «Akademya», 2005. – 256 s. (in Russian)
9. Kotarbinskyy T. A treatise about good work / Tadeush Kotarbinskyy. – M.: Ekonomyka, 1975. – 271 s. (in Russian)

10. Lekhtsyer V. L. About the fate of the lecture in the digital era: a theoretical review, an empirical analysis // Vestnyk Samarskoy humanytarnoy akademyy. Seryya: Fylosofyya. Fylolohyia. – 2016. – № 2 (20). – S. 62-77. (in Russian)
11. Lekhtsyer V. L. Digital lifestyle and academic communication in the classroom: the problem of involvement // Vestnyk Samarskoy humanytarnoy akademyy. Seryya «Fylosofyya. Fylolohyia». – 2015. – № 2 (18). – S. 38-54. (in Russian)
12. NMC Horizon Report: Higher Education 2015. Per. na russkyy Tsentr obrazovatel'nykh razrabotok Moskovskoy shkoly upravlenyya Skolkovo. Ostyn, Tekhas: New Media Consortium. 2015. (in Russian)
13. Nova ukrainska shkola: osnovy Standartu osvity [The new Ukrainian school: Fundamentals of the education standard] (2016). Retrieved from: <https://www.weforum.org/>.
14. Semenikhina O.V. Vprovadzhennya modeli formuvannya profesiynoyi hotovnosti maybutnikh uchyteliv matematyky do vykorystannya zasobiv komp'yuternoyi vizualizatsiyi matematychnykh znan': motyvatsiynyy kryteriy/ O.V.Semenikhina, V.H. Shamonya // Fyzyko-matematychna osvita : naukovy zhurnal. – 2016. – Vypusk 2(8). – S.109-118. [Elektronnyy resurs] – Rezhym dostupu: http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/journals/2016-v2-8/2016_2-8-
15. Semenog O. Academic lecture as a professional communicative phenomenon / O. Semenog // – Kyiv – Poltava, 2011. – Vyp. 2. – S. 91-101. (in Ukrainian)
16. Semenog O. Digital narratives in the professional training of future teachers of the Ukrainian language and literature / O. Semenog // Profesionalizm pedahoha: teoretychni y metodychni aspekty : zbirnyk naukovykh prats' / DVNZ «DDPU»; hol. red. prof. S. O. Omel'chenko; vidp. red. prof. L. H. Havrilova. – Slov'yans'k : DDPU, 2017. – Vyp. 5. – Ch.2. – S.207-221. (in Ukrainian)
17. Tyahunova T. Academic lecture (about some features of university practice in day-to-day implementation) / T. Tyahunova. – Mynsk: BHU, 2010. – S. 40-83. (in Russian)
18. Chernilevs'ky D. V. Pedagogy and psychology in High school : navch. posib. dlya stud. VNZ / D.V. Chernilevs'ky, M. L. Tomchuk. – Vinnytsya : Vinnyts. sots. – ekon. in-t Un-tu "Ukrayina". – 2006. – 102 s. (in Ukrainian)
19. Bykov V. Yu. Digital Humanistic Pedagogy / V.Yu.Bykov, M.P.Leshchenko [Electronic resource] // Information Technologies and Learning Tools. – 2016. – Vol. 53, № 3. – P.1–17. – Mode of access: <http://www.journal.iitta.gov.ua/>.
20. Madianou M., Miller M. Polymedia: Towards a new theory of digital media in interpersonal communication // International Journal of Cultural Studies. 2012. 16(2). 169–187.

ACADEMIC LECTURE AND ACADEMIC TEACHER IN THE DIGITAL ERA: PRAXEOLOGICAL APPROACH

Olena Semenog

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

Abstract. The article outlines the requirements of a modern school in the digital era and in the context of the implementation of the concept of "New Ukrainian school", with some aspects of academic lectures in the dimensions of pedagogical influence academic teacher. The academic lecture is defined as a kind of pedagogical system, a set of didactically compressed information units that are closely related to the internal system connections and imbued with personal meaning. Its purpose is to lay the foundations of scientific knowledge, to acquaint with the methodology of scientific research in the relevant discipline and provide research-pedagogical interaction of the teacher and students. In the center of the model such lecture personality of teacher, which should combine the scientist, philosopher, educator and Director, and the identity of the student.

For example, the separate thesis of the famous scientist, academician APN of Ukraine Bykov concluded that the academic teacher has experience of text formation, high methodological culture, humanistic style of scientific thinking, creates an atmosphere of cognitive-emotional communication with the audience.

The conceptual basis of the study of actual problems of the theory of the humanization of digital learning, which is substantiated by the Bulls, are the basis of the project of the formation of the academic culture of the future teachers-researchers in a digital creative environment, which is carried out at Sumy state pedagogical University named after A. S. Makarenko. It is planned to consider a system modeling the formation of academic culture in the interrelation of its components, in particular the axiological, motivational, moral, information and digital, cultural and communicative, narrative and biographical, praxiological, behavioral, interactive, educational levels bachelor - master - doctor of philosophy (PhD) in the measurement of cultural linguistics, cognitive science, lingopresley, digital humanistic pedagogy.

Key words: professional preparation of future teacher, the concept "New Ukrainian School", key competencies, digital age, academic lecture, academic teacher, V. Bykov, digital humanistic education.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
 Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
 ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
 Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Тургулбаев Р.М. О признаках делимости // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 147-150.

Turgunbaev Riskeldi. About Tests For Divisibility // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 2(12). – P. 147-150.

УДК 511.2

Р.М. Тургулбаев

Ташкентский государственный педагогический университет имени Низами, Узбекистан
 musamat1@yandex.ru

О ПРИЗНАКАХ ДЕЛИМОСТИ

Аннотация. Широко известны признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10, 11 в десятичной системе счисления. А также в книгах встречаются признаки делимости на другие числа, например на числа вида $10n \pm 1$. В этих признаках делимости для каждого делителя определяется специальное число. И делимость некоторого числа на данное число связывается с этим специальным числом. Например, для числа 19 специальным числом может быть число 2. Чтобы проверить делится ли данное число N на 19, 1) отбрасывается последняя цифра у числа N ; 2) прибавляется к полученному числу произведение отброшенной цифры на 2; 3) с полученным числом проделывается операции 1) и 2) до тех пор, пока не останется число, меньшее или равное 19; 4) если останется 19 то число делится на 19, в противном случае число не делится на 19. В данной статье обобщается этот результат. А именно, если $d = (10, n)$ и $d \neq 10$, то число $a = \overline{a_s a_{s-1} \dots a_1 a_0}$ делится на число n тогда и только тогда, когда для любого числа x , удовлетворяющего сравнению $10 \cdot x \equiv d \pmod{n}$ имеет место сравнение $d \cdot \overline{a_s a_{s-1} \dots a_1} + a_0 x \equiv 0 \pmod{n}$, т.е. число $d \cdot \overline{a_s a_{s-1} \dots a_1} + a_0 x$ делится на n . Аналогичный результат верен во всех позиционных системах счисления. В статье также показано, что из этих признаков можно получить некоторые известные признаки.

Ключевые слова: признак делимости, сравнение, позиционная система счисления.

Иногда в математике приходится решать вопрос делимости или неделимости одного натурального числа на другое. Очевидно, на этот вопрос можно дать ответ, непосредственно выполняя деление. Однако если дано условие делимости на данное число или, другими словами, признак делимости на данное число, то вышесказанный вопрос легко решается. Из курса школьной математики известны признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 11 и другие числа.

В книге [1] говорится о признаке делимости на 19 (задача 4.182, стр.64): «Существует следующий способ проверить делится ли данное число N на 19:

- 1) отбрасываем последнюю цифру у числа N ;
- 2) прибавляем к полученному числу произведение отброшенной цифры на 2;
- 3) с полученным числом проделываем операции 1) и 2) до тех пор, пока не останется число, меньшее или равное 19;
- 4) если останется 19, то $19|N$, в противном случае $19 \nmid N$ ».

Далее авторы дают следующую задачу (4.183, стр. 65): «Аналогичные признаки существуют и для всех чисел вида $10n \pm 1$ и их делителей. Например, существует признак делимости на 21, из которого получается и признак делимости на 7. Как устроен признак делимости на 21?»

Естественно возникают вопросы: можно ли найти такие признаки делимости для других чисел? Верны ли аналогичные признаки для других позиционных систем счисления?

Чтобы решить эту задачу, воспользуемся теорией сравнения [2]. Сначала сформулируем и докажем признак делимости чисел на простое число p ($p \neq 2$).

Теорема 1. Число $a = \overline{a_s a_{s-1} \dots a_1 a_0}$ делится на простое число p ($p \neq 2$) тогда и только тогда, когда для любого x , удовлетворяющего сравнению

$$10x \equiv 1 \pmod{p} \quad (1)$$

верно сравнение

$$\overline{a_s a_{s-1} \dots a_1} + a_0 x \equiv 0 \pmod{p} \quad (2)$$

Доказательство. Необходимость. Допустим, что число $a = \overline{a_s a_{s-1} \dots a_1 a_0}$ делится на p . Тогда имеет место сравнение

$$\overline{a_s a_{s-1} \dots a_1 a_0} \equiv 0 \pmod{p}$$

или

$$10 \cdot \overline{a_s a_{s-1} \dots a_1} + a_0 \equiv 0 \pmod{p}.$$

Отсюда имеем:

$$10 \cdot \overline{a_s a_{s-1} \dots a_1} \equiv -a_0 \pmod{p} \quad (3)$$

Пусть теперь число x удовлетворяет сравнению (1). Умножим обе части сравнения на $-a_0$ и получим: $-10 \cdot a_0 \cdot x \equiv -a_0 \pmod{p}$. Отсюда, используя свойство симметричности сравнения, имеем

$$-a_0 \equiv -10 \cdot a_0 \cdot x \pmod{p} \quad (4)$$

Из (3) и (4) следует

$$10 \cdot \overline{a_s a_{s-1} \dots a_1} \equiv -10 \cdot a_0 \cdot x \pmod{p} \quad (5)$$

Но обе стороны сравнения (5) можно разделить на 10, в итоге получим:

$$\overline{a_s a_{s-1} \dots a_1} \equiv -a_0 \cdot x \pmod{p},$$

откуда получим (2), что доказывает необходимость.

Достаточность. Допустим, что для любого x , удовлетворяющего сравнению (1), имеет место (2).

Докажем, что $p|a$.

По условию теоремы, $\overline{a_s a_{s-1} \dots a_1} + a_0 x \equiv 0 \pmod{p}$. Умножим обе части сравнения на 10. Тогда

$$10 \cdot \overline{a_s a_{s-1} \dots a_1} + 10 \cdot a_0 x \equiv 0 \pmod{p}. \quad (6)$$

Умножая обе части сравнения (1) на a_0 имеем:

$$10 \cdot a_0 \cdot x \equiv a_0 \pmod{p} \quad (7)$$

Из сравнений (6) и (7) следует, что $10 \cdot \overline{a_s a_{s-1} \dots a_1} + a_0 \equiv 0 \pmod{p}$ или $\overline{a_s a_{s-1} \dots a_1 a_0} \equiv 0 \pmod{p}$.

Теорема доказана.

Таким образом, мы частично ответили на главный вопрос, а именно, мы нашли признак делимости на простое число p ($p \neq 2$): чтобы проверить делится ли данное число $a = \overline{a_s a_{s-1} \dots a_1 a_0}$ на p :

1) отбрасываем последнюю цифру у числа a ;

2) прибавляем к полученному числу произведение отброшенной цифры на число x удовлетворяющее сравнению (1);

3) с полученным числом проделываем операции 1) и 2) до тех пор, пока не останется число, делимость или не делимость которого на p легко установить;

4) если полученное число делится на p то $p|a$, в противном случае $p \nmid a$.

Например, если $p = 17$, то из (1) имеем $x = -5$ (или $-5 + 17k, k \in \mathbb{Z}$),

Теперь, используя вышедоказанную теорему, выведем признак делимости на 11. Найдем число x , удовлетворяющее сравнению $10x \equiv 1 \pmod{11}$. Легко проверить, что число 10 удовлетворяет данному сравнению. Но вместо $x=10$ можно взять число -1 . Тогда признак делимости на 11 можно сформулировать следующим образом:

Некоторое число $a = \overline{a_s a_{s-1} \dots a_1 a_0}$ делится на число 11 тогда и только тогда, когда число $\overline{a_s a_{s-1} \dots a_1} - a_0$ делится на 11.

Если это утверждение применить к числу $\overline{a_s a_{s-1} \dots a_1} - a_0$, то число $\overline{a_s a_{s-1} \dots a_1} - a_0$, а следовательно, и число $a = \overline{a_s a_{s-1} \dots a_1 a_0}$ делится на число 11 тогда и только тогда, когда число $\overline{a_s a_{s-1} \dots a_2} - (a_1 - a_0)$ делится на 11. Продолжая этот процесс, мы получим общеизвестный признак делимости на 11:

Для того чтобы число делилось на 11, необходимо и достаточно, чтобы разность между суммой цифр, стоящих на четных местах, и суммой цифр, стоящих на нечетных местах, делилась на 11.

Чтобы полностью ответить на первый вопрос, поставленный в начале статьи, достаточно обобщить полученный результат на составные числа. В этом случае имеет место следующая

Теорема 2. Пусть $d = (10, n)$ и $d \neq 10$. Число $a = \overline{a_s a_{s-1} \dots a_1 a_0}$ делится на число n тогда и только тогда, когда для любого числа x , удовлетворяющего сравнению

$$10 \cdot x \equiv d \pmod{n}, \quad (8)$$

имеет место сравнение

$$d \cdot \overline{a_s a_{s-1} \dots a_1} + a_0 x \equiv 0 \pmod{n} \quad (9)$$

Доказательство. Необходимость. Пусть число $a = \overline{a_s a_{s-1} \dots a_1 a_0}$ делится на число n . Тогда имеют место сравнения $\overline{a_s a_{s-1} \dots a_1 a_0} \equiv 0 \pmod{n}$, откуда $10 \cdot \overline{a_s a_{s-1} \dots a_1} + a_0 \equiv 0 \pmod{n}$.

Из того что $d|10$, $d|n$, следует $d|a_0$. Следовательно, последнее сравнение можно разделить на d . Тогда получим следующее:

$$\frac{10}{d} \cdot \overline{a_s a_{s-1} \dots a_1} + \frac{a_0}{d} \equiv 0 \left(\text{mod} \frac{n}{d} \right),$$

или

$$\frac{10}{d} \cdot \overline{a_s a_{s-1} \dots a_1} \equiv -\frac{a_0}{d} \left(\text{mod} \frac{n}{d} \right) \quad (10)$$

Сравнение (8) также разделим на d , тогда $\frac{10}{d} \cdot x \equiv 1 \left(\text{mod} \frac{n}{d} \right)$. Теперь умножим обе части этого сравнения на $-\frac{a_0}{d}$ и получим $-\frac{10}{d^2} \cdot x \equiv -\frac{a_0}{d} \left(\text{mod} \frac{n}{d} \right)$.

Отсюда, в силу свойства симметричности сравнения имеем

$$-\frac{a_0}{d} \equiv -\frac{10}{d^2} \cdot x \left(\text{mod} \frac{n}{d} \right) \quad (11)$$

Из соотношений (10) и (11) получим

$$\frac{10}{d} \cdot \overline{a_s a_{s-1} \dots a_1} \equiv -\frac{10 \cdot a_0 \cdot x}{d^2} \left(\text{mod} \frac{n}{d} \right) \quad (12)$$

Но $\left(\frac{10}{d}, \frac{n}{d} \right) = 1$, поэтому обе стороны сравнения (12) можно разделить на $\frac{10}{d}$:

$$\overline{a_s a_{s-1} \dots a_1} \equiv -\frac{a_0 \cdot x}{d} \left(\text{mod} \frac{n}{d} \right).$$

Умножая обе части и модуль сравнения на d , получим (9).

Достаточность. Пусть имеет место (9). Докажем, что $d|a$.

По условию теоремы, сравнение $d \cdot \overline{a_s a_{s-1} \dots a_1} + a_0 x \equiv 0 \pmod{n}$ верно для любого x , удовлетворяющего сравнению $10 \cdot x \equiv d \pmod{n}$.

Так как числа $d \cdot \overline{a_s a_{s-1} \dots a_1}$, 0 и n делятся на d , то $d|a_0 x$. Поэтому последнее сравнение можно разделить на d :

$$\overline{a_s a_{s-1} \dots a_1} + \frac{a_0 \cdot x}{d} \equiv 0 \left(\text{mod} \frac{n}{d} \right).$$

Умножим обе части этого сравнения на $\frac{10}{d}$. Тогда

$$\frac{10}{d} \cdot \overline{a_s a_{s-1} \dots a_1} + \frac{10 \cdot a_0 \cdot x}{d^2} \equiv 0 \left(\text{mod} \frac{n}{d} \right) \quad (13)$$

Теперь обе части и модуль сравнения (8) разделим на d и умножим обе части на $\frac{a_0}{d}$, тогда получим

$$\frac{10 \cdot a_0}{d^2} \cdot x \equiv \frac{a_0}{d} \left(\text{mod} \frac{n}{d} \right) \quad (14)$$

Из (13) и (14) следует

$$\frac{10}{d} \cdot \overline{a_s a_{s-1} \dots a_1} + \frac{a_0}{d} \equiv 0 \left(\text{mod} \frac{n}{d} \right)$$

Умножая обе части и модуль на d , имеем $10 \cdot \overline{a_s a_{s-1} \dots a_1} + a_0 \equiv 0 \pmod{n}$, или $\overline{a_s a_{s-1} \dots a_1} a_0 \equiv 0 \pmod{n}$, что и требовалось доказать.

Замечание. Теорема 2 верна и для $n = 2$. В этом случае можно брать $x = 1$. Тогда число $a = \overline{a_s a_{s-1} \dots a_1} a_0$ делится на 2 тогда и только тогда, когда $2 \cdot \overline{a_s a_{s-1} \dots a_1} + a_0$ делится на 2. Откуда число делится на 2 тогда и только тогда, когда последняя цифра делится на 2.

С помощью теоремы 2 можно сформулировать признак делимости на 9. В этом случае $d = 1$ и $x = 1$ удовлетворяет сравнению $10x \equiv 1 \pmod{9}$. Имеет место следующее утверждение:

Некоторое число $a = \overline{a_s a_{s-1} \dots a_1} a_0$ делится на 9 тогда и только тогда, когда число $a = \overline{a_s a_{s-1} \dots a_1} + a_0$ делится на 9.

Следовательно, если дано s – разрядное число, то отбрасываем последнюю цифру, получим $(s - 1)$ -разрядное число. Добавим к этому числу отброшенную цифру. Если продолжим этот процесс, то получим известный признак делимости на число 9:

Чтобы некоторое число делилось на 9 необходимо и достаточно, чтобы сумма цифр этого числа делилась на 9.

Для $n = 12$ имеем $d = (10, 12) = 2$, и сравнение $10 \cdot x \equiv 2 \pmod{12}$ равносильно сравнению $5x \equiv 1 \pmod{6}$. Одним из решений последнего сравнения является число $x = -1$. Поэтому признак делимости на число 12 можно сформулировать следующим образом:

Некоторое число $a = \overline{a_s a_{s-1} \dots a_1} a_0$ делится на 12 тогда и только тогда, когда число $2 \cdot \overline{a_s a_{s-1} \dots a_1} - a_0$ делится на 12.

Например, 1608 делится на 12, так как $2 \cdot 160 - 8 = 312$; $2 \cdot 31 - 2 = 62 - 2 = 60$; $12|60$ а число 3246 не делится на 12, так как $2 \cdot 324 - 6 = 642$; $2 \cdot 64 - 2 = 126$; $2 \cdot 12 - 6 = 18$; $12 \nmid 18$.

Для $n = 21$ ([1], задача №4.183) имеем $d = (10, 21) = 1$, и одним из решений сравнения $10 \cdot x \equiv 1 \pmod{21}$ есть число $x = -2$. Поэтому признак делимости на число 21 можно сформулировать следующим образом:

Некоторое число $a = \overline{a_s a_{s-1} \dots a_1 a_0}$ делится на 21 тогда и только тогда, когда число $\overline{a_s a_{s-1} \dots a_1} - 2 \cdot a_0$ делится на 21.

Далее обобщим аналогичные признаки делимости чисел для других позиционных систем счисления.

Пусть число $A = (\overline{a_s a_{s-1} \dots a_1 a_0})_q$ дано в q -ичной системе счисления, и дано число p , причем верны условия $(q, p) = d \neq q$.

Замечание. Все операции выполняются в q -ичной системе счисления.

Теорема 3. Число A делится на p тогда и только тогда, когда для любого числа x , удовлетворяющего сравнению

$$qx \equiv d \pmod{p}$$

выполняется сравнение

$$d \cdot \overline{a_s a_{s-1} \dots a_1} + a_0 x \equiv 0 \pmod{p}$$

Доказательство этой теоремы почти не отличается от доказательства теоремы 2 [4].

Используя последнюю теорему, выведем признак делимости на число 9 в $q=20$ -ичной системе счисления:

Чтобы число $(\overline{a_s a_{s-1} \dots a_1 a_0})_{20}$ делилось на 9 необходимо и достаточно, чтобы число $\overline{a_s a_{s-1} \dots a_1} + 5a_0$ делилось на 9.

Из доказанных теорем следует, что в любой позиционной системе счисления существует признак делимости на любое число.

Список использованных источников

1. Алфутова Н.Б. Алгебра и теория чисел. Сборник задач для математических школ / Н.Б. Алфутова, А.В. Устинов. – М.: МЦНМО, 2002. – 264 с.
2. Бухштаб А.А. Теория чисел / А.А. Бухштаб. – М.: Просвещение, 1966. – 384с.
3. Дусумбетов А. Признаки делимости (на узбекском языке) / А. Дусумбетов, Р.М. Тургунбаев // Физика, математика и информатика. – 2003. – №4. – С. 25-33.
4. Дусумбетов А. Признаки делимости в позиционных системах счисления (на узбекском языке) / А. Дусумбетов, Р.М. Тургунбаев // Физика, математика и информатика. – 2004. – №6. – С. 22-25.

References

1. Alfutova N.B., Ustinov A.V. Algebra i teoriya chisel. Sbornik zadach dlya matematicheskikh shkol. – M.: MTsNMO, 2002. – 264 s.
2. Buhstap A.A. Teoriya chisel. – M.: Prosveschenie, 1966. – 384 s.
3. Dusumbetov A., Turgunbaev R.M. Priznaki delimosti (na uzbekskom yazyike) // Fizika, matematika va informatika. – 2003. – #4. – S.25-33.
4. Dusumbetov A., Turgunbaev R.M. Priznaki delimosti v pozitsionnyih sistemah schisleniya (na uzbekskom yazyike) // Fizika, matematika va informatika. – 2004. – #6. – S.22-25.

ABOUT TESTS FOR DIVISIBILITY

Riskeldi Turgunbaev

Tashkent State Pedagogical University named after Nizami, Uzbekistan

Abstract. The features of divisibility by 2, 3, 5, 9, 10, 11 in the decimal calculation system are known very widely. And, also in some books there are the signs of divisibility by other numbers, for example, the numbers in the form $10n \pm 1$. In these divisibility tests, a special number is determined for each divisor. And, the divisibility of a number by a given number is associated with this special number. For example, for number 19, number 2 can be a special number. In order to check whether the given number N is divided by 19, 1) the last digit of the number N is discarded; 2) the product of the discarded digit and 2 is added to the resulted number, 3) with the resulting number, operations 1) and 2) are performed until a number less than or equal to 19 remains; 4) if 19 remains, that number is divided by 19, otherwise the number is not divisible by 19. In this article this result is generalized. Namely, if $d = (10, n)$ and $d \neq 10$, then a number $a = \overline{a_s a_{s-1} \dots a_1 a_0}$ is divided by a number n if and only if for any number x , satisfying the comparison $10 \cdot x \equiv d \pmod{n}$ there is a comparison $d \cdot \overline{a_s a_{s-1} \dots a_1} + a_0 x \equiv 0 \pmod{n}$, i.e. the number $d \cdot \overline{a_s a_{s-1} \dots a_1} + a_0 x$ is divided by number n . A similar result is true in all positional number systems. In this article it is also shown that some of these famous signs can be obtained from these signs.

Key words: a test for divisibility, comparison, positional system of number.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
 Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
 ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
 Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Устаджалилова Х. Об организации спецкурса по изучению уравнений и неравенств с параметрами по математике в педагогическом ВУЗе // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 151-155.

Ustadzhalilova H. About The Organization Of The Special Course On The Study Of Equations And Inequalities With Parameters On Mathematics In The Pedagogical University // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 2(12). – P. 151-155.

УДК 372.851

Х. Устаджалилова

Кокандский государственный педагогический институт, Узбекистан
 xurshida_ga@mail.ru

ОБ ОРГАНИЗАЦИИ СПЕЦКУРСА ПО ИЗУЧЕНИЮ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ С ПАРАМЕТРАМИ ПО МАТЕМАТИКЕ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы организации специального курса по методике преподавания уравнений и неравенств с параметрами в педагогическом вузе. Проводимый по специальным программам спецкурсы значительно углубляют отдельные теоретические разделы курсов математики. Успешное решение задач, стоящих перед преподаванием математики в современных условиях, невозможно лишь на уроках. К лучшим результатам приводит использование различных форм учебной и воспитательной работы, в том числе и спецкурсы, которые позволяют решать отдельные задачи методики преподавания математики. Предложенное нами введение данного спецкурса в учебный блок по дисциплинам по выбору программы педагогического института по направлению методика преподавания математики обусловлена тем, что уравнения, неравенства и системы уравнений с параметрами входят в варианты заданий на выпускных школьных экзаменах, абитуриенты сталкиваются с заданиями такого рода на вступительных тестовых испытаниях в ВУЗы, изучение уравнений и задач с параметрами рассматривается только на факультативных занятиях.

Ключевые слова: специальный курс, параметр, уравнение с параметром, неравенство с параметром, методы решения, Метод «ветвления», графический метод, координатная плоскость $(x; y)$.

В настоящее время в связи с появлением большого количества академических лицеев при ВУЗах, специализированных на углубленном изучении математики назрела необходимость проведения спецкурсов по предметам, которые способствуют углублению знаний по физико-математическим, естественным и гуманитарным наукам, а также развитию разносторонних интересов и способностей студентов.

Включение в учебный план спецкурсов представляет собой дальнейшее развитие основополагающих идей по подготовке высококвалифицированных выпускников, будущих учителей математики. Не нарушая принципа непрерывного образования, а также преемственности общеобразовательной школы, лицея и ВУЗа, введение спецкурсов по отдельным предметам способствует повышению уровня ее работы.

Эффективность учебного процесса, в ходе которого формируется умственный и нравственный облик человека, во многом зависит от успешного усвоения одинакового, обязательного для всех членов общества содержания образования, наиболее полного удовлетворения и развития духовных потребностей, интересов и способностей каждого школьника в отдельности. Назначение спецкурсов многообразно. Они углубляют и расширяют знание учащихся, приобщая их к подлинной науке, формируют устойчивый познавательный интерес к тому или иному предмету, способствуют сознательной профориентации, психологической и практической подготовке к выработанной профессии.

Проводимый по специальным программам спецкурсы значительно углубляют отдельные теоретические разделы курсов математики.

Успешное решение задач, стоящих перед преподаванием математики в современных условиях, невозможно лишь на уроках. К лучшим результатам приводит использование различных форм учебной и

воспитательной работы, в том числе и спецкурсы, которые позволяют решать отдельные задачи методики преподавания математики, не нарушая единства:

1. Обеспечение всестороннего развития личности с учетом индивидуальных особенностей;
2. Удовлетворение и развитие индивидуальных интересов и склонностей студентов;
3. Достижение значительного, более высокого уровня подготовки по отдельным предметам, учитывая современные достижения науки и техники;
4. Подготовка студентов к сознательному и обоснованному выбору методов преподавания.

В какой бы форме и какими бы методами не проводили спецкурс по математике, он должен строиться так, чтобы быть для студентов интересным и увлекательным.

Основными формами проведения спецкурса по математике являются изложение узловых вопросов данного спецкурса педагогом-это лекционный метод, практические занятия, семинары и самостоятельная работа в форме собеседования (дискуссии), решение задач и т.д.

Однако учителю не следует отдавать предпочтение какой-либо одной форме или одному методу изложения. Следует помнить, что ведущее место на занятиях спецкурса по математике должна занять самостоятельная работа учащихся. Поэтому чаще необходимо применять такие формы работы, как решение задач, семинары-дискуссии, чтение учебной и научно-популярной литературы, выполнение творческих заданий.

Одной из возможных форм ведения занятий спецкурса по математике является разделение каждого учебного занятия на две части. Первая часть посвящена изучению нового материала и самостоятельной работе учащихся по заданиям теоретического и практического характера. Вторая часть каждого занятия посвящена решению задач и обсуждению решений особо трудных и интересных задач. Эта форма проведения занятий спецкурса может способствовать успешному переходу от форм и методов обучения в школе к формам и методам обучения в высших учебных заведениях.

Спецкурсы являются учебными занятиями. Поэтому при их организации учитель должен постоянно помнить о принципах дидактики и следит за тем, чтобы они выполнялись в процессе проведения спецкурсов.

Прежде всего, спецкурс должен соответствовать направлению учебного блока в учебной программе, а также, интересам и возможностям студентов. На спецкурсе должны заниматься все студенты данной академической группы. В процессе проведения всех занятий необходимо систематически использовать различные методы обучения: словесные, наглядные, практические. Усиление научного содержания требует также систематического использования исследовательского метода в обучении. Применение этого метода способствует формированию у будущих педагогов целого ряда качеств исследователя (целеустремленность, самостоятельность, дисциплинированность, активность и др.), которые затем пригодятся в педагогической деятельности.

Организация и методика проведения спецкурсов должны строиться на основе общих принципов дидактики, но отличаться от обычных уроков тем, что они затрагивают глубинные проблемы математики.

Актуальность введения спецкурса «Уравнения с параметрами» состоит и в том, что содержание курса, форма его организации помогут студентам математического направления через практические занятия оценить свой потенциал с точки зрения образовательной перспективы.

Кроме того, актуальность введения спецкурса «Уравнения с параметрами» обусловлена тем, что изучение многих физических и геометрических закономерностей нередко приводит к решению задач с параметрами.

Предложенное нами введение данного спецкурса в учебный блок по дисциплинам по выбору программы педагогического института по направлению методика преподавания математики обусловлена следующими факторами:

- уравнения, неравенства и системы уравнений с параметрами, которые бывают весьма сложными и требуют нестандартного подхода к решению входят в варианты заданий на выпускных школьных экзаменах;
- абитуриенты сталкиваются с заданиями такого рода на вступительных тестовых испытаниях в ВУЗы;
- изучение уравнений и задач с параметрами не является отдельной составляющей школьного курса математики, и рассматривается только на факультативных занятиях, а их решение требует не только знания свойств функций и уравнений, умения выполнять алгебраические преобразования, но также высокой логической культуры и хорошей техники исследования.

Трудности при изучении данного вида уравнений связаны со следующими их особенностями: обилие формул и методов, используемых при решении уравнений данного вида; возможность решения одного и того же уравнения, содержащего параметр, различными методами. На изучение же данного раздела отведено несколько часов на четвертом курсе предмета «Методика решения примеров и задач по математике». [5]

В связи с этим необходимо формирование и развитие умений и навыков решения уравнений и неравенств с параметрами будущих учителей математики, то есть наших выпускников.

Задачи спецкурса «Уравнения с параметрами»:

1. Показать необходимость введения дисциплины по выбору «Уравнения с параметрами».
2. Изучить теорию уравнений с параметрами.
3. Изучить методы решения уравнений с параметрами.
4. Подобрать банк задач с указаниями и решениями по теме выпускной работы.
5. Показать учащимся применение уравнений с параметрами в различных жизненных ситуациях (решение текстовых задач, экономических задач, познакомить учащихся с некоторыми банковскими операциями, при выполнении которых требуется применить параметры).

6. Показать учащимся методы решения трансцендентных уравнений с параметрами.

Основной целью курса является систематизация, обобщение и углубление знаний, полученных студентами при изучении темы «Уравнения» в курсе алгебры академического лицея, алгебры и теории чисел I-II курсов обучения. Этим обусловлен отбор содержания данного спецкурса. Содержание курса иллюстрирует применение математики в повседневной жизни, знакомит учащихся с некоторыми историческими сведениями своего района. Решая задачи данного курса, студенты учатся применять свои знания к решению повседневных бытовых проблем, вопросов рыночной экономики и задач технологии производства.

Вопросы, рассматриваемые в курсе, тесно примыкают к основному курсу алгебры и теории чисел, но не дублируют его. Кроме того, данный спецкурс способствует совершенствованию и развитию важнейших математических знаний и умений, предусмотренных школьной программой, помогает оценить свои возможности по математике.

Формы организации учебных занятий. Учебные занятия включают в себя лекции, семинары и практические занятия. Основной тип занятия – комбинированный урок. Каждая тема курса начинается с постановки задачи. Теоретический материал излагается в форме мини-лекции. После изучения теоретического материала выполняются задания для активного обучения, практические задания для закрепления, выполняются практические работы в тетрадях, проводится работа с тестами.

Контроль и система оценивания. Рейтинговый текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется на каждом занятии по результатам выполнения учащимися работ. Промежуточный контроль проводится как в устной форме, так и проводится контрольное тестирование. По окончании курса проводится итоговая письменная работа.

Приведем примеры одного из разделов спецкурса.

Основные методы решения задач с параметрами

Метод «ветвления»

Поскольку уравнение с параметром это целый класс уравнений, то решать надо сразу весь этот класс, что влечет за собой необходимость разбора различных случаев в зависимости от определенных значений параметра.

Именно этот факт и позволяет нам решать уравнения с параметром таким методом («ветвления»).

Пример 2. Решить уравнение $\sqrt{4^x - 6 \cdot 2^x + 1} = 2^x - a$.

Решение.

Замена: $2^x = t \Rightarrow t > 0 \forall x$.

$$\begin{aligned} \left\{ \begin{array}{l} \sqrt{t^2 - 6t + 1} = t - a, \\ t > 0. \end{array} \right. &\Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} t > 0, \\ t - a \geq 0, \\ t^2 - 6t + 1 = t^2 - 2at + a^2. \end{array} \right. \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} t > 0, \\ t \geq a, \\ 2t(a - 3) = a^2 - 1. \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} t > 0, \\ t \geq a, \\ 2t = \frac{a^2 - 1}{a - 3}. \end{array} \right. \end{aligned}$$

При $a=3$ уравнение решений не имеет.

Если $a \neq 3$, то

$$\left\{ \begin{array}{l} t > 0, \\ t \geq a, \\ t = \frac{a^2 - 1}{2(a - 3)}. \end{array} \right.$$

Проверим условия $t > 0$ и $t \geq a$, т. е. систему неравенств

$$\begin{aligned} \left\{ \begin{array}{l} \frac{a^2 - 1}{2(a - 3)} > 0, \\ \frac{a^2 - 1}{2(a - 3)} \geq a. \end{array} \right. &\Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} \frac{a^2 - 1}{a - 3} > 0, \\ \frac{-a^2 + 6a - 1}{a - 3} \geq 0. \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} \begin{cases} a^2 - 1 > 0, \\ a \neq 3, \end{cases} \\ -a^2 + 6a - 1 \geq 0, \\ a \neq 3. \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} \begin{cases} (a - 1)(a + 1) > 0, \\ a \neq 3, \end{cases} \\ \begin{cases} a^2 - 6a + 1 \leq 0, \\ a \neq 3. \end{cases} \end{array} \right. \Leftrightarrow \\ \left\{ \begin{array}{l} \begin{cases} (a - 1)(a + 1) > 0, \\ a \neq 3, \end{cases} \\ \begin{cases} (a - 3 - 2\sqrt{2})(a - 3 + 2\sqrt{2}) \leq 0, \\ a \neq 3. \end{cases} \end{array} \right. \end{aligned}$$

$$a \in (-1; 3 - 2\sqrt{2}] \cup (3; 3 + 2\sqrt{2}].$$

Так как была произведена замена, то

$$2^x = \frac{a^2-1}{2(a-3)} \Leftrightarrow \log_2 2^x = \log_2 \frac{a^2-1}{2(a-3)} \Leftrightarrow x = \log_2 \frac{a^2-1}{2(a-3)}.$$

$$\text{Ответ: при } a \in (-1; 3 - 2\sqrt{2}] \cup (3; 3 + 2\sqrt{2}] \quad x = \log_2 \frac{a^2-1}{2(a-3)};$$

при $a \in (-\infty; -1] \cup (3 - 2\sqrt{2}; 3] \cup (3 + 2\sqrt{2}; +\infty)$ решений нет.

Метод использования свойств функций в задачах с параметром

Для успешного решения уравнений с параметрами нужно не только владеть основными приемами их решения, но и знать и уметь применять некоторые преобразования, основанные на свойствах функций. Сформулируем некоторые из них в виде теорем.

Теорема 1. Если функция $f(x)$ возрастает (убывает) на промежутке I и функция $g(x)$ возрастает (убывает) на промежутке I , то функция $h(x)=f(x)+g(x)+C$ также возрастает (убывает) на промежутке I (C – произвольная постоянная).

Теорема 2. Если функция $f(x)$ неотрицательна и возрастает на промежутке I , функция $g(x)$ неотрицательна и возрастает на промежутке I , $C > 0$, то функция $h(x) = C \cdot f(x) \cdot g(x)$ также возрастает на промежутке I .

Аналогичное свойство имеет место и для убывающих функций, а также для $C < 0$.

Теорема 3. Если функция $f(t)$ монотонна на промежутке I , то уравнение $f(g(x))=f(h(x))$ равносильно на промежутке I уравнению $g(x)=h(x)$.

Теорема 4. Если функция $f(x)$ монотонна на промежутке I , то уравнение $f(x)=C$ имеет на промежутке I не более одного корня.

Теорема 5. Если функция $f(x)$ возрастает на промежутке I , а функция $g(x)$ убывает на промежутке I , то уравнение $f(x)=g(x)$ имеет на промежутке I не более одного корня.

Теорема 6. Если функция $f(x)$ возрастает на промежутке I , то уравнение $f(f(x))=x$ равносильно на промежутке I уравнению $f(x)=x$.

Теорема 7. Если для функций $f(x)$ и $g(x)$ $E(f) \cap E(g) = \{A_1; \dots; A_k\}$, то

$$f(x) = g(x) \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) = A_1, \\ g(x) = A_1; \\ \dots; \\ f(x) = A_k, \\ g(x) = A_k. \end{cases}$$

Пример 4. Найдите все значения параметра a , при которых уравнение

$$3^{x^2+x} + \sqrt[3]{x^2+x} = 3^{a-x} + \sqrt[3]{a-x}$$
 имеет ровно один корень.

Решение.

Рассмотрим функцию $f(t) = 3^t + \sqrt[3]{t}$. По теореме 1 она является возрастающей на множестве всех действительных чисел.

Тогда исходное уравнение можно записать в виде

$$f(x^2+x) = f(a-x).$$

По теореме 3 оно равносильно уравнению

$$x^2+x = a-x.$$

Т. к. по условию задачи нужно найти те значения параметра, при которых уравнение имеет ровно один корень, а это возможно, когда дискриминант полученного равносильными преобразованиями квадратного уравнения $x^2+2x-a=0$ равен нулю то $D = 4 + 4a = 4(1+a) = 0 \Leftrightarrow a = -1$.

Ответ: при $a = -1$ уравнение имеет ровно один корень [3].

Графический метод. Координатная плоскость (x;y)

Задачи, содержащие параметр, требуют к себе своеобразный подход, здесь необходимо грамотное и тщательное исследование. Для применения графических методов требуется умение выполнять дополнительное построение различных графиков, вести графические исследования, соответствующие данным значениям параметра [2].

Пример 5. Для каждого значения параметра a определить число решений уравнения $\sqrt{2|x|-x^2} = a$.

Решение. Построим график функции $y = \sqrt{2|x|-x^2}$.

1) Пусть $x \geq 0$, тогда

$$y = \sqrt{2x-x^2} \Leftrightarrow x^2-2x+1-1+y^2=0 \Leftrightarrow (x-1)^2+y^2=1$$

– окружность с центром в точке (1;0) и радиусом 1.

2) Пусть $x < 0$, тогда

$$y = \sqrt{-2x-x^2} \Leftrightarrow x^2+2x+1-1+y^2=0 \Leftrightarrow (x+1)^2+y^2=1$$

– окружность с центром в точке $(-1;0)$ и радиусом 1.

$$y = \sqrt{2|x| - x^2} \Leftrightarrow \begin{cases} (x-1)^2 + y^2 = 1, \text{ если } x \geq 0, \\ (x+1)^2 + y^2 = 1, \text{ если } x < 0. \end{cases}$$

Рассмотрим функцию $y=a$. Это прямая параллельна оси Ох. Построим следующие случаи этой прямой: $a > 1, a = 1, 0 \leq a < 1, a < 0$ (рис. 1).

Из полученного графика хорошо видно, что при $a \in (-\infty; 0) \cup (1; +\infty)$ уравнение решений не имеет, при $a = 1$ уравнение имеет два решения, при $a = 0$ – три решения, при $0 < a < 1$ – четыре решения.

Ответ: при $a \in (-\infty; 0) \cup (1; +\infty)$ уравнение решений не имеет, при $a = 1$ уравнение имеет два решения, при $a = 0$ – три решения, при $0 < a < 1$ – четыре решения [4].

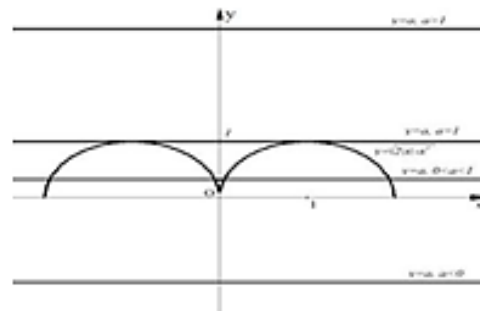


Рис. 1.

Список использованных источников

1. Власова А.П., Латанова Н.И. Задачи с параметрами. Логарифмические и показательные уравнение, неравенства, системы уравнений: учебное пособие. – М.: Дрофа, 2007. – 93 с.
2. Виртуальная школа юного математика. – Режим доступа: <http://www.math.md/>
3. Голубев В. О задачах с параметром // Математика. – 2002. – № 23. – С. 27-32.
4. Кожухов С. К. Различные способы решения задач с параметром // Математика в школе. – 1998. – № 6. – С. 9-12.
5. Учебный план для 3-курса направления бакалавриата «Методика преподавания математики» на 2016-2017 учебный год.

References

1. Vlasova A.P., Latanova N.I. Zadachi s parametrami. Logarifmicheskie i pokazatel'nye uravnenie, neravenstva, sistemy uravnenij: uchebnoe posobie. – M.: Drofa, 2007. – 93 s.
2. Virtual'naja shkola junogo matematika. – Rezhim dostupa: <http://www.math.md/>
3. Golubev V. O zadachah s parametrom // Matematika. – 2002. – # 23. – S. 27-32.
4. Kozhuhov S. K. Razlichnye sposoby reshenija zadach s parametrom // Matematika v shcole. – 1998. – # 6. – S. 9-12.
5. Uchebnyj plan dlja 3-kursa napravlenija bakalavriata «Metodika prepodavanija matematiki» na 2016-2017 uchebnyj god.

ABOUT THE ORGANIZATION OF THE SPECIAL COURSE ON THE STUDY OF EQUATIONS AND INEQUALITIES WITH PARAMETERS ON MATHEMATICS IN THE PEDAGOGICAL UNIVERSITY

H. Ustadzhalilova

Kokand State Pedagogical Institute, Uzbekistan

Abstract. In article are considered questions of the organization of a special course on teaching equations and inequalities with parameters in the pedagogical University. Conducted by the special programs special courses to significantly deepen individual theoretical sections of mathematics courses. The successful solution of the tasks facing the teaching of mathematics in modern conditions, it is impossible only in the classroom. For best results, the use of various forms of academic and educational work, including courses that allow you to solve separate tasks of mathematics teaching methods. We proposed the introduction of this course in the academic unit in the disciplines at the choice of the program of the pedagogical Institute in methods of teaching mathematics due to the fact that equations, inequalities and system of equations with parameters included in the options of jobs in final school exams, students are faced with tasks of this kind on entrance tests to Universities, the study of equations and tasks parameters considered only as an optional subject.

Key words: special course, parameter, equation with parameter, inequality with parameter, methods of solution, graduate, interest, mathematical abilities, skills, skills, lecture, seminar, practical task, intersubject connections, continuity, branching method, method of using properties Functions in problems with a parameter, the graphical method, the coordinate plane $(x; y)$.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Церковная И.А. Возможности STEM-образования в развитии предпосылок инженерного мышления у детей дошкольного возраста // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 156-160.

Tserkovnaia I.A. Possibilities of stem-education in the development of engineering thinking preconditions children of preschool age // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 2(12). – P. 156-160.

УДК 371.12

И.А. Церковная

Пермский государственный национальный исследовательский университет,
Соликамский государственный педагогический институт (филиал), Соликамск, Россия
tse-ira@mail.ru

ВОЗМОЖНОСТИ STEM-ОБРАЗОВАНИЯ В РАЗВИТИИ ПРЕДПОСЫЛОК ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Аннотация. Формирование современного инженера необходимо начинать в дошкольном детстве, что требует изменения содержания дошкольного образования и новых технологий обучения детей. Проект «Детский сад – Технополис» делает возможным использование технологии STEM-образования в дошкольном учреждении. Цель работы состоит в развитии предпосылок инженерного мышления у детей дошкольного возраста для обеспечения качественного образования, выполнения Федерального государственного образовательного стандарта дошкольного образования и социального заказа родителей. В описание включены механизмы обеспечения проекта, гарантирующие достижение поставленных целей и задач, критерии эффективности реализации, диагностический инструментарий их оценки. Представлено три этапа реализации проекта (организационный, реализации проекта, обобщающий). На каждом этапе сформулированы задачи, ожидаемые результаты. Представлены риски реализации проекта по развитию предпосылок инженерного мышления в дошкольной организации и пути их преодоления.

Ключевые слова: инженерное мышление, STEM-образование, способность к научно-техническому творчеству.

Постановка проблемы. Сегодня отмечается, что у большинства выпускников инженерных вузов не сформировано инженерное мышление. Причины этого не всегда вызваны недостатками профессионального образования, они имеют глубокие корни: недостаточное внимание уделяется развитию конструктивного мышления на всех уровнях образования (начиная с дошкольного); низкий уровень развития воображения и творческого мышления, основы которых закладываются в период формирования базовой культуры личности в дошкольном возрасте; неумение работать в команде, боязнь брать на себя лидерство; отсутствие уважения к интеллектуальному труду и интеллектуальной собственности. Современные образовательные стандарты всех уровней образования нацеливают педагогов на поиск технологий формирования инновационного, инженерного мышления. Одной из эффективных технологий обучения пониманию знаний детей является технология STEM-образования.

Анализ актуальных исследований. Вопросам изучения инженерного мышления посвящено достаточно большое количество исследований. В.Е. Столяренко и Л.Д. Столяренко, под данным видом мышления понимают сложное системное образование, объединяющее в себя разные типы мышления: логическое, образно-интуитивное, практическое, научное, эстетическое, экономическое, экологическое, эргономическое, управленческое и коммуникативное, творческое [7]. По мнению Н.Ю. Гутаревой инженерное мышление – сложное системное образование, включающее в себя синтез образного и логического мышления и синтез научного и практического мышления» [5]. Е.Годунова рассматривая вопросы STEM образования в России, говорит о сообществе педагогов естественнонаучных дисциплин, математики, ИКТ, робототехники и научно-технического творчества. [4]. В научной литературе не рассматривался вопрос

развитии предпосылок инженерного мышления у детей дошкольного возраста в условиях образовательной организации.

Цель статьи. В данной публикации остановимся на развитии предпосылок инженерного мышления средствами STEM-образования в условиях дошкольного учреждения. Цель состоит в описании задач, механизмов обеспечения, критериев эффективности, диагностического инструментария, этапов реализации проекта «Детский сад – Технополис».

Изложение основного материала. Организуя образовательную деятельность в дошкольном учреждении, мы учитываем тренды и вызовы современного общества: 65 % нынешних выпускников начальных классов будут работать по специальностям, несуществующим на текущий момент; 80% современных и будущих специальностей (к 2020 году) требуют наличие развитых STEM компетенций (способность генерировать новые идеи и их реализовывать).

Ключевая фигура инновационной экономики любой страны мира – инженер.

Инженерное образование – это специально организованный процесс обучения и воспитания на всех уровнях общего образования. Уже на этапе дошкольного образования необходимо формировать у детей основы современных знаний, способность думать по-своему, умение выдвигать, развивать, защищать собственные идеи.

В современном мире знания быстро устаревают. Федеральный государственный образовательный стандарт дошкольного образования ставит перед педагогами задачу формирования познавательных интересов и познавательных действий ребенка в различных видах деятельности, построение образовательной деятельности на основе индивидуальных особенностей каждого ребенка, при котором сам ребенок становится активным в выборе содержания своего образования, становится субъектом образования. Одной из эффективных технологий обучения пониманию знаний детей является технология STEM-образования.

STEM-образование одно из приоритетных направлений формирования инженерного, инновационного мышления. STEM объединяет четыре дисциплины: Science — науку (биология, физика и химия), Technology — технологию (конструирование), Engineering — инженерное дело и Math — математику, предполагает интегрировать их преподавание — изучать темы, а не отдельные предметы. Полученные знания обучающиеся применяют, создавая реальные продукты в рамках проектно-ориентированного подхода. STEM-проекты могут быть выполнены в сферах робототехники, 3D-анимации, программирования.

Работа над STEM-проектом происходит в несколько этапов, каждый из которых приносит новые знания и навыки, в том числе навык добывать нужное знание: постановка задачи; разработка проекта; создание продукта современной научно-технической индустрии или его прототипа; тестирование продукта; обсуждение проекта.

Помимо знаний из перечисленных дисциплин работа над проектом требует креативности, развития организационных и коммуникативных навыков. STEM-проекты, проекты, направленные на решение задач технической направленности лучше готовят ребенка к реальной жизни, ломая стену между традиционным образованием и практической работой над конкретными задачами.

Формирование предпосылок инженерного мышления мы предполагаем, начинать на этапе дошкольного детства через реализацию проекта «Детский сад – Технополис».

Основные задачи проекта:

1.Повысить качество образования посредством создания научно-образовательных лабораторий для развития предпосылок инженерного мышления у детей дошкольного возраста.

2. Развивать способности к научно- техническому творчеству у всех участников образовательных отношений через реализацию STEM –проектов, направленных на освоение мира профессий.

3. Повысить профессиональную компетентность педагогов по вопросам формирования инженерного мышления, организации исследовательской, проектной деятельности через решений задач технической направленности.

В систему рабочих органов обеспечения проекта входят: творческая группа «Детский сад – Технополис», осуществляющая разработку тематических, учебных планов научно-образовательных лабораторий, STEM-проектов, проектов с решением задач технической направленности и внедрение их в образовательную деятельность; педагог, руководитель проекта, осуществляющий координацию работ по реализации предпосылок инженерного мышления у детей дошкольного возраста; родители (законные представители) как социальные заказчики образования.

Механизмы обеспечения проекта гарантируют достижение поставленных задач и эффективность проведения каждого из мероприятий.

В задачи, решаемые творческой группой «Детский сад – Технополис» по развитию предпосылок инженерного мышления, входят: разработка, обсуждение и корректировка тематических, учебных планов научно-образовательных лабораторий, STEM-проектов, проектов с решением задач технической направленности; реализация образовательной деятельности научно-образовательных лабораторий, STEM-

проектов, проектов с решением задач технической направленности; оценка результатов мероприятий, осуществляемых в рамках реализации проекта; рассмотрение социального заказа родителей (законных представителей) проекта; составление отчетов о ходе реализации проекта. Творческая группа рассматривает вопросы реализации проекта одного раз в два месяца.

В задачи, решаемые педагогом руководителем проекта, осуществляющим координацию работ по развитию предпосылок инженерного мышления, входят: подготовка предложений по реализации деятельности научно-образовательных лабораторий, STEM-проектов, проектов с решением задач технической направленности; ведение контроля и мониторинга за ходом реализации проекта; предоставление отчета о ходе реализации проекта.

В задачи родителей (законных представителей) как социальных заказчиков образования проекта входят: участие в разработке тематических, учебных планов научно-образовательных лабораторий, STEM-проектов, проектов с решением задач технической направленности; поддержка интереса к науке и технике у детей через создание специальной среды в домашних условиях; участие в презентации результатов проектной деятельности; участие в соревнованиях технической направленности.

Критериями результативности проекта являются :

1. Научно-образовательные лаборатории для развития предпосылок инженерного мышления у детей дошкольного возраста.
2. Способность к научно-техническому творчеству у всех участников образовательных отношений через реализацию STEM-проектов.
3. Рост профессионального интереса воспитателей к организации образовательной деятельности по развитию предпосылок инженерного мышления, организации исследовательской, проектной деятельности через решений задач технической направленности.

Участниками определен инструментарий для оценки результативности проекта:

- 1) анализ развивающей предметно-пространственной среды;
- 2) диагностика уровня развития мышления у детей дошкольного возраста;
- 3) диагностика конструкторских знаний, умений, навыков;
- 4) оценка уровня удовлетворенности родителей качеством предоставления услуги дошкольного образования;
- 5) диагностика профессиональных затруднений;
- 6) диагностика профессиональных компетенций;
- 7) аттестация педагогов на квалификационную категорию.

Реализация проекта предполагается в три этапа, на каждом этапе определены свои задачи и ожидаемые результаты.

На первом (организационном) этапе определены задачи:

1. Проанализировать опыт образовательных учреждений России по организации научно-образовательных лабораторий, STEM-проектов, проектов с решением задач технической направленности.
2. Разработать локальные акты о деятельности научно-образовательных лабораторий.
3. Разработать и апробировать тематические, учебные планы научно-образовательных лабораторий, STEM-проектов, проектов с решением задач технической направленности.
4. Разработать и провести стартовый мониторинг диагностики мышления, конструктивных навыков у детей дошкольного возраста, профессиональной компетентности педагогов.

Ожидаемый результат:

- локальные акты, определяющие деятельность научно-образовательных лабораторий;
- тематические и учебные планы определяющие деятельность интерактивного музея «Чем пахнут ремесла», мобильной цифровой лаборатории «Наураша», лаборатории «Лего-конструктор», «Робототехника».

На втором этапе идет реализация проекта. Задачи второго этапа:

1. Корректировка и разработка тематических, учебных планов научно-образовательных лабораторий.
2. Разработка и внедрение в образовательную деятельность STEM-проектов для детей 6-7 лет, проектов с решением задач технической направленности для детей 5-6 лет.
3. Разработка и апробирование тематического плана деятельности лаборатории «Вижу мир» с использованием цифрового микроскопа.
4. Подготовка команд для участия в конкурсах технической направленности.
5. Проведение презентаций деятельности научно-образовательных лабораторий, STEM-проектов, проектов с решением задач технической направленности.
6. Организация конкурсов технической направленности для детей дошкольного возраста «Будущие инженеры».

7. Повышение профессионального интереса воспитателей к организации образовательной деятельности по формированию инженерного мышления.

Ожидаемый результат:

- тематические, учебные планы деятельности интерактивного музея «Чем пахнут ремесла», мобильной цифровой лаборатории «Наураша», лаборатории «Вижу мир» с использованием цифрового микроскопа, лабораторий «Лего- конструктор», «Робототехника»;
- STEM-проекты для детей 6-7 лет,
- проекты по ознакомлению с окружающим миром через решение задач технической направленности для детей 5-6 лет;
- публичные презентации проектов;
- участие детей в соревнованиях технической направленности;
- проведение конкурсов технической направленности для детей дошкольного возраста «Будущие инженеры».

Третий этап – обобщающий. Его задачами стали:

1. Обобщить и распространить опыт работы участников проекта «Детский сад – Технополис» по формированию предпосылок инженерного мышления у детей дошкольного возраста.
2. Аттестовать педагогов (участников проекта) на квалификационную категорию.
3. Провести итоговый мониторинг диагностики мышления, конструктивных навыков у детей дошкольного возраста, профессиональной компетентности педагогов. Проанализировать эффективность проекта.

Ожидаемый результат: участие педагогов в научно-практических конференциях, семинарах-практикумах по теме проекта; аттестация педагогов (участников проекта) на квалификационную категорию, проведение мастер-классов по теме проекта.

Одним из основных рисков при реализации проекта является Недостаток технических знаний у воспитателей дошкольных организаций. Преодоление его возможно при следующем условии: привлечение научных консультантов (учителей физики, биологии, информатики, студентов Вузов) для консультации педагогов, родителей и детей при реализации STEM-проектов.

Выводы. Проект «Детский сад – Технополис» направлен на развитие предпосылок инженерного мышления у детей дошкольного возраста. Целенаправленное создание в детском саду научно-образовательных лабораторий, реализация STEM-проектов, проектов с решением задач технической направленности и внедрение их в образовательную деятельность, позволит не только дать знания детям, но научит их понимать, применять в практической деятельности.

Список использованных источников

1. Об утверждении списка 50 наиболее востребованных на рынке труда, новых и перспективных профессий, требующих среднего профессионального образования: Приказ Минтруда России от 02.11.2015 № 831 // Администратор образования. – № 23. – 2015. – декабрь
2. О Федеральной целевой программе развития образования на 2016 — 2020 годы: Постановление Правительства РФ от 23.05.2015 № 497 // Собрание законодательства РФ. – 2015. – 1 июня. – № 22, ст. 3232
3. Брыксина О.Ф., Тараканова Е.Н. STEM – образование: дань моде или необходимость? // О.Ф.Брыксина, Е.Н.Тараканова. Сборник материалов VIII Международной научно-практической конференции (21-24 июня 2016 года) «Инфо-стратегия 2016: общество, государство, образование». 2016. С.306-309.
4. Годунова Е.А., Рождественская Л.В. Многомерный взгляд на мир, или STEM, STEAM, STREAM подходы в образовательной практике.// Е.А. Годунова, Л.В. Рождественская. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://edugalaxy.intel.ru/index.php>. Дата обращения 30.03.2017.
5. Гутарева, Н.Ю. Учет практического инженерно-технического мышления будущих специалистов в обучении иностранным языкам [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://oldconf.neasmo.org.ua/node/1283>. Дата обращения 28.05.2017
6. Лаборатория «Юный инженер» в рамках проекта Детский технопарк ИКаР// РАОР «Учебно-методический центр образовательной робототехники». М., 2016. [Электронный ресурс]: Режим доступа:<http://xn----8sbhby8arey.xn--p1ai/2016-08-10-11-49-38/o-tekhnoparke>. Дата обращения 30.03.2017.
7. Столяренко Л.Д. Психология и педагогика для технических вузов: учебник [Текст] / Л.Д. Столяренко, В.Е. Столяренко. – Ростов-на-Дону, Феникс, 2001. – 512 с.

References

1. About the approval of the list of the 50 most demanded in the labor market, new and promising occupations requiring secondary vocational education: Order of the Ministry of Labor of Russia from 02.11.2015 № 831 // Education Administrator. – No. 23. – 2015. – December
2. On the Federal Targeted Program for the Development of Education for 2016-2020: Resolution of the Government of the Russian Federation No. 497 of May 23, 2015 // Collection of Legislation of the Russian Federation. – 2015. – 1 June. – No. 22, art. 3232

3. Bryksina OF, Tarakanova E.N. STEM - education: a tribute to fashion or necessity? / OF Bryksina, E.N. Tarakanova. Collection of materials of the VIII International Scientific and Practical Conference (June 21-24, 2016) "Info Strategy 2016: Society, State, Education". 2016. P.306-309.
4. Godunova EA, Rozhdestvenskaya LV Multidimensional view of the world, or STEM, STEAM, STREAM approaches in educational practice .// E.A. Godunova, L.V. Christmas. [Electronic resource]: Access mode: <https://edugalaxy.intel.ru/index.php>. Date of circulation 30.03.2017.
5. Gutareva, N.Yu. Accounting of practical engineering and technical thinking of future specialists in teaching foreign languages [Electronic resource]: Access mode: <http://oldconf.neasmo.org.ua/node/1283>. Date of circulation 05.28.2017
6. Laboratory "Young Engineer" in the framework of the project Children's Technopark ICAR // RAAR "Educational and Methodological Center for Educational Robotics". M., 2016. [Electronic resource]: Access mode: <http://xn--8sbhby8arey.xn--p1ai/2016-08-10-11-49-38/o-tekhnoparke>. Date of circulation 30.03.2017.
7. Stolyarenko L.D. Psychology and pedagogy for technical universities: textbook [Text] / L.D. Stolyarenko, V.E. Stolyarenko. – Rostov-on-Don, Phoenix, 2001. – 512 s.

POSSIBILITIES OF STEM-EDUCATION IN THE DEVELOPMENT OF ENGINEERING THINKING PRECONDITIONS CHILDREN OF PRESCHOOL AGE

I.A. Tcerkovnaia

Perm State National Research University, Solikamsk State Pedagogical Institute (branch), Solikamsk, Russia

Abstract. *The formation of the modern engineer should begin in the preschool child, which requires changes in the content of preschool education and new learning technologies children. The project "kindergarten as a Technopolis" makes it possible to use technology of STEM education in preschool institutions. The purpose of this work is the development of the preconditions of the engineering thinking in children of preschool age to ensure quality education, the implementation of the Federal state educational standard of preschool education and the social order of their parents. In the description of included mechanisms to ensure that the project, ensuring the achievement of goals and objectives, criteria of efficiency of implementation, the diagnostic tools for their evaluation. Presents three phases of the project (institutional, project implementation, summarizing). At each stage, defined objectives, expected results. Presented the project risks for the development of the prerequisites for engineering thinking in pre-school organizations and ways to overcome them.*

Key words: *engineering thinking, STEM-education, ability to scientific and technical creativity.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Чемерис О.А. Коректність формулювання умови геометричної задачі у науковій діяльності студентів // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 161-164.

Chemerys Olga. Correctness Of Formulation Of Geometrical Problem Specification Is In Scientific Activity Of Students // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 2(12). – P. 161-164.

УДК 378.514

О.А. Чемерис

Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна
olgachemerys@i.ua

КОРЕКТНІСТЬ ФОРМУЛЮВАННЯ УМОВИ ГЕОМЕТРИЧНОЇ ЗАДАЧІ У НАУКОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ

Анотація. Стаття присвячена методичним особливостям науково-дослідницької діяльності студентів фізико-математичного факультету при написанні курсових та дипломних робіт з геометрії. Наголошено на важливості пошукової діяльності, яка сприяє науковій творчості та методичній підготовці майбутніх фахівців. Велика увага приділяється принципу визначеності у геометричних задачах, який є важливим критерієм для створення авторських завдань. Наведено приклади узагальнень базових елементів в умові для обчислення та побудови різних геометричних фігур (трикутників, чотирикутників, багатокутників та багатогранників). Підібрано типові задачі на самостійне опрацювання матеріалу тем конструктивної планіметрії, з неявним заданням числових даних та не розв'язані циркулем та лінійкою. Описано зв'язок алгебраїчного методу розв'язування задач на побудову із коректністю умови. Зазначено, що принцип визначеності фігури дає змогу зрозуміти завдання, алгоритмізує наші дії при розв'язанні та дозволяє досить просто дістати відповідь на запитання.

Ключові слова: наукова робота, теоретичні дослідження, розв'язування геометричних задач, принцип визначеності, алгебраїчний метод; задачі на побудову.

Постановка проблеми. Науково-дослідницька діяльність студентів є необхідною умовою формування методичної компетентності майбутніх учителів математики та їх професійного становлення. Основна мета такої діяльності: допомогти студентові визначити й розвивати наукові інтереси геометрії, поглибити фахові знання й удосконалити вміння, сформувати навички роботи з джерелами науково-методичної інформації, виявити здатність до творчої діяльності, підготувати до самостійних педагогічних досліджень, сприяти становленню високого рівня методичної компетентності.

Приклади науково-дослідницької діяльності для студентів фізико-математичного факультету: підготовка повідомлень та історичних довідок, виконання курсових робіт, індивідуальних дослідницьких завдань, виконання дипломних досліджень, участь студентів у різних науково-методичних конференціях та семінарах тощо. Такий досвід допомагає осмислити студентом необхідні теоретичні знання і перевірити рівень методичних умінь, готовність до майбутньої професії.

За навчальним планом у підготовці бакалавра за напрямом 014.04 Середня освіта (Математика) традиційним є виконання майбутніми вчителями на другому-третьому роках навчання курсової роботи з алгебри, геометрії чи математичного аналізу. Крайці студенти мають також змогу писати дипломну (бакалаврську) роботу за математичним напрямом.

При написанні теоретичних робіт головною ознакою дослідницької діяльності студентів є наукова новизна з позицій стандартних методів: своє базове означення термінів, інше обґрунтування математичного твердження, власне розв'язання задачі чи авторська задача тощо. Реалізація кожного пункту не можлива без так званих критеріїв: наприклад, щоб сформулювати означення чи теорему, слід їх формулювати через інші, введені раніше; в процесі доведення чи розв'язання слід дотримуватись логічних правил виведення та міркувань; для формулювання умови задачі користуються принципом визначеності тощо.

Аналіз актуальних досліджень. Теоретичним дослідженням наукової роботи студентів різних спеціальностей присвячені праці М. Братко, О. Колесников, А. Конверський, В. Круглик, В. Марцин, І. Рассохи, Г. Цехмістрової.

Питаннями наукової фахової підготовки майбутніх учителів математики в різні часи займалися відомі науковці та методисти: В. Бевз, Ю. Колягін, О. Мордкович, З. Слєпкань, М. Шкіль, Н. Шунда. На сучасному етапі окремі аспекти професіоналізації підготовки майбутніх учителів математики в Україні досліджують такі математики-методисти: М. Бурда, Л. Білоусова, С. Семенець, О. Скафа, Н. Тарасенкова, О. Чашечникова, В. Шарко та інші.

Мета статті: навести приклади умов задач, зокрема з конструктивної планіметрії, та проаналізувати їх з точки зору принципу визначеності; сформулювати поради для створення авторських задач на геометричні фігури.

Виклад основного матеріалу. Практична частина науково-дослідницької роботи може містити як методичні розробки, так і унікальні висновки самого автора, а також задачі, власне сформульовані дослідником. Складання задачі – це особливий творчий процес, який набагато корисніший за розв’язування готових задач із посібників. Розв’язуючи задачу учні та студенти ніколи не переймаються питанням про те, які дані мають бути в умові, щоб задача була визначеною, а це є важливе питання в математиці, зокрема, в геометрії.

Для складання геометричної задачі слід мати справу із різними співвідношеннями, комбінуючи які ми одержуємо нові, а отже й різні початкові дані для умов задач.

У ході розв’язування геометричних задач на обчислення чи побудову ми досить часто зустрічаємось із відновленням шуканих елементів за так званими *основними заданими елементами*.

Загальновідомою є теорема [1, с. 11-15], яка виражає найважливішу *ознаку визначеності фігури*: кожна геометрична фігура визначається заданням певного числа незалежних елементів. Тобто, будь-яку геометричну фігуру можна побудувати, якщо вибрати достатню ***N*** кількість її елементів (умова мінімальності). Для різних фігур – число ***N*** різне. Так, трикутник загального розташування задається трьома елементами серед яких мінімум один – лінійний: три сторони; дві сторони та кут; сторона та два кути; три медіани; сторона, висота та кут; два кути та радіус вписаного кола тощо. Для рівнобедреного чи прямокутного трикутників кількість незалежних елементів зменшується до 2, для рівностороннього трикутника – до одного.

При вивчення чотирикутників та їх побудові переконуємось, що квадрат визначається одним елементом; ромб і прямокутник – двома; паралелограм, прямокутна чи рівнобічна трапеція – трьома; трапеція, вписаний чи описаний чотирикутники – чотирма, а чотирикутник загального розташування – п’ятьма.

Досвід показує, що принцип визначеності геометричної фігури є ефективним засобом свідомого засвоєння основних питань шкільного курсу геометрії. Також з точки зору принципу визначеності фігури, що задаються тим самим числом ***N***, відносяться до одного класу, отже мають схожі властивості.

До питання щодо знаходження числа елементів, що визначають фігуру, підходять з конструктивного підходу. Так, для задання довільного тетраедра потрібно шість елементів (три для основи та три для визначення вершини), а для правильної трикутної піраміди потрібно лише два тощо.

Наведемо приклади узагальнень:

- довільний *n*-кутник визначається $2n-3$ елементами;
- довільна *n*-кутна призма чи піраміда визначається $2n$ елементами;
- довільний *n*-гранний кут визначається як *n*-кутник;
- довільний багатогранник з *n* вершинами ($n > 2$) визначається $3n-6$ елементами (якщо грані є трикутниками).

Для підготовки до заліку з конструктивної планіметрії пропонуємо наступне завдання, наприклад, на побудову прямокутного трикутника.

Завдання. *З’ясувати можливість та опрацювати самостійно побудову прямокутного трикутника (позначення: *a*, *b* – катети, *c* – гіпотенуза, *m* – медіана, *h* – висота, *l* – бісектриса, α , β – гострі кути прямокутного трикутника) за заданими елементами (див. табл. 1). Таблиця може бути доповнена Вашими варіантами.*

Свідоме засвоєння учнями, студентами принципу визначеності геометричної фігури має велике освітнє значення, адже можна самим придумувати умову задачі (наприклад, при написанні курсових та дипломних робіт для розкриття певної теми).

Цікавими є задачі без числових даних. Наприклад, *чи можна знайти кути рівнобедреного трикутника, якщо його ортоцентр належить вписаному колу?* Тобто за рівністю радіуса вписаного кола відрізкові, що з’єднує центр вписаного кола з ортоцентром, визначити кути рівнобедреного трикутника. Маємо рівність двох лінійних елементів, отже форма трикутника буде відомою, а значить і кути (сприймання задачі полегшується із знанням принципу визначеності).

Зазначений принцип тісно пов'язаний з геометричними задачами на побудову і може бути успішно застосований до складання і розв'язування багатьох типових задач.

Якщо в умові задано m елементів, то можна намагатись побудувати шукану фігуру або будувати окремі фіксовані складові частини фігури (допоміжний трикутник, допоміжне коло тощо).

Таблиця 1

Вибір початкових даних для умови задачі на побудову прямокутного трикутника

умова	a	b	c	α	β	m_a	l_b	...	h_c
a	—								
b		—							
c			—						
α				—					
β					—				
m_a						—			
l_b							—		
...									
h_c									—

Розглянемо наступну задачу: *побудувати трикутник за основою a , кутом при вершині α та висотою h_a , проведеною до основи*. Ця задача легко розв'язується методом геометричних місць точок (шукану точку (вершину трикутника) знаходимо як перетин $ГМТ_1$ (з яких відрізок видно під заданим кутом) та $ГМТ_2$ (рівновіддалених на відстань висоти від заданої прямої). Якщо фіксувати основними елементами просту фігуру, яка буде допоміжною, то це – описане коло навколо шуканого трикутника.

Перегляд даних в умові для відшукування допоміжної фігури допомагає проаналізувати умову задачі з точки зору її визначеності, а отже є ключем до складання інших задач на відпрацювання конкретного методу. Наприклад, побудувати трикутник за: 1) стороною, протилежним кутом, медіаною, проведеною до цієї сторони; 2) кутом, проведеними з вершини цього кута медіаною або висотою, радіусом описаного кола тощо (у цих задачах зберігається метод розв'язання).

Слід також вміти не лише будувати ту чи іншу фігуру за даними елементами, а й знаходити інші елементи за даними. Побудова фігури за переліком допоміжних показує, як обчислити будь-який невідомий елемент фігури (наприклад, знайти висоту трапеції за даними її основами та діагоналями; визначити кут трикутника за висотою, медіаною та бісектрисою проведеним з однієї вершини тощо).

Алгебраїчний метод розв'язування геометричних задач на побудову є універсальним, хоча і не завжди простим та наочним. До цього методу можна застосувати принцип визначеності фігури, оскільки він включає в себе як складову обчислювальні моменти, тобто за заданими неосновними елементами можна знайти потрібні для базової побудови. Але застосування алгебри у задачах на побудову не завжди дає можливість розв'язати її за допомогою циркуля та лінійки. Приклади задач, які не можуть бути розв'язані циркулем та лінійкою: 1) побудувати трикутник за периметром та радіусом описаного кола (маємо рівняння четвертого степеня); 2) побудувати трикутник за трьома бісектрисами (маємо рівняння третього степеня) та інші.

Висновки. При написанні наукових робіт з геометрії, що стосуються аналізу теоретичного матеріалу, з точки зору методики геометрії корисно показувати практичне значення на прикладі розв'язання задач за темою дослідження. Складання власних задач сприяє виробленню методичного досвіду, який підвищує рівень професіоналізму майбутнього фахівця. Зокрема, принцип визначеності фігури дає змогу зрозуміти умову задачі, алгоритмізує наші дії при розв'язанні та дозволяє досить просто дістати відповідь на запитання.

Список використаних джерел

1. Людмилов Д.С. Складання і розв'язування текстових задач у середній школі / Дмитро Людмилов : Посібник для вчителів. – Київ : «Радянська школа», 1967. – 174 с.
2. Боравльов А.П. Аналіз у розв'язуванні задач на побудову / Анатолій Боравльов, Іван Ленчук : Навч. посіб. – Київ : Вища шк., 2002. – 191 с.

3. Цехмістрова Г.С. Основи наукових досліджень / Галина Цехмістрова : Навчальний посібник. – Київ: Видавничий Дім «Слово», 2004. – 240 с.

References

1. Liudmylov D.S. Skladannia i rozviazuvannia tekstovyykh zadach u serednii shkoli / Dmytro Liudmylov : Posibnyk dlia vchyteliv. – Kyiv : «Radianska shkola», 1967. – 174 s.
2. Boravlov A.P. Analiz u rozviazuvanni zadach na pobudov / Anatolii Boravlov, Ivan Lenchuk : Navch. posib. – Kyiv : Vyshcha shk., 2002. – 191 s.
3. Tsekhmistrova H.S. Osnovy naukovykh doslidzhen / Halyna Tsekhmistrova : Navchalnyi posibnyk. – Kyiv: Vydavnychy Dim «Slovo», 2004. – 240 s.

CORRECTNESS OF FORMULATION OF GEOMETRICAL PROBLEM SPECIFICATION IS IN SCIENTIFIC ACTIVITY OF STUDENTS

Olga Chemerys

Zhytomyr State University of the name of Ivan Franco, Ukraine

Abstract. *The article is devoted to the methodological peculiarities of research activities of students of physics and mathematics faculty in writing course and diploma works on geometry. Stressed the importance of search activities promotes scientific creativity and methodological training of future specialists. Great attention is paid to the principle of certainty in the geometric task, which is an important criterion for the creation of copyright problems. Examples of generalizations of the basic elements in condition for computing and plotting various geometric shapes (triangles, quadrilaterals, polygons and polyhedra). Selected sample tasks for independent study of the material the constructive planar geometry with implicit assignment of numeric data and not solved by compass and ruler. Describes the relationship of the algebraic method of solving problems on the construction with the correctness conditions. It is noted that the principle of certainty of the figure allows us to understand the problem, algorithmize our actions in the solution and makes it easy to answer the question.*

Key words: *the advanced study, theoretical researches, untiing of geometrical tasks, principle of definiteness, method of algebra; tasks are on a construction.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Шамшина Н.В. Вивчення макросів даних в MICROSOFT ACCESS // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 165-169.

Shamshina Natalia. The Study Of Data Macros In Microsoft Access // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 2(12). – P. 165-169.

УДК 004.65+372.8

Н.В. Шамшина

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Україна
shamichek@ukr.net

ВИВЧЕННЯ МАКРОСІВ ДАНИХ В MICROSOFT ACCESS

Анотація. Стаття присвячена макросам даних в останніх версіях ACCESS, яка є однією з найпопулярніших систем управління базами даних. Автор розглядає поняття макросів даних, їх застосовування для забезпечення цілісності даних і реалізації складної бізнес-логіки при моделюванні конкретної предметної області. Макроси даних – нова функція ACCESS 2010, це нова можливість вбудовувати логіку в події, що відбуваються в таблицях за додавання, оновлення та видалення даних. Автор описує типи і підтипи макросів даних, їх призначення, правила створення і застосування, детально аналізує їх особливості. Створення макросів даних для окремих випадків проілюстровано прикладами, в яких автор пояснює призначення та правила використання окремих блоків операцій Конструктора макросів: для організації циклу, розгалуження, для пошуку запису та ін. Автор доступно і детально пояснює переваги та необхідність використання макросів даних, їх відмінності від макросів інтерфейсу та ізольованих макросів. Матеріал статті містить роз'яснення та методичні рекомендації для вивчення теми «Системи Управління Базами Даних» з дисципліни Інформаційні технології.

Ключові слова: Access, макроси даних, обмеження цілісності, бізнес-логіка.

Постановка проблеми. В наш час, незважаючи на істотні зміни навчальної програми, вивченню систем управління базами даних в курсі інформатики приділяється нітрохи не менше уваги, ніж раніше. Це пояснюється необхідністю освоєння навичок роботи в сучасних автоматизованих системах обліку і контролю даних. Однією з найбільш доступних і зручних для вивчення в шкільному курсі є Система Управління Базами Даних (СУБД) Access з пакету Microsoft Office. Розробка нової версії програми Access, її вдосконалення призвело до нових можливостей для створення макросів різних видів, у тому числі і макросів даних, що відповідають за логіку збереження даних. Макроси даних є необхідними для реалізації бізнес-логіки при моделюванні конкретної предметної області і створенні ефективних сучасних баз даних.

Аналіз актуальних досліджень. Аналіз науково-методичних джерел щодо методичних рекомендацій при вивченні макросів даних в СУБД Access, дозволяє стверджувати, що методика вивчення макросів даних на сьогоднішній день в Україні практично не розроблена. Найбільш доступним джерелом інформації є довідка з сайту розробника програмного продукту [1-3], але її недостатньо для розуміння початківця щоб опанувати створення макросів даних, до того ж довідка, як правило, є автоматичним перекладом англійською мовою джерела. Більша кількість посилань, при пошуку по мережі, – російськомовні. Приділяють увагу вивченню макросів даних в СУБД Access викладачі економічних вищих навчальних закладів (Бекаревич Ю., Пушкіна Н., Самоучитель Access 2013, електронна книга-комерційний проект). Велика кількість форумів для зацікавлених, де дискутують про помилки при створенні макросів даних, надають поради. Все це підтверджує актуальність даного питання для сучасної освіти.

Мета статті – описати різні типи макросів даних в СУБД Access, їх призначення і правила створення, надати роз'яснення та методичні рекомендації для вивчення теми «Системи Управління Базами Даних» з дисципліни Інформаційні технології.

Виклад основного матеріалу. Одним з істотних недоліків попередніх версій СУБД Access була відсутність процедурної підтримки обмежень цілісності і неможливість створення і використання тригерів. Тригер – це SQL-оператор, який активізується при виконанні операцій з об'єктами бази даних. Тригери реалізують бізнес-логіку зміни даних і призначені для підтримки цілісності бази даних. Цілісність бази даних без реалізації логіки є лише формальною властивістю, урахуванням стандартного універсального набору обмежень цілісності, тоді як бізнес-логіка враховує всі залежності поведінки об'єктів предметної області, яку система моделює [5].

Макроси даних, які вперше з'явилися в Microsoft Access 2010, дозволяють вбудовувати бізнес-логіку в події, що відбуваються в таблицях за додавання, оновлення та видалення даних. Можна сказати, що макроси даних подібні до тригерів і виконують ті ж функції, що є необхідними для логічної роботи з даними.

Будь який макрос виконує дії, тобто записану послідовність команд призначених для автоматизації роботи з базою даних. Макроси даних автоматизують операції, які необхідні при зміні змісту бази даних, ці операції виконуються при здійсненні транзакції.

Макроси даних дозволяють реалізовувати наступні сценарії:

- перевірка значення поля, перед тим як дозволити додавання іншого запису;
- перевірка точності даних у таблиці;
- збереження історії змін запису;
- створення повідомлення електронної пошти при зміні значення поля.

В Access існують також інші типи макросів: ізольовані макроси, макроси користувальницького інтерфейсу. Ізольовані макроси і макроси користувальницького інтерфейсу пов'язані з різними об'єктами інтерфейсу, такими як кнопки, текстові поля, області даних форми і звіту. Цим вони відрізняються від макросів даних, які зв'язуються з таблицями [4].

Головна особливість макросів даних у тому, що вони дозволяють прив'язувати логіку до записів в конкретній таблиці, це призводить до наступних переваг їх використання:

- всі форми і запити для додавання, оновлення та видалення даних в таблиці не потребують окремо прописаних макросів, кількість об'єктів бази даних скорочується;
- макроси даних спрощують програмування забезпечення цілісності даних, так як немає необхідності передбачати всі можливі варіанти здійснення операцій над даними, достатньо передбачити їх безпосередньо в базовій таблиці;
- за допомогою макросів даних можна надійно забезпечити цілісність даних.

Розглянемо, наприклад, ситуацію, коли ізольований макрос відповідає за операції при додаванні запису і спрацьовує у формі, що прив'язана до таблиці без макросу даних. Якщо користувач має права доступу до таблиць або може виконувати запити, він зможе обійти форму, порушивши таким чином логіку. При вбудовуванні логіки безпосередньо в таблицю операції виконуються, навіть якщо користувач вносить зміни без використання форми [2].

Макроси даних не відображаються в розділі *Макросы* в області переходів робочого вікна бази даних. Керування макросами даних здійснюється за допомогою вкладки *Работа с таблицами /Таблица* під час перегляду таблиці у режимі таблиці або за допомогою вкладки *Работа с таблицами* при модифікації таблиці в режимі Конструктора.

Існує два основні типи макросів даних:

- 1) керовані подіями макроси даних, що викликаються подіями в таблицях, прив'язують логіку до записів;
- 2) іменовані макроси даних, що запускаються шляхом виклику по імені, прив'язують логіку до таблиці.

Розглянемо перший тип макросів даних. Подія в таблиці – це кожна операція додавання, редагування або видалення запису. Можна запрограмувати запуск макросу даних після будь-якої з цих трьох подій або безпосередньо перед подією видалення або зміни.

Розрізняють п'ять підтипів керованих подіями макросів даних: після вставки, після оновлення, після видалення, до видалення, до зміни. Можливі дії, які можна здійснити з допомогою макросу даних для різних подій в таблиці описані нижче (табл. 1).

Як правило, краще викликати подію *До изменения* для зміни даних і виконання додаткового коду, ніж дозволити оновити запис, а вже потім внести додаткові зміни в ту ж запис, яка тільки що була збережена в таблицю. Макрос даних *После обновления* краще використовувати для підведення підсумків і збереження підсумкових значень в інші таблиці [3].

Для створення макросу даних необхідно відкрити таблицю бази даних в режимі перегляду або Конструктора. На вкладках відображаються кнопки створення макросів даних, які будуть виконуватися при наступних подіях: *После вставки*, *После обновления*, *После удаления*, *До удаления*, *До изменения*, а також кнопка *Создать именованный макрос*.

Щоб створити, наприклад, макрос даних, що виконується до видалення запису з таблиці, виберіть подію *До удаления*. При виборі відповідної кнопки для створення макросу даних звертайте увагу на текст знизу – підказку про призначення даного виду макросів. Після натискання кнопки відкриється Конструктор

макросів. Якщо макрос для цієї події вже створений, Конструктор макросів відкриється для редагування макросу. Кнопка зі створеним макросом даних на вкладці відрізняється кольором.

Таблиця 1

Макроси даних, що керовані подіями

Події			Можливі дії
BeforeChange	До изменения	До зміни	Видача повідомлення про помилку і блокування змін Порівняння старого значення з новим і відкриття іншої форми
BeforeDelete	До удаления	До видалення	Видача повідомлення про помилку і видалення Виклик форми для зміни порядку слідування елементів
AfterUpdate AfterInsert AfterDelete	После обновления После вставки После удаления	Після оновлення Після вставки Після видалення	Створення повідомлення електронної пошти Обхід у циклі набору записів і оновлення їх стану

Макроси даних впроваджуються в таблицю. Для кожної таблиці може бути створено по одному макросу даних на кожну з представлених на вкладці подій.

До складу Access 2010-2016 входить новий Конструктор для створення макросів. Кожен макрос складається з однієї або кількох команд, в залежності від ситуації деякі команди можуть бути недоступні. Список макрокоманд для макросу даних відрізняється від пропонованого для інших макросів бази даних. В розділі каталогу макрокоманд *В этой базе данных* відображаються іменовані макроси даних, створені для таблиць.

Розглянемо другий тип макросів даних, який відрізняється більшою універсальністю. Іменовані або «автономні» макроси даних пов'язуються з певною таблицею, але не з подією. Їх може бути декілька, з різними іменами для однієї таблиці. Застосовують іменовані макроси для спільного використання макрокоманд в макросах даних і коді подій.

Перевага іменованого макросу у використанні параметрів. За допомогою параметрів в іменованій макрос передаються значення, які потім можна задіяти в умовних операторах або в розрахунках. Крім того, за допомогою параметрів із звичайних макросів в іменованій макрос даних передаються посилання на об'єкти. Параметри також забезпечують додаткову гнучкість, оскільки дозволяють повторно використовувати один і той же макрос без змін [3].

Для створення параметра в іменованому макросі даних в режимі Конструктора макросів використовують кнопку *Создать параметр*. У полі *Имя* вказують унікальне ім'я параметра. Це ім'я потрібно для вказівки параметра у виразах. Рекомендується також ввести текст опису параметра в полі *Описание*, при використанні параметра текст буде відображатися у вигляді підказки.

При збереженні створеного іменованого макросу вказують його ім'я, за замовчуванням: *МакросДанных1*. У виразах з використанням іменованого макросу даних вказується ім'я таблиці, до якої він прив'язаний: *Таблица1.МакросДанных1*.

По імені іменованій макрос можна викликати з будь-якого іншого макросу даних або звичайного макросу. Для цього необхідно використати макрокоманду *ЗапускМакросаДанных*. Для кожного зі створених параметрів в макрокоманді передбачено поле, в якому можна вказати необхідне значення.

Створені макроси даних можна редагувати, видалити, для іменованого макросу можна змінити ім'я. Керовані подіями макроси даних видаляють при роботі з таблицею в режимі Конструктора.

У макросах даних можна використовувати різні структурні елементи програмування, наприклад, розгалуження та цикли. Для цього в режимі Конструктора макросів вибирають наступні блоки команд:

- для вибору одного з декількох можливих варіантів дій в залежності від зазначених умов використовують блок управління *Если...То...Иначе*;
- для організації циклів при перевірці записів у таблиці використовують блок даних *ДляКаждойЗаписи*;
- якщо необхідно виконати операції для одного запису використовують блок даних *НайтиЗапись*;
- для зміни значень поля використовують блок даних *ИзменитьЗапись*, а в ньому *ЗадатьПоле*;
- для створення запису в резервній таблиці використовують блок даних *СоздатьЗапись*, а в ньому *ЗадатьПоле*.

При роботі з блоками даних використовують *Псевдоним* для позначення поточної записи в таблиці, псевдонім задають як внутрішній параметр макрокоманди.

Конструювання макросів даних з використанням блоків команд схоже на структурне програмування і дає можливість отримати та закріпити корисні навички, усвідомити і засвоїти сутність елементів структурного програмування.

Розглянемо приклад створення макросу з використанням розгалуження. Макрос враховує кількість товарів на складі: якщо кількість товару опускається нижче певного рівня, необхідно повідомити персонал про те, що товар закінчується, якщо ще нижче – про необхідність замовлення нової партії товару. У таблиці обліку товарів на складі «склад» створимо макрос даних, що спрацює для події *До изменения*. Для того щоб здійснити перевірку значень використовуємо оператор *Если...То...Иначе*, який буде виконуватися при кожному внесенні змін у таблицю. При значеннях в поле кількості товару менше 100 одиниць, [кількість] < 100, у полі [стан] задається значення «ЗАМОВИТИ!». При значеннях від 100 до 500, [кількість] >= 100 And [кількість] <= 500, задається значення "Закінчується!". У всіх інших випадках задається «пропуск». Макрос даних в режимі Конструктора представлено на рис. 1.

Слід зазначити, що подібну логіку також можна додати до таблиці, якщо значення поля «стан» задати як обчислюване з використанням функції If ():

If([кількість]<100;"ЗАМОВИТИ!";If([кількість]>=100 And [кількість]<=500;"Закінчується!";" ")),

однак, в Конструкторі макросів базова структура розгалуження представлена більш наочно і легше для розуміння. Але, якщо потрібно повідомлення виводити в іншу таблицю для автоматичного замовлення товару, макрос даних є незамінним. Розглянемо на простому прикладі як із першої таблиці, де відбуваються події, перейти до зміни запису в іншій таблиці.

Наступний приклад представляє макрос даних, який при додаванні запису в першу таблицю підбиває підсумки і зберігає підсумкові значення в іншу таблицю. Логіка така: при вставці запису про надходження певного товару в таблиці «Приход», в таблиці «склад» у рядку, що відповідає даному товару, кількість товару має збільшитися. Для цього необхідно створити макрос даних для події *После вставки* в таблиці «Приход» з передачею даних у таблицю «склад». В таблиці «склад» відшукується запис з відповідним товаром, доданим до таблиці «Приход». Для даного запису значення поля [кількість] в таблиці «склад» збільшується на величину значення поля [кільк] в таблиці «Приход»: [кількість]+[Приход].[кільк]. Макрос даних в режимі Конструктора представлений на рис. 2.

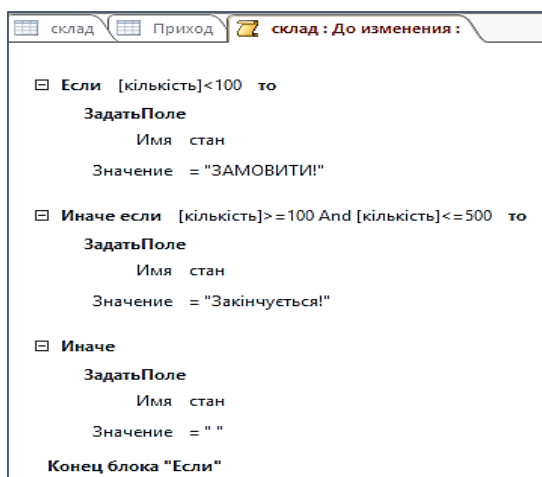


Рис. 1.

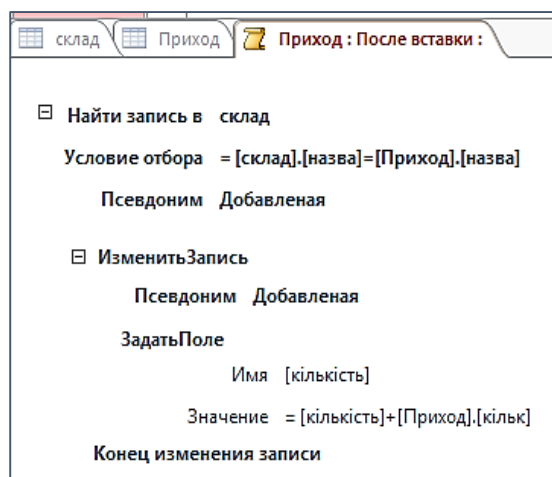


Рис. 2.

У наданому прикладі використано блоки даних *НайтиЗапись*, *ИзменитьЗапись*, *ЗадатьПоле*. Псевдонім *Добавленная* використаний для позначення поточного запису в таблиці. Зверніть увагу, що блок даних *ИзменитьЗапись*, є вкладеним у Конструкторі макросів й записаний з відступом! Це важливо, інакше псевдонім для поточного запису не буде знайдений і макрос не спрацює.

Запис в таблиці «склад» буде змінено незалежно від того відкрита чи ні таблиця «склад». Зміни в таблиці будуть видимі або при відкритті таблиці, або при оновленні. Більш того, макроси спрацюють незалежно від наявності зв'язків із забезпеченням цілісності даних між зазначеними таблицями.

Аналогічний макрос даних можна створити для таблиці «Витрати», яка відображає відпуск товарів зі складу. Тільки при цьому необхідно віднімати кількість товару із значення поля [кількість] в таблиці «склад». Таблицю «Витрати» легко створити шляхом копіювання структури таблиці «Приход», при цьому всі макроси даних, пов'язані з таблицею також копіюються, досить злегка їх відредагувати.

Висновки. Макроси даних зберігаються в таблиці, а не в об'єктах, які використовують таблицю. За допомогою макросів даних можна створити більш ефективну базу даних. Типові ситуації для застосування макросів даних.

У разі бази даних обліку товарів – якщо в таблиці товарних залишків кількість однієї із позицій падає нижче заданого числа, в іншій таблиці автоматично створюється запис для замовлення цієї товарної позиції.

У разі бази даних благодійних пожертв – надсилання повідомлення електронної пошти спонсору з подякою за внесок.

У разі бази даних продажів – автоматичний розрахунок знижки, якщо сума замовлення перевищує задану величину.

У разі бази даних контактів – повідомлення користувачу, якщо заповнені ні всі обов'язкові поля адреси.

При видаленні запису – автоматичне додавання записів в іншу таблицю для ведення журналу аудиту.

Для запобігання видалення запису з таблиці при виконанні певної умови.

Наведений опис і приклади макросів даних ілюструють підвищення рівня складності матеріалу при вивченні баз даних. У навчальному плані вивчення макросів даних повинно бути передбачено після вивчення макросів інтерфейсу.

Вивчення макросів даних в темі «Системи управління базами даних» допомагає глибше засвоїти та закріпити навички використання базових структур програмування, розвиває логічне мислення, готує студентів до подальшої професійної діяльності та підвищує їх рівень компетентності.

Список використаних джерел

1. Microsoft Access 2010 Руководство по продукту [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.kurskmed.com/itcenter/uploads/989a402.pdf – С. 21-22.
2. Работа с макросами и выражениями в Access 2010 [Электронный ресурс] материал с официального сайта Microsoft, 2010-2015. – Режим доступа: [https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/office/gg435977\(v=office.14\).aspx#odc_ac14_ta_WorkingWithDataMacros_BuildingDataMacros](https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/office/gg435977(v=office.14).aspx#odc_ac14_ta_WorkingWithDataMacros_BuildingDataMacros)
3. Создание макроса данных. Применяется к: Access 2010 [Электронный ресурс] материал сайта Microsoft, перевод – Режим доступа: <https://support.office.com/ru-ru>
4. Шамшина Н.В., Создание интерфейса учебно-методического комплекса с использованием макросов в Access 2010 // Фізико-математична освіта: 36. наукових праць. – Суми: Вид-во СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2014. – № 1 (6). – С. 214-221.
5. Шамшина Н.В. Об особенностях сохранения информации в базах данных // Фізико-математична освіта: науковий журнал. – 2016. – Випуск 4(10). – С. 148-151.

References

1. Microsoft Access 2010 Керівництво по продукту [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.kurskmed.com/itcenter/uploads/989a402.pdf – р. 21-22
2. Working with macros and expressions in Access 2010. [Electronic resource] the content from the official Microsoft site, 2010-2015.– Mode of access: [https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/office/gg435977\(v=office.14\).aspx#odc_ac14_ta_WorkingWithDataMacros_BuildingDataMacros](https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/office/gg435977(v=office.14).aspx#odc_ac14_ta_WorkingWithDataMacros_BuildingDataMacros)
3. Creating a Data Macros. Applies to: Access 2010 [Electronic resource] the Microsoft translation – Mode of access: <https://support.office.com/ru-ru>
4. Shamshina N. The creation of interface training complex with the use of macros in Access 2010 // Physico-mathematical education: Sat. scientific papers. – Sumy: Publishing house SumSPU named after A. S. Makarenko, 2014. – № 1 (6). – p. 214-221 (in Ukrainian)
5. Shamshina N.V. About the peculiarities of saving information in databases // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2016. – Issue 4(10). – P. 148-151. (in Ukrainian)

THE STUDY OF DATA MACROS IN MICROSOFT ACCESS

Natalia Shamshina

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

Abstract. The article is devoted to data macros in recent versions of ACCESS, which is one of the most popular database management systems. The author examines the concept of data macros, their application to ensure data integrity and implement complex business logic in modeling a particular subject area. Data macros is a new feature in ACCESS 2010 is a new opportunity to embed the logic in the events occurring in the tables for adding, updating, and deleting data. The author describes the types and subtypes of data macros, their purpose, rules of creation and application, analysing in detail their features. Create macros data for individual cases is illustrated by examples in which the author explains the purpose and rules of application of separate blocks of the operations Constructor macros: loops, branching, record search, etc. the Author is available and explains in detail the advantages and the need to use macro data and their difference from the macro interface and macro isolated. The article contains explanations and methodical recommendations to studying of a subject "database management System" on the discipline of Information technology.

Key words: Microsoft Access, Data Macros, integrity constraints, business logic.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Шестакова Л.Г. Подготовка магистров к работе в профильной школе // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 170-173.

Shestakova L.G. Training Of Master Students For Working In A Specialized School // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 2(12). – P. 170-173.

УДК 371.12

Л.Г. Шестакова

*Пермский государственный национальный исследовательский университет,
Соликамский государственный педагогический институт (филиал), Соликамск, Россия
shestakowa@yandex.ru, shestakova@solgpi.ru*

ПОДГОТОВКА МАГИСТРОВ К РАБОТЕ В ПРОФИЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Аннотация. Для работы в профильной школе требуется специальная подготовка. В учебный план магистров-педагогов целесообразно включить отдельную дисциплину. Цель работы состоит в описании содержания учебного курса «Организация образовательного процесса в профильной школе», включающего теоретический, результативный и диагностический блоки. В теоретический блок включено описание учебного материала, подлежащего изучению студентами. Материал разбит на темы: модели старшей профильной школы; ФГОС и его роль в формировании образовательных программ; диагностика и оценка учебных достижений; Организация учебного процесса в профильной школе. В результативный блок включены цели изучения дисциплины, сформулированные в категориях знать, уметь, владеть. Диагностический блок представлено двумя компетентностно-ориентированными заданиями (разработка программы элективного курса и учебно-методического обеспечения исследовательской деятельности школьника на материале математики) с критериями оценивания и описанием методики проведения самооценки компетенций.

Ключевые слова: подготовка магистров, профильная дифференциация, организация обучения в профильных классах.

Постановка проблемы. Не смотря на то что в Российских школах профильная дифференциация на старшей ступени обучения не является нововведением, вопросы учебно-методического обеспечения классов разного профиля, готовности учителя работать по-разному в гуманитарных, естественнонаучных и математических классах с повестки дня не снимаются. Повышает актуальность этих вопросов и постепенное приближение школ к введению в 10-11 классах Федерального государственного образовательного стандарта, а также Профессионального стандарта педагога. В связи с этим остается актуальной проблема, связанная с подготовкой кадров для профильной школы. Целесообразно описать содержание подготовки магистров-педагогов в рассматриваемом аспекте.

Анализ актуальных исследований. Вопросами подготовки педагогических кадров в магистратуре посвящено достаточно большое количество исследований. А.Р. Дуисеева [3] дает анализ подготовки выпускников магистратуры к педагогической деятельности, Е.С. Джевицкая [2], М.Н. Мирнова [5] рассматривают возможности формирования у магистров педагогических и методических компетенций. Различные аспекты организации обучения, целей, содержания в условиях профильной дифференциации рассмотрены в работах Г.Ф. Гребенщикова, А.В. Бобырева (описано предметное содержание обучения на профильном уровне на материале физики) [1], И.В. Ловьяновой (дает характеристику психолого-педагогическим основам профильной дифференциации математики) [4], Е.Л. Черемных (рассмотрен прикладной аспект профильного курса математики) [6], Л.Г. Шестаковой (рассмотрены особенности познавательной деятельности, ошибки и интересы учащихся гуманитарных, естественнонаучных и математических направлений) [7] и др. В научной литературе не рассматривался вопрос разработки содержания дисциплины, направленной на формирование у магистров направления Педагогическое

образование готовности организовывать обучение математике в классах разной профильной направленности.

Цель статьи. В данной публикации остановимся на подготовке магистров направления «Педагогическое образование» к работе в профильной школе. Цель состоит в описании содержания учебного курса «Организация образовательного процесса в профильной школе», включающего теоретический, результативный и диагностический блоки.

Изложение основного материала. Для подготовки магистров есть необходимость включить в учебный план дисциплину «Организация образовательного процесса в профильной школе», раскрывающий вопросы обучения математике. Кратко опишем содержание каждого из названных блоков.

Теоретический блок удобнее охарактеризовать по крупным темам с представлением их аннотированного содержания.

Тема 1. Модели старшей профильной школы.

Психолого-педагогические и социально-экономические основы профильной дифференциации обучения старшеклассников. Познавательные особенности учащихся разного профиля. Нормативные документы. Характеристика устава школы, базисного учебного плана: предметы школьного и учебного компонента. Модели старшей профильной школы на основе индивидуальных учебных планов. Профильные классы, универсальные классы. Базовые дисциплины, профильные дисциплины, элективные курсы. Организация предпрофильной подготовки по математике. Цели и задачи предпрофильной подготовки, курсы по выбору.

Тема 2. Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС), его роль в формировании индивидуальных образовательных программ. Структура профиля.

Характеристика ФГОС старшей школы и его требования. Распределение учебных часов между базовыми, профильными и элективными дисциплинами. Требования к базовому и профильному уровням математического образования.

Примерная основная образовательная программа, ее характеристика. Характеристика учебного предмета базового и профильного уровней, их глобальные цели. Анализ примерных программ по математике базового и профильного уровней. Разработка образовательной программы школы, ее структура, требования. Программа по математике базового и профильного уровней, структура, требования. Содержательная и технологическая составляющие программы, оценочные средства достижения образовательных результатов.

Тема 3. Элективные курсы.

Элективные курсы и курсы по выбору (для предпрофильной подготовки). Программы элективных курсов, виды программ, требования к программам. Разработка программы элективного курса и курса по выбору с методическим обеспечением в соответствии с требованиями ФГОС. Проектирование содержания каждого элемента программы. Отбор и описание в программе технологий организации учебно-познавательной деятельности школьников при реализации профильной дифференциации. Проблема соотношения профильной дифференциации с единым государственным экзаменом: противоречия и тенденции.

Тема 4. Диагностика и оценка учебных достижений.

Формы, технологии осуществления образовательного процесса и диагностики. Личностные, предметные и метапредметные результаты обучения (анализ ФГОС). Отслеживание и диагностика универсальных учебных действий. Разработка, подбор оценочных средств на материале учебного предмета. Переход в профильные классы и классы других направлений.

Тема 5. Организация учебного процесса в профильной школе. Проблемы профильной школы.

Характер учебной деятельности учащихся разнопрофильных классов: ошибки, затруднения, особенности мыслительной деятельности, интересы детей. Основные ориентиры организации процесса обучения по математике в разнопрофильных классах: общая и специфическая составляющие. Методы обучения в разнопрофильных классах. Методика работы с основным предметным материалом в классах разного профиля. Отбор методик и технологий обучения, организация внеурочной деятельности. Профильная дифференциация в сельских школах с небольшой наполняемостью. Сетевая профилизация, возможности использования информационно-коммуникационных технологий.

Исследовательская и проектная деятельность в профильных классах. Внеурочная деятельность: школьное научное общество, участие в олимпиадах, конкурсах, научно-практических конференций. Информационные и коммуникационные технологии в активизации познавательной деятельности учащихся и организации исследовательской работы школьников на материале математики.

При организации изучения теоретического материала будем исходить из того, что преподавать математику в классах разной профильной направленности надо по-разному. Отличия состоят не только в содержании курса математики базового и профильного уровней. В основу отбора приемов, средств, форм работы необходимо положить особенности познавательной деятельности, способности и интересы учащихся

классов разного профиля. В исследованиях установлено, что учащиеся гуманитарных классов при работе с математическим содержанием мыслят развернутыми структурами, процесс свертывания протекает очень медленно. Осмысление задачи протекает на содержательном уровне, медленно ее переводят на математическую модель. Школьники математических классов, наоборот. По-разному учащиеся относятся и к дополнительному материалу, историко-математическому содержанию. Ученики математических классов воспринимает этот материал именно как дополнительный. Без установки учителя они не будут на нем останавливаться при ответе. Для гуманитарного и естественнонаучного классов эта составляющая играет важную роль при осмыслении математического материала (особенно для гуманитариев). Всем учащимся воспринимать, запоминать и осмысливать математическое содержание легче и интереснее, если установлена связь с профильным предметом. Более подробно это описано в работах Л.Г. Шестаковой [7].

Результативный блок сформулирован в категориях *знать, уметь, владеть*. В результате изучения дисциплины студент должен.

Знать:

- содержание и принципы построения школьных программ и учебников для классов разного профиля, диагностики и оценивания;
- формы организации учебно-воспитательного процесса в профильных классах;
- особенности познавательной деятельности обучающихся разного профиля, приемы организации процесса обучения в классах разного профиля;
- требования к программам элективных курсов и курсов по выбору;
- основные положения ФГОС основной и старшей школы;
- особенности исследовательской деятельности обучающихся, приемы ее организации.

Уметь:

- применять современные методики и технологии в условиях профильной школы;
- использовать в процессе обучения приемы исследовательской деятельности обучающихся;
- составлять, подбирать оценочные средства, диагностический инструментарий;
- разрабатывать программы элективных курсов и/или курсов по выбору;
- организовывать исследовательскую деятельность на материале профильных дисциплин.

Владеть (навыки и/или опыт деятельности):

- приемами работы в классах разного профиля;
- приемами организации и руководства исследовательской деятельностью обучающихся.

Диагностический блок. Так как данная дисциплина имеет ярко выраженный практико-ориентированный характер, то к концу ее изучения каждый студент должен подготовить программу элективного курса (или курса по выбору для предпрофильной подготовки) и учебно-методическое обеспечение организации исследовательской работы школьников на материале математики. Критериями оценки разработок студентов являются следующие.

- Самостоятельность, творческий подход.
- Разработанность всех сданных материалов, их композиционное единство и целостность.
- Глубина проработки материала.
- Грамотность оформления текста, соответствие требованиям.
- Процент собственного текста при проверке на сайте «Антиплагиат» не менее 60%, с заимствованием из одного источника (при наличии необходимых ссылок) не более 10%.

С целью формирования компетенций магистров разработки представляются и защищаются. Защиты проводятся с привлечением экспертов, в качестве которых выступают: учителя математики; преподаватели института; сами студенты.

Для повышения уровня осознанности и активизации в начале и конце изучения курса магистрам предлагается заполнить таблицу по самооценке компетенций, закрепленных за дисциплиной. Студент для каждой компетенции называет виды деятельности, которыми владеет, оценивает компетенцию от 0 до 4 баллов, ставит задачи для профессионального самосовершенствования. Результаты заполнения таблиц анализируются, сравниваются и оцениваются ведущим преподавателем. Все виды выполненных магистром работ включаются в рейтинг, на основе которого выставляется оценка за изученный курс.

Выводы. Названный курс внедрен в учебный процесс СГПИ филиала ПГНИУ в рамках дисциплины по выбору.

Изучение перечисленного содержания позволит сформировать у магистров готовность к организации обучения математике на базовом и профильном уровнях. Студенты учатся грамотно осуществлять предпрофильную подготовку, разрабатывать программы курсов по выбору и элективных курсов.

На основании выполнения студентами диагностирующих заданий и проведения самооценки компетенций (и сопоставления их результатов со второй частью группы, которая данный курс не выбрала) можно сделать вывод, что дисциплина «Организация образовательного процесса в профильной школе» успешно формирует у студентов-магистров профессиональные компетенции.

Список использованных источников

1. Гребенщиков Г.Ф., Бобырев А.В. Профильное обучение в контексте предметного содержания. На материале предмета «Физика»: учебное пособие. – Таганрог: Центр научной мысли, 2008. – 144 с.
2. Дзевецкая Е.С. Подготовка к педагогической и научно-исследовательской деятельности в магистратуре // Менеджмент в социальных и экономических системах. – Пенза: ПГАУ, 2014. – С.144-147.
3. Дуисеева А.Р. К вопросу о подготовке педагогических кадров магистратуры на современном этапе // Научно-педагогический журнал восточной Сибири Magister dixit. – 2013. – № 4 (12). – С. 275-279.
4. Ловьянова И.В. Психолого-педагогические основы обучения старшеклассников математике в условиях профильной школы // Проблемы современной науки. – Ставрополь: ЦНЗ «Логос», 2013. – С. 96-108.
5. Мирнова М.Н. Методическая подготовка студентов магистратуры к будущей профессионально-педагогической деятельности // Известия дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. – 2014. – № 2 (28). – С. 105-109.
6. Черемных Е.Л. Прикладные задачи математического анализа в профильной школе. – Пермь: ПГГПУ, 2012. – 63 с.
7. Шестакова Л.Г. Организация обучения математике в условиях профильной дифференциации // Профильная школа. – 2008. – № 4. – С. 41-45.

References

1. Grebenshchikov, G.F., Bobyrev, A.V. Specialized training in the context of subject content. On the material of the subject "Physics": Textbook. – Taganrog: Scientific Thought Center, 2008. – P. 144.
2. Dzhevitskaya, E.S. Training for pedagogical and research activities in master's degree programs // Management in social and economic systems. – Penza: PSAU, 2014. – Pp.144-147.
3. Duiseeva, A.R. Concerning the training of master's program teaching staff in the modern period // Scientific Pedagogical Journal of Eastern Siberia Magister dixit. – 2013. – No. 4 (12). – Pp. 275-279.
4. Lovyanova, I.V. Psychological and pedagogical bases of training of senior pupils in mathematics in the conditions of a specialized school // Problems of the modern science. – Stavropol: Scientific Knowledge Center "Logos", 2013. – Pp. 96-108.
5. Mirnova, M.N. Methodical training of master's program students for future professional and pedagogical activities // News of the Dagestan State Pedagogical University. Psychological and pedagogical sciences. – 2014. – No. 2(28). – Pp. 105-109.
6. Cheremnykh, E.L. Applied tasks of mathematical analysis in a specialized school. – Perm: PSHPU, 2012. – P. 63.
7. Shestakova, L.G. Organization of teaching mathematics in conditions of specialized differentiation // Specialized school. – 2008. – No. 4. – Pp. 41-45.

TRAINING OF MASTER STUDENTS FOR WORKING IN A SPECIALIZED SCHOOL

L.G. Shestakova

Perm State National Research University, Solikamsk State Pedagogical Institute (branch), Solikamsk, Russia

Abstract. To work in profile school requires special training. The curriculum of masters-teachers appropriate to include a separate discipline. The aim of this work is to describe the content of the training course "Organization of educational process in the specialized schools", including theoretical, effective and diagnostic blocks. In the theoretical part included a description of the training material to be studied by students. The material is divided into themes: models older specialized schools; the GEF and its role in the formation of educational programs; diagnosis and evaluation of educational achievements; the Organization of educational process in the specialized schools. In a high-scoring unit on the objective of the discipline formulated in the categories to know, to be able to own. Diagnostic unit is represented by two kompetentnosti-orientirovannye tasks (elaboration of the elective course and training and methodological support of research activities of the student on the material of mathematics) the assessment criteria and describes the procedure for self-assessment of competencies.

Keywords: master training, specialized differentiation, organization of training in specialized classes.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Шинкаренко В.В. Інформаційні технології як засіб патріотичного виховання учнів у навчально-виховному процесі загальноосвітніх навчальних закладів // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 174-177.

Shinkarenko Vyacheslav. Information technology as a means of patriotic education of students in the teaching process bionomy secondary schools // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 2(12). – P. 174-177.

УДК 519.23

В.В. Шинкаренко

Дніпропетровський обласний інститут
післядипломної педагогічної освіти, Україна

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ ПАТРІОТИЧНОГО ВИХОВАННЯ УЧНІВ У НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОМУ ПРОЦЕСІ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Анотація. У статті розглядається важлива проблема використання інформаційних технологій як засобу патріотичного виховання учнів у навчально-виховному процесі загальноосвітніх навчальних закладів. На основі аналізу наукових досліджень, ми дійшли висновку, що комп'ютерні технології сьогодні покликані стати не додатковим «доважком» у навчанні, а одним з сучасних засобів патріотичного виховання учнів.

Відомо стало, що останнім часом кількість учнів, які уміють користуватися комп'ютером, зростає. Однак, як виявлено в багатьох дослідженнях, учні знайомі в основному з ігровими комп'ютерними програмами, використовують комп'ютерну техніку для розваг. При цьому освітні, мотиви роботи з комп'ютером стоять на останній місці. А використання викладачами традиційних методик і засобів патріотичного виховання виявляються недостатніми для виконання підвищених вимог до рівня підготовки випускників школи. Таким чином, можна зробити висновок, що для вирішення проблеми патріотичного виховання комп'ютер використовується недостатньо. У статті також представлено порівняння чому комп'ютер як засіб патріотичного виховання краще за книгу, виділено основні напрямки впровадження комп'ютерної техніки в освіті з метою патріотичного виховання. Виявлено як саме комп'ютерні програми дозволяють поступово надавати знання патріотичного змісту, викликати співпереживання, дозволяють здійснювати самоконтроль та самокорекцію навчально-пізнавальної діяльності, що має бути на кожному уроці. На основі аналізу наукової літератури нами виділено три різновиди патріотизму: етнічний патріотизм; територіальний; державний патріотизм. Також ми визначили на яких формах класної та позакласної роботи краще використовувати інформаційні технології з метою патріотичного виховання: самостійна та індивідуальна робота, конкурси, тематичні уроки, свята, гуртки, фестивалі патріотичної пісні, архівно-пошукова робота.

Ключові слова. Інформаційні технології, патріотичне виховання, учні загальноосвітніх навчальних закладів, навчально-виховний процес.

Постановка проблеми. Сучасний період розвитку суспільства характеризується сильним впливом на нього комп'ютерних технологій, які проникають у всі сфери людської діяльності, забезпечують поширення інформаційних потоків у суспільстві, утворюючи глобальний інформаційний простір. Невід'ємною і важливою частиною цих процесів є комп'ютеризація освіти. Цей процес супроводжується істотними змінами в педагогічній теорії і практиці навчально-виховного процесу, пов'язаними з внесенням коректив у зміст технологій навчання, які повинні бути адекватні сучасним технічним можливостям, і сприяти гармонійному входженню учнів в інформаційне суспільство [1, 98].

Один з сучасних та потужних засобів патріотичного виховання учнів є інформатизація освіти – процес забезпечення сфери освіти методологією і практикою розробки та оптимального використання сучасних або,

як їх прийнято називати, нових інформаційних технологій, орієнтованих на реалізацію психолого-педагогічних цілей навчання, та патріотичного виховання.

Аналіз актуальних досліджень. Соціально-філософський погляд на роль і значення інформаційних технологій пов'язаний з іменами: Н. Бердяєва, В. Вернадського, Н. Данилевського, І. Ільїна, Л. Карсавіна, В. Розанова. Вплив інформації на розвиток цивілізації, життя людини і суспільства підкреслюють у своїх роботах М. Вебер, А. Тойнбі, М. Хайдеггер, О. Шпенглер, К. Ясперс.

На основі аналізу наукових досліджень, можна зробити висновок, що комп'ютерні технології сьогодні покликані стати не додатковим «доважком» у навчанні, а невід'ємною частиною патріотичного виховання учнів, що значно підвищує його ефективність.

Мета статті. Навести приклади використання інформаційних технологій як засобу патріотичного виховання учнів у навчально-виховному процесі загальноосвітніх навчальних закладів.

Виклад основного матеріалу. Відомо, що останнім часом кількість учнів, які уміють користуватися комп'ютером, зростає. Однак, як виявлено в багатьох дослідженнях, учні знайомі в основному з ігровими комп'ютерними програмами, використовують комп'ютерну техніку для розваг. При цьому освітні, мотиви роботи з комп'ютером стоять на останньому місці. Використання викладачами традиційних методик і засобів навчання з метою патріотичного виховання виявляються сьогодні недостатніми для виконання підвищених вимог до рівня підготовки випускників школи та громадян України. Таким чином, можна зробити висновок, що для вирішення проблеми патріотичного виховання комп'ютер використовується в школі недостатньо.

Одна з причин такого становища пов'язана з тим, що комп'ютерні технології в школі не знайшли ще свого належного застосування. У школах, де ведеться навчання учнів на комп'ютері, не всі його можливості реалізуються повною мірою. Більшість вчителів навіть не знайомі з комп'ютерними технологіями і не мають уявлення про способи їх використання з метою патріотичного виховання.

Тлумачний словник української мови визначає патріотизм як «любов до своєї Батьківщини, відданість своєму народу, готовність для них на жертви і подвиги» [1, 45].

Якщо розглядати застосування комп'ютерних технологій як засобу патріотичного виховання, то виникає закономірне питання: «Чому комп'ютер краще книг?»

У традиційному процесі навчання А. Телегін виділяє такі суперечності [2, 27]:

- активність викладача і пасивність учня;
- навчальна програма розрахована на середнього учня;
- недолік індивідуального підходу;
- інформація представлена в абстрактно-логічній формі;
- обмеженість у часі тощо.

Серед переваг комп'ютера як засобу патріотичного виховання на нашу думку найбільш значущими є:

- активна позиція учня;
- перехід процесу пізнання з категорії «вчити» в категорію «вивчати» – який-небудь предмет усвідомлено і самостійно;
- інформаційна насиченість і гнучкість методики навчання із застосуванням ІКТ;
- «занурення» учня в особливу інформаційну середу, яка найкращим чином мотивує і стимулює процес навчання;
- інтерактивні зв'язки з різними освітніми ресурсами (бібліотеки, довідники, словники) та освітніми співтовариствами (вчителі, консультанти).

Інформаційні технології можуть допомогти при підготовці та проведенні занять з патріотичним змістом, надавати викладачу пакет Microsoft Office, який включає в себе крім відомого всім текстового редактора Word ще й систему баз даних Access та PowerPoint, які дозволяють створювати електронні презентації з тематикою української народної культури, відвідувати онлайн музеї. Текстовий редактор Word дозволяє підготувати роздатковий та дидактичний матеріал з патріотичного виховання.

Також при проведенні заняття доречно використовувати такий програмний продукт як Skype, за допомогою якого можна здійснювати відеозв'язок з ветеранами та учасниками бойових дій, що у свою чергу сприяє вихованню почуттів патріотизму.

Сучасні комп'ютерні програми дозволяють поступово надавати учням знання патріотичного спрямування, дозволяють здійснювати самоконтроль та самокорекцію навчально-пізнавальної діяльності, що має бути на кожному уроці.

В даний час прийнято виділяти такі основні напрямки впровадження комп'ютерної техніки в освіті [3, 187]:

- використання комп'ютерної техніки як засобу навчання;
- використання комп'ютерних технологій в якості інструментів навчання, пізнання себе і дійсності;
- розгляд комп'ютера та інших сучасних засобів інформаційних технологій як об'єктів вивчення;
- використання засобів нових інформаційних технологій як засіб творчого розвитку учня;

- використання комп'ютерної техніки в якості засобів автоматизації процесів контролю, корекції, тестування і психодіагностики;
- організація комунікацій на основі використання засобів інформаційних технологій з метою передачі та набуття педагогічного досвіду, методичної та навчальної літератури;
- використання засобів сучасних інформаційних технологій для організації інтелектуального дозвілля;
- інтенсифікація та вдосконалення управління навчальним закладом та навчальним процесом на основі використання системи сучасних інформаційних технологій.

Проаналізувавши наукову літературу ми виділили три різновиди патріотизму: етнічний патріотизм, що ґрунтується на почутті власної причетності до свого народу, на любові до рідної мови, культури, до власної історії тощо; територіальний патріотизм базується на любові до того місця на землі (до місцевості, ландшафту, клімату тощо), де людина народилася; державний патріотизм ґрунтується на остаточній меті нації – побудові власної держави, державному самовизначенні, державницькому світогляді та державницькому почутті; це вищий патріотизм, який базується на державній ідеології та пов'язаний з почуттям громадянськості.

Висновки. На наших очах виростає покоління молодих людей позбавлених почуття національної гідності, гордості, якому насаджується безкультур'я, нівелюється совість, деградує мораль, честь, справедливість та меркантилізм. І всі ми розуміємо, що такі традиційні методи навчання та виховання як: бесіда, пояснення, розповідь тощо, навряд чи вирішать перераховані вище проблеми, хоча б тому, що цим методам вже більше 300 років. Ми ні в якому разі не пропагуємо відмову від традиційних методів навчання, ми звертаємо увагу на те, що традиційні методи навчання сьогодні необхідно поєднувати з інноваційними технологіями, адже сьогодні всіх нас оточують інновації, це сучасно, цікаво, необхідно. Тому задаючись питанням як виховати справжнього патріота України ми в першу чергу повинні звернутись до сучасних засобів навчання які можуть сприяти не тільки забезпеченню патріотичного виховання учнів, але і виявлення, розвитку у них здібностей, формування умінь і бажання вчитися, створення умов для засвоєння в повному обсязі знань і умінь.

Проникнення сучасних інформаційних технологій у сферу освіти дозволяє педагогам якісно змінити зміст, методи і організаційні форми патріотичного виховання учнів у навчально-виховному процесі загальноосвітніх навчальних закладів. Метою цих технологій в освіті є посилення інтелектуальних можливостей учнів в інформаційному суспільстві, а також гуманізація, індивідуалізація, інтенсифікація процесу навчання та підвищення якості навчання на всіх ступенях освітньої системи.

Список використаних джерел

1. Великий тлумачний словник сучасної української мови / Кер. Вид. проекту П.М. Мовчан, В.В. Німчук, В.Й. Клічак. – К. : "Дніпро", 2009. – 1332 с. ISBN 966-578-189-8
2. Телегін А. А. Вдосконалення методичної системи навчання вчителів розробці освітніх електронних ресурсів з інформатики. // Дисертація канд. пед. наук. – М. : ЮНИТИ, 2006. – 172 с.
3. Тихонов А. Н. Інформаційні технології і телекомунікації в освіті і науці (IT&T ES'2007): Матеріали міжнародної наукової конференції, ФДМ ДНДІ ІТТ «Інформіка». – М. : ЭГРИ, 2007. – 222 с.

References

1. Big explanatory dictionary of modern Ukrainian language / Hands. . project P. M. Movchan, In. Nimchuk, V. Th. Clacac. – Kyiv: Dnipro, 2009. – 1332 ISBN 966-578-189-8
2. Telegin A. A. Vdoskonalennya metodichno system navchannya uchitelu rosbob oth electronic resursu s Informatics. // Thesis of candidate of PED... Sciences. – M. : YUNITI, 2006. – 172 p.
3. Tikhonov A. N. Nformation technology I telekomunikac in out I nautz (IT&T ES'2007): Materials mineralno Naukovo Konferenz, FDM AND ITT "NForce". – M. : EGRI, 2007. – 222 p.

INFORMATION TECHNOLOGY AS A MEANS OF PATRIOTIC EDUCATION OF STUDENTS IN THE TEACHING PROCESS BIONOMY SECONDARY SCHOOLS

Vyacheslav Shinkarenko

Dnipropetrovsk regional Institute of postgraduate pedagogical education, Ukraine

Abstract. The article discusses the important issue of the use of information technology as a means of Patriotic education of students in the educational process zagalnoosvitnioi educational institutions. Based on the analysis of scientific research, we came to the conclusion that computer technology today is designed to be not additional "makeweight" in training, and one of the modern means of Patriotic education of students.

It became known that in recent years the number of students who know how to use a computer has increased. However, as found in many studies, students are familiar mostly with the computer gaming programs, use computers for entertainment. While educational, the motives of the computer are in last place. And the teachers use traditional methods and means of Patriotic education are insufficient to meet the increased requirements to the level of training of graduates of the school. Thus, we can conclude that for the solution of problems of Patriotic education of computer

use is not enough. The article also provides a comparison to the computer as a means of Patriotic education the better the book, the basic directions of implementation of computer technology in education with the purpose of Patriotic education. Identified as computer programs allow you to gradually teach Patriotic subjects, to arouse empathy, allow for self-monitoring and self-correcting learning activities that should be on each lesson. Based on the analysis of scientific literature we identified three types of ethnic patriotism patriotism; territorial; national patriotism. We have also identified the forms of classroom and extra-curricular work it is better to use information technologies with the purpose of Patriotic education: independent and individual work, competitions, themed lessons, events, clubs, festivals of Patriotic songs, archive-search.

Key words: *information technology, Patriotic education, students of secondary schools, the educational process.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Добровольська А.М. Роль посібників під час реалізації компетентного підходу в процесі формування ІТ-компетентності майбутніх фахівців // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 178-189.

Dobrovol'ska Anna. Role of manuals during the implementation of the competence approach in the process of formation of the IT competence of the future specialists // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 2(12). – P. 178-189.

А.М. Добровольська

Івано-Франківський національний медичний університет, Україна
anna68@meta.ua

РОЛЬ ПОСІБНИКІВ ПІД ЧАС РЕАЛІЗАЦІЇ КОМПЕТЕНТНОГО ПІДХОДУ В ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ ІТ-КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ

Анотація. У статті акцентовано увагу на компетенціях, які формуються в майбутніх лікарів і провізорів у межах їх інформаційно-технологічної компетентності (ІТ-компетентності) в процесі навчання дисциплінам природничо-наукової підготовки (ДПНП).

Отримано висновок, що в процесі формування ІТ-компетентності під час навчання ДПНП майбутні фахівці набувають ціннісно-змістовну, навчально-пізнавальну, інформаційну, загальнокультурну, комунікативну освітні компетенції, а також компетенцію особистісного самовдосконалення.

Схарактеризовано компетенції, набуття яких у процесі формування ІТ-компетентності під час навчання ДПНП обумовлене використанням розроблених посібників, а саме навчальну, дослідницьку, соціально-особистісну, організаторську, особистісно-адаптивну компетенцію, а також компетенцію співпраці.

Розподілено характеристики компетенцій, набутих майбутніми лікарями і провізорами в процесі формування ІТ-компетентності під час навчання ДПНП, за такими групами як знання і розуміння, інтелектуальні вміння і навички, практичні вміння і навички, інтеграційні вміння і навички.

Отримано висновок, що використання розроблених посібників з метою реалізації компетентного підходу під час навчання ДПНП у межах формування ІТ-компетентності майбутніх фахівців та її складових забезпечує збільшення його якості і підвищує конкурентоспроможність вищої медичної і фармацевтичної освіти.

Ключові слова: група характеристик, ІТ-компетентність, компетенції, посібники, характеристики.

Постановка проблеми. Система вищої медичної і фармацевтичної освіти України сьогодні функціонує в умовах реалізації положень Болонської декларації, Закону України «Про вищу освіту», а також у процесі впровадження нових галузевих стандартів вищої освіти (2016). Тому кваліфікація майбутніх лікарів і провізорів, як результат їх фахової підготовки, передбачає наявність в суб'єктів освітнього процесу не тільки певних професійних знань, умінь і навичок, а й відповідних компетентностей і компетенцій.

У наш час кваліфікація лікаря чи провізора повинна поєднуватись з умінням ухвалювати рішення і відповідати за їх наслідки. Тому сучасна вища медична і фармацевтична освіта спрямована на формування в майбутніх фахівців таких якостей як ініціативність, мобільність, гнучкість, динамізм, конструктивність, здатність до інноваційної діяльності. Це обумовлює побудову такої системи навчання в профільних ВНЗ, яка забезпечує підготовку компетентних фахівців, котрі спроможні жити та працювати в сучасному інформаційному суспільстві. У зв'язку з цим компетентнісний підхід у вищій медичній і фармацевтичній освіті виходить на новий рівень реалізації.

Активна інформатизація життя і діяльності сучасного соціуму забезпечує впровадження інформаційних технологій у медичну і фармацевтичну науку і практику. Тому за сучасних умов життєдіяльності в суспільстві важливим аспектом професійної і соціальної діяльності майбутніх лікарів і провізорів є їх інформованість щодо новітніх інформаційних технологій і нового апаратного забезпечення, а також можливість мати доступ до інформації за допомогою світових інформаційних ресурсів.

На сьогоднішній день інформаційні технології мають величезні потенційні можливості для реалізації у вищій медичній і фармацевтичній освіті, а також забезпечують формування інформаційної культури, компетентностей і компетенцій майбутніх фахівців.

Аналіз актуальних досліджень. Питання модернізації освіти з використанням компетентнісного підходу були предметом вивчення для В. Болотова, І. Зимньої, О. Лебедєва, О. Овчарук, В. Серікова, А. Хуторського, С. Шишова [1-6] та інших.

Упровадження компетентнісного підходу в професійну підготовку фахівців вивчали В. Байденко, М. Головань, О. Гуменюк, Е. Зеєр, В. Ягупов [7-11] та інші.

Світовий досвід та українські перспективи компетентнісного підходу в сучасній освіті вивчали Н. Бібік, Л. Ващенко, В. Кремень, О. Локшина, В. Луговий, О. Ляшенко, О. Овчарук, Л. Парашенко, О. Пометун, О. Савченко, С. Трубачева [12, 13] та інші.

У своїх працях компетентнісний підхід до підготовки майбутніх фахівців системи охорони здоров'я і фармацевтичної галузі досліджували Л. Кайдалова, А. Котвіцька, С. Огарь, Т. Рева, О. Стеченко, В. Черних [14-17] та інші.

Здійснений нами аналіз педагогічних досліджень повною мірою обумовлює припущення, що питання професійної підготовки майбутніх лікарів і провізорів, у котрих формується інформаційно-технологічна компетентність (ІТ-компетентність) під час навчання дисциплінам природничо-наукової підготовки (ДПНП) «Європейський стандарт комп'ютерної грамотності» («ЕСКГ»), «Медична інформатика» («МІ»), «Інформаційні технології у фармації» («ІТФ»), «Комп'ютерне моделювання у фармації» («КМФ»), під час таких наукових пошуків вирішене лише частково.

Метою статті є з'ясування значущості розроблених посібників у процесі формування ІТ-компетентності майбутніх фахівців під час реалізації компетентнісного підходу в межах навчання ДПНП «ЕСКГ», «МІ», «ІТФ», «КМФ».

Виклад основного матеріалу. За сучасних реалій розвитку суспільства майбутні фахівці медичної і фармацевтичної галузей, володіючи новими інформаційними технологіями, повинні вміти вирішувати різноманітні завдання в професійній і соціальній сферах, самостійно ухвалювати рішення, працювати в команді, а також прагнути до самоосвіти впродовж усього життя.

Специфіка сучасної системи вищої медичної і фармацевтичної освіти пов'язана з розширенням різноманітності, ускладненням і посиленням динамічності її змісту в умовах реалізації положень Болонської декларації, Закону України «Про вищу освіту», а також з огляду на впровадження нових галузевих стандартів вищої освіти.

Галузеві стандарти вищої освіти (2016) визначають вимоги до обов'язкового мінімуму навчальної підготовки майбутніх лікарів і провізорів за сучасних умов розвитку системи охорони здоров'я України і її фармацевтичної галузі.

Варто зазначити, що на поточному етапі розвитку вищих медичної і фармацевтичної освіти навчання ДПНП задовольняє виконання принципу її гуманізації, дидактичні принципи відбору її змісту, а також спрямоване на формування у випускників медичних і фармацевтичного ВНЗ професійно значущих компетентностей і компетенцій завдяки реалізації прийомів і способів пізнавальної діяльності суб'єктів освітнього процесу.

Враховуючи те, що навчання ДПНП «ЕСКГ», «МІ», «ІТФ», «КМФ», яке спрямоване на розвиток пізнавальної активності суб'єктів освітнього процесу, забезпечує формування професійно і соціально активних особистостей – майбутніх лікарів і провізорів, можна стверджувати, що обов'язковими компонентами процесу навчання зазначеним ДПНП є знання, вміння і навички, досвід практичної діяльності та емоційно-ціннісних відносин, надбані майбутніми фахівцями під час набуття ІТ-компетентності.

Особливої актуальності питання формування ІТ-компетентності майбутніх лікарів і провізорів набуває за умов реалізації компетентнісного підходу до вищої медичної і фармацевтичної освіти.

Доцільно акцентувати увагу на тому, що сформована ІТ-компетентність належить до кваліфікаційних характеристик посад працівників системи охорони здоров'я і фармацевтичної галузі, бо є складовою їх професійної компетентності. Разом з цим вона є однією з ключових і базових компетентностей, які мають бути сформовані в майбутніх фахівців у процесі вищої медичної і фармацевтичної освіти [18]. Саме тому формування ІТ-компетентності майбутніх лікарів і провізорів передбачене галузевими стандартами вищої освіти.

Зважаючи на вимоги до професійної підготовки майбутніх фахівців системи охорони здоров'я і фармацевтичної галузі, котрі визначаються потребами ринку праці, наявними галузевими стандартами вищої освіти і баченням роботодавців, автором було встановлено [19], що в процесі навчання ДПНП «ЕСКГ», «МІ», «ІТФ», «КМФ» у майбутніх лікарів і провізорів у межах їх ІТ-компетентності формуються *пошуково-аналітична, інформаційно-комунікаційна, інформаційно-інструментальна, інформаційно-оцінна й етично-правова* компетенції.

Тому можна стверджувати, що:

- ІТ-компетентність майбутнього лікаря чи провізора визначає його загальні здатність і готовність до професійної діяльності, які засновані на знаннях і досвіді, набутих, перш за все, під час навчально-пізнавального процесу, зокрема, під час навчання зазначеним ДПНП;

- *компетенції* майбутнього лікаря чи провізора, котрі є складовими його *IT*-компетентності, забезпечують йому можливість застосовувати набуті і сформовані знання, вміння і навички, а також особистісні якості для успішної діяльності в професійній і дотичних сферах.

Зазначимо, що формування *IT*-компетентності майбутніх лікарів і провізорів та її складових (тобто, компетенцій) у межах цього процесу скероване на розвиток компетентнісної моделі випускників медичного чи фармацевтичного *ВНЗ*, яка відображає міждисциплінарні вимоги до результату освіти і передбачає взаємозв'язок діяльності майбутніх фахівців з об'єктами і предметами їх праці.

Слід мати на увазі, що *IT*-компетентність майбутніх лікарів і провізорів, котра формується під час навчання *ДПНП* «ЕСКГ», «МІ», «ІТФ», «КМФ» та набуті в її межах компетенції:

- *по-перше* – реалізуються на різних рівнях як у процесі навчання, так і під час майбутньої професійної діяльності фахівців;
- *по-друге* – є поліфункціональними і дозволяють вирішувати складні завдання, які не підлягають алгоритмізації, не тільки в майбутній професійній діяльності, але й у дотичних сферах;
- *по-третє* – можуть застосовуватись у різних галузях діяльності;
- *по-четверте* – від майбутніх лікарів і провізорів потребують умінь і навичок щодо співпраці, планування, розуміння тощо.

Досліджуючи, ми дійшли висновку, що в межах процесу формування *IT*-компетентності та її складових (тобто, компетенцій) під час навчання зазначеним *ДПНП* майбутні фахівці набувають таких освітніх компетенцій (табл. 1):

Таблиця 1

Освітні компетенції, яких набувають майбутні лікарі і провізори в процесі формування *IT*-компетентності під час навчання *ДПНП* «ЕСКГ», «МІ», «ІТФ», «КМФ»

Компетенція	Характеристики
ціннісно-змістова	• забезпечує реалізацію механізму самовизначення майбутніх фахівців у процесі вищої освіти і в майбутній професійній діяльності; • дозволяє реалізовувати суб'єктам освітнього процесу індивідуальні траєкторії навчання в процесі вищої освіти
навчально-пізнавальна	• забезпечує реалізацію самостійної пізнавальної діяльності осіб, котрі отримують вищу освіту, під час навчання
інформаційна	• передбачає вироблення вмінь і навичок щодо пошуку і використання інформації під час навчальної і майбутньої професійної діяльності
загальнокультурна	• скерована на культурологічне розуміння наукової картини світу в процесі вищої освіти з огляду на володіння <i>IT</i>-компетентністю, сформованою під час навчання зазначеним <i>ДПНП</i>
комунікативна	• забезпечує реалізацію процесів взаємодії під час навчання і в майбутній професійній діяльності
особистісного самовдосконалення	• скерована на інтелектуальний саморозвиток і самовдосконалення суб'єктів освітнього процесу під час навчання і в майбутній професійній діяльності

Зауважимо, що серед цих освітніх компетенцій розрізняють як надпредметні або універсальні компетенції, так і професійні компетенції, які за змістовим наповненням є різними для різних напрямків підготовки фахівців медичної і фармацевтичної галузей.

Під час дослідження для нас було очевидним, що всі освітні компетенції, котрі набуваються майбутніми лікарями і провізорами під час навчання *ДПНП* «ЕСКГ», «МІ», «ІТФ», «КМФ» за умови формування їх *IT*-компетентності, забезпечують для суб'єктів освітнього процесу:

- освоєння дисциплін природничо-наукової і професійної підготовок;
- можливість планувати власну навчальну і майбутню професійну діяльність;
- вирішення завдань-проектів, які виникають у навчальній і майбутній професійній діяльності на підставі одержаної інформації.

Дослідним шляхом було з'ясовано, що за сучасних тенденцій розвитку вищої медичної і фармацевтичної освіти в межах реалізації компетентнісного підходу під час навчання майбутніх фахівців зазначеним *ДПНП* виникає низка проблем, частина з яких пов'язана з набуттям ними відповідних компетенцій у процесі формування їх *IT*-компетентності. Окрім того, достатньо значущою за таких умов є проблема, пов'язана з адаптацією навчальної літератури – підручників і посібників в умовах домінування гуманістичних ідей і тенденцій у сучасній вищій медичній і фармацевтичній освіті до процесу набуття таких компетенцій майбутніми лікарями і провізорами.

З метою навчання майбутніх лікарів і провізорів *ДПНП* «ЕСКГ», «МІ», «ІТФ», «КМФ» і формування в його межах їх *IT*-компетентності в Івано-Франківському національному медичному університеті (ІФНМУ) були розроблені і запроваджені посібники «Європейський стандарт комп'ютерної грамотності. Практикум», «Європейський стандарт комп'ютерної грамотності. Тестові завдання», «Медична інформатика. Практикум», «Медична інформатика. Тестові завдання», «Інформаційні технології у фармації. Практикум», «Інформаційні технології у фармації. Тестові завдання», «Комп'ютерне моделювання у фармації. Практикум», «Комп'ютерне

моделювання у фармації. Тестові завдання», «Комп'ютерне моделювання у фармації. Завдання і методичні рекомендації до курсової роботи», котрі є авторськими розробками і складовими відповідних навчально-методичних комплексів.

Досліджуючи, ми пересвідчилися у тому, що використання розроблених посібників у процесі формування ІТ-компетентності майбутніх фахівців під час навчання зазначеним ДПНП обумовлює набуття суб'єктами освітнього процесу таких компетенцій (табл. 2) [20]:

Таблиця 2

**Компетенції, набуття яких майбутніми лікарями і провізорами
в процесі формування їх ІТ-компетентності під час навчання
ДПНП «ЄСКГ», «МІ», «ІТФ», «КМФ» обумовлене використанням розроблених посібників**

Компетенція	Характеристики
<i>навчальна</i>	Дозволяє: • вибирати власну траєкторію під час навчання зазначеним ДПНП і в процесі формування ІТ-компетентності; • вирішувати навчальні і самоосвітні завдання під час навчання зазначеним ДПНП; • набувати освітній досвід у процесі формування ІТ-компетентності.
<i>дослідницька</i>	Дозволяє: • використовувати різноманітні джерела інформації під час вирішення дослідницьких завдань у процесі формування ІТ-компетентності; • обробляти інформацію, отриману в процесі формування ІТ-компетентності під час навчання зазначеним ДПНП, з метою вирішення дослідницьких завдань; • обговорювати проблеми перш за все дослідницького характеру, котрі виникають під час навчання зазначеним ДПНП і в процесі формування ІТ-компетентності; • самостійно систематизувати та обробляти матеріали, з якими ведеться робота з дослідницькою метою під час виконання навчально-дослідницьких і науково-дослідницьких завдань.
<i>соціально-особистісна</i>	Дозволяє: • усвідомлювати важливість освітніх ситуацій, які виникають, зокрема і завдяки використанню розроблених посібників, у майбутній професійній діяльності; • встановлювати зв'язки між подіями, котрі минули, і тими, що мають місце чи будуть відбуватись з метою набуття знань, умінь і навичок у процесі формування ІТ-компетентності під час навчання зазначеним ДПНП; • бути учасником різноманітних дискусій під час вирішення різноманітних навчальних і професійно-спрямованих завдань; • долати невизначеність і складність процесу навчання зазначеним ДПНП і формування в його межах ІТ-компетентності.
<i>організаторська</i>	Дозволяє: • організовувати власну роботу під час навчання зазначеним ДПНП з метою формування ІТ-компетентності; • бути відповідальним, формуючи ІТ-компетентність під час навчання зазначеним ДПНП з використанням розроблених посібників; • володіти інструментарієм моделювання процесу формування ІТ-компетентності під час вирішення навчально-пізнавальних завдань у межах навчання зазначеним ДПНП з використанням розроблених посібників; • брати участь у роботі наукових гуртків, студентських наукових співтовариств; • організовувати роботу щодо виконання завдань розрахунково-графічних, контрольних і курсових робіт (проектів).
<i>особистісно-адаптивна</i>	Дозволяє: • на базі інформації, отриманої за допомогою розроблених посібників, використовувати нові комунікаційні технології з метою формування ІТ-компетентності під час навчання зазначеним ДПНП; • по новому вирішувати проблеми, які виникають у процесі формування ІТ-компетентності, проявляючи гнучкість мислення за рахунок володіння інформацією, отриманою з розроблених посібників; • бути наполегливим під час вирішення професійно-спрямованих завдань у процесі формування ІТ-компетентності в межах навчання зазначеним ДПНП; • не лякатись труднощів, які виникають у процесі формування ІТ-компетентності за умови навчання зазначеним ДПНП; • бути самоорганізованим у процесі формування ІТ-компетентності і підготовленим до самоосвіти під час навчання зазначеним ДПНП.
<i>співпраці</i>	Дозволяє: • ухвалювати рішення в процесі формування ІТ-компетентності; • встановлювати контакти між учасниками освітнього процесу під час навчання зазначеним ДПНП; • враховувати різноманітність думок у процесі формування ІТ-компетентності під час навчання зазначеним ДПНП;

	• співпрацювати в команді з метою формування ІТ-компетентності за умови навчання зазначеним ДПНП.
--	---

Слід зауважити, що компетентнісна зорієнтованість галузевих стандартів вищої освіти, а також типових і робочих навчальних програм ДПНП «ЕСКГ», «МІ», «ІТФ», «КМФ» обумовлює:

- чітке визначення освітніх результатів – компетентностей і компетенцій, котрі повинні бути досягнуті до завершення вивчення кожної із зазначених ДПНП;
- розроблення технологій навчання зазначеним ДПНП, що забезпечують досягнення очікуваних освітніх результатів;
- вибір засобів і розроблення процедур оцінювання, адекватних очікуваному освітньому результату;
- характеристику рівнів освітніх результатів, які досягаються під час навчання зазначеним ДПНП;
- розподіл компетентностей і компетенцій за розділами і темами кожної із зазначених ДПНП, що вивчаються;
- перелік технологій, методів і форм навчання, які використовуються для формування компетентностей, компетенцій або груп компетенцій майбутніх фахівців під час навчання зазначеним ДПНП;
- перелік форм, методів, типових завдань для контролю і самооцінювання рівнів сформованості заявлених освітніх результатів.

Досліджуючи, ми дійшли висновку, що компетенції, котрих набувають майбутні лікарі і провізори в процесі формування ІТ-компетентності під час навчання ДПНП «ЕСКГ», «МІ», «ІТФ», «КМФ» з використанням розроблених і запроваджених в ІФНМУ посібників, можна характеризувати в межах:

- знань і розуміння;
- інтелектуальних умінь і навичок;
- практичних умінь і навичок;
- інтеграційних умінь і навичок.

У підсумку дослідження ми ствердилися у думці, що за результатами навчання ДПНП «ЕСКГ», здійсненого з використанням розроблених посібників «Європейський стандарт комп'ютерної грамотності. Практикум» і «Європейський стандарт комп'ютерної грамотності. Тестові завдання», майбутні лікарі і провізори під час формування ІТ-компетентності набувають компетенцій, котрі в межах вище зазначених груп характеризуються (табл. 3):

Таблиця 3

Характеристики компетенцій, набутих майбутніми лікарями і провізорами в процесі формування ІТ-компетентності під час навчання ДПНП «ЕСКГ» з використанням розроблених посібників, розподілені за групами

Група характеристик	Характеристики компетенцій
<i>Знання і розуміння</i>	Полягають у визначенні можливостей застосування: • персонального комп'ютера в системі охорони здоров'я і фармацевтичній галузі; • операційної системи Windows під час роботи з файловою структурою; • програм MS Office і мережі Internet під час вирішення фахових завдань у майбутній професійній діяльності.
<i>Інтелектуальні вміння і навички</i>	Забезпечують трактування: • базових функцій персонального комп'ютера й особливостей застосування операційних систем; • застосування програм MS Office для оброблення професійно-спрямованої інформації; • можливостей мережі Internet щодо пошуку та обміну інформацією в процесі вирішення професійно-спрямованих і фахових завдань.
<i>Практичні вміння і навички</i>	Забезпечують можливість демонструвати навички: • роботи з персональним комп'ютером, операційною системою Windows, з мережею Internet і її службами; • обробки інформації засобами програм MS Office; • використання інформаційних ресурсів мережі Internet.
<i>Інтеграційні вміння і навички</i>	Дозволяють аналізувати: • особливості використання персонального комп'ютера під час вирішення професійно-спрямованих і фахових завдань; • особливості операційної системи Windows і роботи з файлами і папками за допомогою її засобів; • особливості оброблення даних за допомогою програм MS Office; • методи пошуку інформації за допомогою вбудованих пошукових механізмів мережі Internet. Полягають в оцінюванні: • можливостей програмного забезпечення для вирішення професійно-спрямованих і фахових завдань; • переваг певних способів роботи з файлами і папками в операційній системі Windows; • переваг програм MS Office під час вирішення професійно-спрямованих і фахових завдань;

	• можливостей засобів мережі Internet під час пошуку, використання і переміщення інформації з метою вирішення професійно-спрямованих і фахових завдань.
--	---

Було з'ясовано, що за результатами навчання ДПНП «ІТФ», яке відбувалось з використанням розроблених посібників «Інформаційні технології у фармації. Практикум», «Інформаційні технології у фармації. Тестові завдання», майбутні провізори за умови формування їх ІТ-компетентності набувають компетенцій, котрим у межах вище зазначених груп характерно (табл. 4):

Таблиця 4

**Характеристики компетенцій, набутих майбутніми провізорами
в процесі формування ІТ-компетентності під час навчання ДПНП «ІТФ»
з використанням розроблених посібників, розподілені за групами**

Група характеристик	Характеристики компетенцій
<i>Знання і розуміння</i>	Визначають можливість застосування: • персонального комп'ютера і нових інформаційних технологій у фармацевтичній галузі; • прикладного програмного забезпечення і мережі Internet під час вирішення навчальних професійно-спрямованих і фахових завдань; • нових інформаційних технологій для статистичного аналізу даних у фармації.
<i>Інтелектуальні вміння і навички</i>	Полягають у трактуванні особливостей застосування прикладного програмного забезпечення для оброблення і статистичного аналізу фармацевтичної інформації. Дозволяють інтерпретувати: • поняття біологічних і фармацевтичних процесів; • основні формальні моделі подання фармацевтичних знань; • основні поняття теорії ймовірностей, математичної статистики і математичної логіки під час вирішення фармацевтичних і професійно-спрямованих завдань; • типи фармацевтичних інформаційних систем.
<i>Практичні вміння і навички</i>	Полягають у демонструванні навичок: • обробки фармацевтичної інформації засобами прикладного програмного забезпечення; • використання інформаційних ресурсів мережі Internet для пошуку фармацевтичної і фахової інформації; • формулювання умов фармацевтичних і фахових завдань у формальному вигляді і вибору моделей для їх вирішення; • подання біологічних і фармацевтичних процесів у формальному вигляді; • застосування статистичних методів для аналізу результатів фармацевтичних досліджень; • застосування пакетів прикладних програм під час вирішення фармацевтичних і професійно-спрямованих завдань статистичними методами; • володіння новими інформаційними технологіями для вирішення завдань у фармацевтичній галузі. Полягають у складанні алгоритмів фармацевтичних досліджень.
<i>Інтеграційні вміння і навички</i>	Забезпечують аналізування й оцінювання: • ролі інформації, комунікації і комп'ютерних технологій у фармації; • особливостей використання персонального комп'ютера під час вирішення фахових завдань; • можливостей програмного забезпечення для вирішення завдань фармації; • переваг певних програмних засобів під час вирішення професійно-спрямованих завдань; • особливостей оброблення біологічних і фармацевтичних даних за допомогою різних програмних засобів; • принципів побудови і функціонування систем підтримки прийняття рішень у фармації; • особливостей використання інформаційних систем і середовищ у фармації; • можливостей спеціалізованих інформаційних систем щодо вирішення фахових завдань у фармації; • особливостей статистичних методів для оброблення даних фармацевтичних досліджень; • даних, одержаних за результатами статистичного оброблення фармацевтичної інформації і моделювання перебігу різноманітних процесів у фармації.

Досліджуючи, ми пересвідчилися у тому, що за результатами навчання ДПНП «КМФ», здійсненого з використанням розроблених посібників «Комп'ютерне моделювання у фармації. Практикум» і «Комп'ютерне моделювання у фармації. Тестові завдання» майбутні провізори в процесі формування ІТ-компетентності набувають компетенцій, які в межах вище зазначених груп характеризуються (табл. 5):

Таблиця 5

**Характеристики компетенцій, набутих майбутніми провізорами
в процесі формування ІТ-компетентності під час навчання ДПНП «КМФ»
з використанням розроблених посібників, розподілені за групами**

Група характеристик	Характеристики компетенцій
<i>Знання і розуміння</i>	Дозволяють визначати можливості застосування: • методів системного підходу до аналізу процесів у біології і фармації; • математичних моделей хімічних реакцій під час вирішення різноманітних завдань у процесі фармацевтичних досліджень; • методів системного підходу до аналізу процесів в економічних системах. Забезпечують здатність: • визначати під час дослідження операцій об'єкти математичного моделювання; • передбачати можливості програмних засобів для аналізу математичних моделей. Дозволяють визначати: • елементи процесу прийняття рішень; • вирішальні правила під час прийняття рішень; • числові оцінки з метою прийняття рішень.
<i>Інтелектуальні вміння і навички</i>	Полягають у трактуванні особливостей застосування прикладного програмного забезпечення для оброблення й аналізування фармацевтичної інформації в процесі комп'ютерного моделювання. Забезпечують інтерпретування: • основних понять математичної статистики для комп'ютерного моделювання перебігу різноманітних процесів у фармації; • моделей перебігу хімічних, фармакокінетичних і біологічних процесів під час фармацевтичних досліджень; • основних понять системного аналізу в біології і фармації; • типів математичних моделей під час дослідження операцій.
<i>Практичні вміння і навички</i>	Полягають у демонструванні вмінь: • використовувати технічні можливості комп'ютерної техніки і програмного забезпечення для аналізу біологічних і фармацевтичних систем; • формально описувати реальну проблему, щодо якої необхідно приймати рішення; • будувати адекватні математичні моделі явищ чи процесів, які вивчаються; • використовувати технічні можливості персонального комп'ютера і програмного забезпечення для аналізу завдань під час прийняття рішень. Дозволяють використовувати: • методи системного підходу до вирішення завдань у фармації; • програмне забезпечення для математичного моделювання біологічних, хімічних і фармакокінетичних процесів; • методи системного підходу для вирішення соціально-економічних завдань; • програмне забезпечення для пошуку розв'язків математичних моделей під час дослідження операцій. Забезпечують створення й аналізування: • математичних моделей біологічних, хімічних і фармакокінетичних процесів; • математичних моделей під час дослідження операцій. Полягають у складанні і реалізації алгоритмів отримання оптимального рішення під час вирішення професійно-спрямованих і фахових завдань. Дозволяють знаходити числові розв'язки диференціальних рівнянь, а також систем, котрі моделюють біологічні, хімічні і фармакокінетичні процеси.
<i>Інтеграційні вміння і навички</i>	Забезпечують створення й аналізування математичних моделей: • біологічних, хімічних і фармакокінетичних процесів; • дослідження операцій. Полягають в аналізуванні та оцінюванні об'єктів математичного моделювання в біології, хімії і фармації. Дозволяють аналізувати логічні схеми перевірки математичних моделей на адекватність. Забезпечують оцінювання можливостей: • математичного моделювання у фармації; • хімічних, фармакокінетичних і біологічних математичних моделей під час вирішення фармацевтичних завдань. Полягають в оцінюванні: • етапів дослідження операцій; • операції за декількома показниками; • методів пошуку рішень в умовах невизначеності, за наявності ризику і декількох цілей. Дозволяють аналізувати та інтерпретувати отримані результати.

Під час дослідження було з'ясовано, що за результатами навчання ДПНП «МІ», котре відбувалось з використанням розроблених посібників «Медична інформатика. Практикум» і «Медична інформатика. Тестові завдання», майбутні лікарі, формуючи ІТ-компетентність, набувають компетенцій, котрим у межах вище зазначених груп характерно (табл. 6):

Таблиця 6

Характеристики компетенцій, набутих майбутніми лікарями в процесі формування ІТ-компетентності під час навчання ДПНП «МІ» з використанням розроблених посібників, розподілені за групами

Група характеристик	Характеристики компетенцій
<i>Знання і розуміння</i>	Дозволяють визначати можливості застосування: • персонального комп'ютера в системі охорони здоров'я і медицині; • прикладного програмного забезпечення під час вирішення медико-біологічних завдань; • мережі Internet у процесі вирішення лікарями фахових завдань; • нових інформаційних технологій для статистичного аналізу даних у медицині і біології; • нових інформаційних технологій з метою підтримки прийняття рішень у системі охорони здоров'я і медицині.
<i>Інтелектуальні вміння і навички</i>	Полягають у трактуванні: • понять медичної інформатики і теорії інформації; • особливостей застосування прикладного програмного забезпечення для оброблення медичної інформації і статистичного аналізу даних медико-біологічних досліджень; • прикладного застосування аналізу біосигналів; • методів оброблення й аналізу медичних зображень; • етичних і правових принципів управління медико-біологічною інформацією. Забезпечують інтерпретування: • основних понять теорії ймовірностей, математичної статистики і математичної логіки під час вирішення медико-біологічних завдань, завдань управління в системі охорони здоров'я; • понять медико-біологічних процесів; • типів медичних інформаційних і госпітальних систем у галузі охорони здоров'я; • основних формальних моделей подання медичних знань; • використання доказів під час прийняття медичних рішень.
<i>Практичні вміння і навички</i>	Забезпечують демонстрування навичок: • обробки медичної інформації засобами прикладного програмного забезпечення; • використання інформаційних ресурсів мережі Internet для пошуку медико-біологічної і фахової інформації; • застосування статистичних методів для аналізу результатів медико-біологічних досліджень і звітних даних в системі охорони здоров'я; • застосування пакетів прикладних програм під час вирішення медико-біологічних завдань статистичними методами; • володіння новими інформаційними технологіями для вирішення завдань діагностики, лікування і профілактики захворювань; • роботи з електронними медичними картками; • обробки медичних зображень. Полягають у демонструванні вмінь: • подавати умови медико-біологічних завдань і медико-біологічні процеси у формальному вигляді і вибирати правильно моделі для їх вирішення; • складати алгоритми медико-біологічних досліджень; • аналізувати біосигнали.
<i>Інтеграційні вміння і навички</i>	Дозволяють аналізувати: • роль інформації, комунікації і комп'ютерних технологій у системі охорони здоров'я і медицині; • особливості використання персонального комп'ютера під час вирішення медико-біологічних завдань; • особливості використання інформаційних середовищ у системі охорони здоров'я і медицині; • принципи побудови і функціонування систем підтримки прийняття рішень у медицині. Забезпечують оцінювання: • можливостей програмного забезпечення для вирішення фахових завдань у системі охорони здоров'я і медицині; • переваг спеціалізованих програмних засобів під час вирішення медико-біологічних завдань; • можливостей спеціалізованих інформаційних систем і систем підтримки прийняття рішень щодо вирішення медико-біологічних і фахових завдань у системі охорони здоров'я і медицині. Полягають в аналізуванні й оцінюванні: • особливостей статистичних методів для оброблення даних медико-біологічних досліджень; • даних, одержаних за результатами статистичного оброблення медико-біологічної інформації і моделювання перебігу різноманітних процесів у медицині і біології. Дозволяють аналізувати і порівнювати особливості оброблення медичних даних за допомогою різноманітних програмних засобів.

Здійснене дослідження дозволило нам дійти висновку, що ІТ-компетентність, яка формується в майбутніх лікарів і провізорів у процесі навчання ДПНП «ЕСКГ», «МІ», «ІТФ», «КМФ» з використанням розроблених посібників, з огляду на компетенції, що набуваються майбутніми фахівцями під час такого процесу, в певному сенсі можна розглядати як освітній феномен, котрий відображає існуючий баланс інтересів суспільства, роботодавців, профільних ВНЗ, а також споживачів медичних і фармацевтичних послуг.

Висновки. Зважаючи на вище викладене, можна стверджувати, що використання розроблених і запроваджених в ІФНМУ посібників з метою реалізації компетентнісного підходу під час навчання ДПНП «ЕСКГ», «МІ», «ІТФ», «КМФ» у межах формування ІТ-компетентності майбутніх лікарів і провізорів та її складових забезпечує збільшення його якості і підвищує конкурентоспроможність вищої медичної і фармацевтичної освіти, що обумовлює зростання її статусу не тільки на теренах України, але і в освітньому просторі країн, долучених до реалізації положень Болонської декларації.

Список використаних джерел

1. Болотов В. А. Компетентностная модель : от идеи к образовательной программе [Электронный ресурс] / В. А. Болотов, В. В. Сериков // Педагогика. – 2003. – № 10. – С. 8-14. – Режим доступа : http://pedlib.ru/Books/5/0306/5_0306-1.shtml
2. Зимняя И. А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования [Электронный ресурс] / И. А. Зимняя // Интернет-журнал «Эйдос». – 2006. – № 1. – Режим доступа : <http://www.eidos.ru/journal/2006/0505.htm>
3. Лебедев О. Е. Компетентностный подход в образовании [Электронный ресурс] / О. Е. Лебедев // Школьные технологии. – 2004. – № 5. – С. 3-12. – Режим доступа : http://pedlib.ru/Books/3/0389/3_0389-1.shtml#book_page_top
4. Овчарук О. Компетентності як ключ до оновлення змісту освіти [Електронний ресурс] / О. Овчарук // Освіта.ua. 11.09.2007. – Режим доступу : <http://osvita.ua/school/method/381/>
5. Хуторской А. В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты [Электронный ресурс] / А. В. Хуторской // Центр дистанционного образования «Эйдос». – Режим доступа : <http://www.eidos.ru/journal/2002/0423.htm>
6. Шишов С. Е. Компетентностный подход к образованию как необходимость / С. Е. Шишов, И. Г. Агапов // Мир образования – образование в мире. – 2001. – № 4. – С. 8-19.
7. Байденко В. Компетенции в профессиональном образовании (К освоению компетентностного подхода) [Электронный ресурс] / В. Байденко // Высшее образование в России. – 2004. – № 11. – С. 3-13. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/kompetentsii-v-professionalnom-obrazovanii-k-osvoeniyu-kompetentnostnogo-podhoda>
8. Головань М. С. Компетенція і компетентність : досвід теорії, теорія досвіду [Електронний ресурс] / М. С. Головань // Вища освіта України. – 2008. – № 3. – С. 23-30. – Режим доступу : http://dspace.uabs.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/111/1/Holovan_3.pdf
9. Гуменюк О. М. Формування професійної компетентності студента – майбутнього лікаря та провізора [Електронний ресурс] / О. М. Гуменюк // Освітлогічний дискурс. – 2014. – № 4. – С. 121-129. – Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/osdys_2014_4_14
10. Зеер Э. Модернизация профессионального образования : компетентностный подход [Электронный ресурс] / Э. Зеер, Э. Сыманюк // Высшее образование в России. – 2005. – № 4. – С. 23-30. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/v/kompetentnostnyy-podhod-k-modernizatsii-professionalnogo-obrazovaniya>
11. Ягупов В. В. Компетентнісний підхід до підготовки фахівців у системі вищої освіти [Електронний ресурс] / В. В. Ягупов, В. І. Свистун // Наукові записки НаУКМА. Серія “Педагогічні, психологічні науки та соціальна робота”. – 2007. – Т. 71. – С. 3-8. – Режим доступу : http://ekmair.ukma.edu.ua/bitstream/handle/123456789/6871/Yagupov_Svy%60stun_KOMPETENTNISNY%60J_PIDXID.pdf?sequence=3&isAllowed=y
12. Компетентнісний підхід в освіті : теоретичні засади і практика реалізації : матеріали методол. семінару 3 квіт. 2014 р., м. Київ : [у 2 ч.]. Ч. 1 [Електронний ресурс] / Нац. акад. пед. наук України; [редкол. : В. Г. Кремень (голова), В. І. Луговий (заст. голови), О. І. Ляшенко (заст. голови) та ін.] – К. : Ін-т обдарованої дитини НАПН України, 2014. – 370 с. – Режим доступу : http://elibrary.kubg.edu.ua/6545/1/M_Piddyachui_KPUPNSPS_KPOtzpr_2014.pdf
13. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи : Бібліотека з освітньої політики [Електронний ресурс] / Під заг. ред. О. В. Овчарук. – К. : “К.І.С.”, 2004. – 112 с. – Режим доступу : <ftp://tor.kpi.ua/pub/pavlov/Books/Ukrainika/%CC%E8%F1%F2%E5%F6%F2%E2%EE%20%F2%E0%20%EA%F3%EB%FC%F2%F3%F0%E0%CA%EE%EC%EF%E5%F2%E5%ED%F2%ED%B3%F1%ED%E8%E9%20%EF%B3%E4%F5%B3%E4%20%F3%20%F1%F3%F7%E0%F1%ED%B3%E9%20%EE%F1%E2%B3%F2%B3.%20%D1%E2%B3%F2%E%E2%E8%E9%20%E4%EE%F1%E2%B3%E4%20%F2%E0%20%F3%EA%F0%E0%BF%ED%F1%FC%EA%B3%20%EF%E5%F0%F1%EF%E5%EA%F2%E8%E2%E8.%20%C1%B3%E1%EB%B3%EE%F2%E5%EA%E0%20%E7%20%EE%F1%E2%B3%F2%ED%FC%EE%BF%20%EF%EE%EB%B3%F2%E8%EA%E8,%202004.pdf>

14. Кайдалова Л. Г. Теоретичні засади компетентнісного підходу до професійного навчання [Електронний ресурс] / Л. Г. Кайдалова // Проблеми інженерно-педагогічної освіти : Збірник наукових праць. – 2006. – С. 21-25. – Режим доступу : <https://scholar.google.com.ua/scholar?oi=bibs&hl=ru&cluster=7514214410436463391>
15. Рева Т. Теоретичні концепти компетентнісного підходу у фармацевтичній освіті [Електронний ресурс] / Т. Рева // Неперервна професійна освіта : теорія і практика (Серія : Педагогічні науки). – 2016. – Вип. № 1-2 (46-47). – С. 127-131. – Режим доступу : <http://npo.kubg.edu.ua/images/2016/1/26.pdf>
16. Стеченко О. Євроінтеграційні зміни у вищій медичній та фармацевтичній освіті : найближчі перспективи [Електронний ресурс] / О. Стеченко // Людинознавчі студії : збірник наукових праць Дрогобицького ДПУ імені Івана Франка. Серія "Педагогіка". – 2015. – Вип. 1/33. – С. 202-211. – Режим доступу : <http://lssp.ddpu.drohobych.net/article/view/91937/88519>
17. Черних В. П. Компетентнісний підхід у створенні стандарту вищої освіти спеціальності "Фармація" [Електронний ресурс] / В. П. Черних, А. А. Котвіцька, С. В. Огарь // Медична освіта. – 2016. – № 2. – С. 107-109. – Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/Mosv_2016_2_23
18. Добровольська А. М. Модель методичної системи формування ІТ-компетентності майбутніх лікарів і провізорів у процесі навчання дисциплінам природничо-наукової підготовки [Електронний ресурс] / А. М. Добровольська // Наука і освіта. Сер. : Педагогіка. – 2016. – № 6. – С. 86-95. – Режим доступу : <https://drive.google.com/file/d/0B7IN9BNNMs90dXNGeHVzS2t2TG8/view>
19. Добровольська А. М. Концептуальна модель формування ІТ-компетентності майбутніх лікарів і провізорів у процесі навчання дисциплінам природничо-наукової підготовки [Електронний ресурс] / А. М. Добровольська // Науковий вісник Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського. Сер. : Педагогічні науки. – 2016. – Вип. 3 (110). – С. 18-28. – Режим доступу : http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Nvpuirupp_2016_3_5.pdf
20. Баранников А. В. Содержание общего образования : компетентностный подход / А. В. Баранников. – Москва : ГУ ВШЭ, 2002. – 51 с.

References

1. Bolotov V. A. Kompetentnostnaja model' : ot idei k obrazovatel'noj programne [Competence model: from idea to educational program] / V. A. Bolotov, V. V. Serikov // Pedagogika. – 2003. – # 10. – S. 8-14. – Rezhim dostupa : http://pedlib.ru/Books/5/0306/5_0306-1.shtml
2. Zimnjaja I. A. Ključevye kompetencii – novaja paradigma rezul'tata obrazovanija [Key competencies – a new paradigm of the result of education] / I. A. Zimnjaja // Internet-zhurnal «Jeidos». – 2006. – # 1. – Rezhim dostupa : <http://www.eidos.ru/journal/2006/0505.htm>
3. Lebedev O. E. Kompetentnostnyj podhod v obrazovanii [Competence approach in education] / O. E. Lebedev // Shkol'nye tehnologii. – 2004. – # 5. – S. 3-12. – Rezhim dostupa : http://pedlib.ru/Books/3/0389/3_0389-1.shtml#book_page_top
4. Ovcharuk O. Kompetentnosti yak kliuch do onovlennia zmistu osvity [Competencies as a key to updating the content of education] / O. Ovcharuk // Osvita.ua. 11.09.2007. – Rezhym dostupu : <http://osvita.ua/school/method/381/>
5. Hutorskoj A. V. Ključevye kompetencii i obrazovatel'nye standarty [Key competencies and educational standards] / A. V. Hutorskoj // Centr distancionnogo obrazovanija «Jeidos». – Rezhim dostupa : <http://www.eidos.ru/journal/2002/0423.htm>
6. Shishov S. E. Kompetentnostnyj podhod k obrazovaniju kak neobhodimost' [Competence approach to education as a necessity] / S. E. Shishov, I. G. Agapov // Mir obrazovanija – obrazovanie v mire. – 2001. – # 4. – S. 8-19.
7. Bajdenko V. Kompetencii v professional'nom obrazovanii (K osvoeniju kompetentnostnogo podhoda) [Competencies in professional education] / V. Bajdenko // Vysshee obrazovanie v Rossii. – 2004. – # 11. – S. 3-13. – Rezhim dostupa : <https://cyberleninka.ru/article/n/kompetentsii-v-professionalnom-obrazovanii-k-osvoeniju-kompetentnostnogo-podhoda>
8. Holovan M. S. Kompetentsiia i kompetentnist : dosvid teorii, teorii dosvidu [The competence and competency: the experience of theory, the theory of experience] / M. S. Holovan // Vyshcha osvita Ukrainy. – 2008. – # 3. – S. 23 - 30. – Rezhym dostupu : http://dspace.uabs.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/111/1/Holovan_3.pdf
9. Humeniuk O. M. Formuvannia profesiinoi kompetentnosti studenta – maibutnoho likaria ta provizora [The formation of the professional competence of students (future doctors and pharmacists)] / O. M. Humeniuk // Osvitoholichnyi diskurs. – 2014. – # 4. – S. 121-129. – Rezhym dostupu : http://nbuv.gov.ua/UJRN/osdys_2014_4_14
10. Zeer Je. Modernizacija professional'nogo obrazovanija : kompetentnostnyj podhod [Modernization of professional education: competence approach] / Je. Zeer, Je. Symanjuk // Vysshee obrazovanie v Rossii. – 2005.

- # 4. – S. 23-30. – Rezhim dostupa : <https://cyberleninka.ru/article/v/kompetentnostnyy-podhod-k-modernizatsii-professionalno-obrazovaniya>
11. Yahupov V. V. Kompetentnisnyi pidkhid do pidhotovky fakhivtsiv u systemi vyshchoi osvity [Competence approach to preparation of specialists in the system of higher education] / V. V. Yahupov, V. I. Svystun // Naukovi zapysky NaUKMA. Seriiia "Pedahohichni, psykholohichni nauky ta sotsialna robota". – 2007. – T. 71. – S. 3-8. – Rezhym dostupu : http://ekmair.ukma.edu.ua/bitstream/handle/123456789/6871/Yagupov_Svy%60stun_KOMPETENTNISNY%60J_PIDXID.pdf?sequence=3&isAllowed=y
 12. Kompetentnisnyi pidkhid v osviti : teoretychni zasady i praktyka realizatsii : materialy metodol. seminaru 3 kvit. 2014 r., m. Kyiv : [u 2 ch.]. Ch. 1 [Competence approach in education: theoretical principles and practice of implementation] / Nats. akad. ped. nauk Ukrainy; [redkol. : V. H. Kremen (holova), V. I. Luhovyi (zast. holovy), O. I. Liashenko (zast. holovy) ta in.] – K. : In-t obdarovanoi dytyny NAPN Ukrainy, 2014. – 370 s. – Rezhym dostupu : http://elibrary.kubg.edu.ua/6545/1/M_Piddyachui_KPUPNSPS_KP0tzpr_2014.pdf
 13. Kompetentnisnyi pidkhid u suchasni osviti : svitovyi dosvid ta ukrainski perspektyvy: Biblioteka z osvitnoi polityky [Competence approach in modern education: world experience and Ukrainian prospects] / Pid zah. red. O. V. Ovcharuk. – K. : "K.I.S.", 2004. – 112 s. – Rezhym dostupu : <ftp://tor.kpi.ua/pub/pavlov/Books/Ukrainika/%CC%E8%F1%F2%E5%F6%F2%E2%EE%20%F2%E0%20%EA%F3%EB%FC%F2%F3%F0%E0/%CA%EE%EC%EF%E5%F2%E5%ED%F2%ED%B3%F1%ED%E8%E9%20%EF%B3%E4%F5%B3%E4%20%F3%20%F1%F3%F7%E0%F1%ED%B3%E9%20%EE%F1%E2%B3%F2%B3.%20%D1%E2%B3%F2%EE%E2%E8%E9%20%E4%EE%F1%E2%B3%E4%20%F2%E0%20%F3%EA%F0%E0%BF%ED%F1%FC%EA%B3%20%EF%E5%F0%F1%EF%E5%EA%F2%E8%E2%E8.%20%C1%B3%E1%EB%B3%EE%F2%E5%EA%E0%20%E7%20%EE%F1%E2%B3%F2%ED%FC%EE%BF%20%EF%EE%EB%B3%F2%E8%EA%E8.%202004.pdf>
 14. Kaidalova L. H. Teoretychni zasady kompetentnisnogo pidkhodu do profesiinogo navchannia [Theoretical Principles of the Competence Approach to Vocational Training] / L. H. Kaidalova // Problemy inzhenerno-pedahohichnoi osvity : Zbirnyk naukovykh prats. – 2006. – S. 21-25. – Rezhym dostupu : <https://scholar.google.com.ua/scholar?oi=bibs&hl=ru&cluster=7514214410436463391>
 15. Reva T. Teoretychni kontsepty kompetentnisnogo pidkhodu u farmatsevtichnii osviti [Theoretical concepts of competence approach in pharmaceutical education] / T. Reva // Neperervna profesiina osvita: teoriia i praktyka (Seriiia : Pedahohichni nauky). – 2016. – Vyp. # 1-2 (46-47). – S. 127-131. – Rezhym dostupu : <http://npo.kubg.edu.ua/images/2016/1/26.pdf>
 16. Stechenko O. Yevrointehratsiini zminy u vyshchii medychnii ta farmatsevtichnii osviti : naiblyzhchi perspektyvy [European integration changes in higher medical and pharmaceutical education : the immediate prospects] / O. Stechenko // Liudynoznavchi studii : zbirnyk naukovykh prats Drohobyskoho DPU imeni Ivana Franka. Seriiia "Pedahohika". – 2015. – Vyp. 1/33. – S. 202-211. – Rezhym dostupu : <http://lssp.ddpu.drohobych.net/article/view/91937/88519>
 17. Chernykh V. P. Kompetentnisnyi pidkhid u stvorenni standartu vyshchoi osvity spetsialnosti Farmatsiia" [Competence approach in creation of a standard of higher education in speciality "Pharmacy"] / V. P. Chernykh, A. A. Kotvitska, S. V. Ohar // Medychna osvita. – 2016. – # 2. – S. 107-109. – Rezhym dostupu : http://nbuv.gov.ua/UJRN/Mosv_2016_2_23
 18. Dobrovolska A. M. Model metodychnoi systemy formuvannia IT-kompetentnosti maibutnikh likariv i provizoriv u protsesi navchannia dystsyplinam pryrodnycho-naukovoï pidhotovky [Model of methodical system of the formation of the it competence of future doctors and pharmacists in the process of teaching the disciplines of scientific disciplines] / A. M. Dobrovolska // Nauka i osvita. Ser. : Pedahohika. – 2016. – # 6. – S. 86-95. – Rezhym dostupu : <https://drive.google.com/file/d/0B7IN9BNNMs90dXNGeHVzS2t2TG8/view>
 19. Dobrovolska A. M. Kontseptualna model formuvannia IT-kompetentnosti maibutnikh likariv i provizoriv u protsesi navchannia dystsyplinam pryrodnycho-naukovoï pidhotovky [Conceptual model of formation of the IT-competence of future doctors and pharmacists in the process of teaching of disciplines within naturally scientific preparation] / A. M. Dobrovolska // Naukovi visnyk Pivdenoukraiynskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni K. D. Ushynskoho. Ser. : Pedahohika. – 2016. – Vyp. 3 (110). – S. 18-28. – Rezhym dostupu : http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Nvpupupp_2016_3_5.pdf
 20. Barannikov A. V. Soderzhanie obshhego obrazovaniia : kompetentnostnyj podhod [Content of general education: competence approach] / A. V. Barannikov. – Moskva : GU VShJe, 2002. – 51 s.

THE ROLE OF BENEFITS DURING THE IMPLEMENTATION OF THE COMPETENCE APPROACH
IN THE PROCESS OF FORMATION OF IT COMPETENCE OF FUTURE SPECIALISTS

Anna Dobrovolska

Ivano-Frankivsk National Medical University, Ukraine

Abstract. *The article focuses on the competences that are formed in the future doctors and pharmacists within their information technology competence (it-competence) in the process of learning the disciplines of natural-scientific preparation (DPNP).*

The conclusion is obtained that in the process of formation of the it competence when training DPNP future specialists acquire value-informative, educational, informational, cultural, educational, communicative competence, and the competence of personal self-improvement.

Characterized by competence, the acquisition of which in the process of formation of the it competence when training DPNP due to the use of the developed AIDS, namely education, research, socio-personal, organizational, personal and adaptive competencies, and the competence of the cooperation.

Distributed characteristics of the competencies acquired by future doctors and pharmacists in the process of formation of the it competence when training DPNP, in the following groups as knowledge and understanding, intellectual skills, practical skills, integration skills.

The conclusion is obtained that the use of the developed manuals with the purpose of realization of competence approach in teaching DPNP within the formation of it-competence of future specialists and its components provides increased quality and competitiveness of higher medical and pharmaceutical education.

Key words: *group of characteristics, IT competence, competencies, manuals, characteristics.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Шамоня В.Г., Удовиченко О.М., Юрченко А.О. Аналіз електронних ресурсів в контексті розвитку та інновацій економічної галузі: досвід СумДПУ // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 190-195.

Shamona V., Udovychenko O., Yurchenko A. The analysis of resources in the context of development and innovation economic region: experience SSPU // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 2(12). – P. 190-195.

В.Г. Шамоня, О.М. Удовиченко, А.О. Юрченко
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Україна

АНАЛІЗ ЕЛЕКТРОННИХ РЕСУРСІВ В КОНТЕКСТІ РОЗВИТКУ ТА ІННОВАЦІЙ ЕКОНОМІЧНОЇ ГАЛУЗІ: ДОСВІД СУМДПУ

Анотація. У статті коротко описано здобутки науковців кафедри економіки та бізнесу Сумського державного педагогічного університету. Зокрема, описано досвід вивчення проблем диверсифікації виробництва, методики оцінки інвестиційних проектів, податкове навантаження та його вплив на господарську активність підприємства, теоретичні та практичні аспекти формування і підтримки стійкого соціально-економічного розвитку регіону для формування цілісної моделі управління, окреслено головні принципи податкового планування, поняття ефективності оподаткування, види податкової ефективності. Закцентовано увагу на становленні сучасної антикризової системи управління галузями промисловості України, розглянуто інструментарій регуляції справедливого розподілу суспільного продукту в умовах конфлікту інтересів різних соціальних груп на територіях промислових регіонів, тенденції та перспективи розвитку інноваційної діяльності у промисловості України.

Ключові слова: здобутки науковців кафедри економіки, диверсифікація виробництва, оцінка інвестиційних проектів, податкове навантаження, антикризова система управління.

Глобалізація світу обумовлює напрями і пріоритети розвитку кожної з галузей, будь то інформаційна сфера, політика чи мистецтво. Водночас галузь освіти має вбирати у себе такі інновації і тренди та вплітати їх у спеціалізовані програми чи курси підготовки фахівців відповідних профілів. А тому надважливим є аналіз напрацювань вчених, які опікуються не лише загальносвітовими проблемами, а і вузькоспеціалізованими напрямками в окремих галузях знань.

У цій статті ми зупинимося на аналізі доробку науковців СумДПУ імені А.С. Макаренка в галузі економіки та економічної освіти, які спираються і оперують математичними методами та інформаційними моделями.

Так, науковцями аналізуються проблеми диверсифікації виробництва. Зокрема, у роботах [1-9] представлені основні види корпоративної стратегії диверсифікації, наведено стратегічні можливості компанії після диверсифікації. Визначені основні переваги і недоліки стратегій диверсифікації у споріднені та неспоріднені сфери діяльності. Наведені приклади компаній, що впроваджували стратегічні підходи до диверсифікації. Визначено найпоширеніший підхід цієї стратегії на вітчизняному промисловому ринку. Дається визначення диверсифікації, на основі якого уточнюються показники, за якими вимірюється рівень диверсифікації на промислових підприємствах. Автором наводиться порівняння процесу диверсифікації зі спеціалізацією промислових підприємств, а також обґрунтовується синергетичний ефект при зростанні виробничих можливостей. Також пропонується використання методів регресійно-кореляційного аналізу для оцінки результативності процесів диверсифікації, застосування математико-статистичного аналізу, Z-рахунків і визначення лагів-часу при оцінці результативності диверсифікації.

У інших роботах автора [10-15] аналізуються вітчизняні та зарубіжні методики оцінки ефективності інвестиційних проектів. Доведена необхідність розробки нових моделей і методів оцінки доцільності інвестування проектів. Розглядаються інвестиційна та інноваційна діяльність та їх класифікація і кореляція.

Також у роботах [17-18] розглянута одна з найважливіших проблем сучасної податкової системи – податкове навантаження та його вплив на господарську активність підприємства. Визначено показник

податкового навантаження на платника податків, який є важливим вимірником якості податкової системи країни. Зазначено, що оптимально вибудована податкова система країни повинна забезпечувати потреби держави у фінансових ресурсах, не знижуючи при цьому стимули платника податків до підприємницької діяльності та зобов'язуючи його до постійного пошуку шляхів підвищення ефективності господарювання.

В межах [19] описані теоретичні та практичні аспекти формування і підтримки стійкого соціально-економічного розвитку регіону для формування цілісної моделі управління, що дозволяє оцінювати кількісні і якісні показники державного регулювання, метою якого є зростання соціально-економічних параметрів, поліпшення демографічних і екологічних показників, підвищення якості життя та рівня освіти населення регіону, ефективності управління галузей виробництва і соціальної сфери, інфраструктури.

У роботах [20-21] визначено й обґрунтовано головні принципи податкового планування, розкрито поняття ефективності оподаткування, визначено види податкової ефективності, розглянуто групи показників оцінювання ефективності оподаткування, надані рекомендації з розробки пілотного методичного інструментарію прийняття планових рішень щодо податків з урахуванням того, що податки є різновидом трансакційних витрат промислового підприємства. Додатково на основі проведеного дослідження сформовано систему оцінювання ефективності оподаткування у сільському господарстві. Вона включає загальні, часткові та спеціальні показники оцінювання ефективності оподаткування.

У контексті розвитку регіональної політики східної України у статтях [22-23] обґрунтовано теоретичні та методологічні засади, розроблені практичні рекомендації щодо її удосконалення, зазначено стратегічні пріоритети розвитку металургії в Україні, сценарії (песимістичні і оптимістичні) розвитку чорної металургії України, послідовність визначення стратегії розвитку підприємств металургійного сектора з урахуванням пріоритетів стратегічного розвитку регіону. У роботах [24-25] розглянуто різні підходи до оцінки ефективності використання промислового потенціалу регіону. Розглянуто продуктивні показники, які його характеризують і впливають на рівень соціально-економічного розвитку регіонів.

Автором розглянуто чинні нормативно-правові акти, які регламентують розвиток промисловості країни. Досліджено реальні темпи зростання обсягів промислового виробництва та активізації розвитку української промисловості. Запропоновано необхідні напрямки і перспективи регіональної промислової політики, а саме нормативно-правове забезпечення загальнодержавного промислового розвитку держави, зокрема регіонів. Внесено пропозиції, щодо затвердження базових «правил гри» в сфері державної підтримки бізнесу, які стануть чітким сигналом українським та іноземним виробникам щодо готовності розвивати внутрішній ринок на основі принципу конкуренції.

Уточнюючи у [24] поняття «регіональна промислова політика» на основі підходів вітчизняних та зарубіжних науковців, зроблено висновки про важливість уточнених ознак, наведені контрприкладі порушення основоположних формально-логічних законів, які призводять до помилкових уявлень щодо природи регіональної політики. За порівняльним аналізом сформовано власний підхід до визначення терміну «державна регіональна політика».

У роботах [26-27] розглядаються питання генези та становлення сучасної антикризової системи управління галузями промисловості України. Зокрема, аналізуються витоки та детермінанти сучасної кризи промисловості, досліджуються закономірності й тенденції її розвитку, перспективи регіональної промисловості, опрацьовуються варіації та механізми модернізації традиційних галузей промислового виробництва; формулюються варіанти вибору портфеля стратегій розвитку промислового потенціалу регіонів, що забезпечують вихід підприємств із кризового стану й перехід до фази «зростання». З огляду на сучасний досвід прорахунків управління промисловістю уточнюється інструментарій взаємин держави та промислового бізнесу. Автором пропонується алгоритм формування та реалізації стратегії промислового потенціалу регіону (на прикладі Луганської області).

У статті [28] розглянуто інструментарій регуляції справедливого розподілу суспільного продукту в умовах конфлікту інтересів різних соціальних груп на територіях промислових регіонів. Досліджено сучасний етап розвитку економіки України, який все виразніше і гостріше проявляється диспропорціями в розподілі громадського продукту серед різних верств населення. Ці протиріччя неминуче призводять до загострення конфліктів між соціальними групами. Вказано, що локалізація і усунення вказаних конфліктів в умовах фінансової кризи неможливі без посилення відповідальності великого капіталу перед суспільством, у тому числі шляхом розподілу між державою і великим бізнесом додаткових соціальних навантажень, викликаних кризовими економічними процесами. Обґрунтовано, що на питання соціальної відповідальності великого приватного капіталу немало приділяється уваги як в роботах вчених - економістів, так і в роботах політиків і безпосередньо самих підприємців.

З'ясовано, що в умовах хронічного бюджетного недофінансування несправедливий розподіл державної власності закономірно призводить до занепаду соціальної сфери в регіонах. Відзначено, що в умовах розростання економічної кризи, стабільне функціонування об'єктів інфраструктури, обслуговуючих невідкладні соціальні потреби людини (це і екологічний захист; регіональні об'єкти культури, освіти і виховання дітей; особиста і громадська безпека; медичне обслуговування; муніципальні послуги – послуги

житлово-комунального господарства, пожежна безпека, громадський транспорт, дороги; засоби зв'язку і масової інформації і тому подібне) повинно здійснюватися при безпосередній матеріальній участі і фінансових вкладеннях великого національного капіталу.

У роботі [29-30] досліджено тенденції та окреслено перспективи розвитку інноваційної діяльності у промисловості України. Встановлено, що інноваційна діяльність у промисловості України є не досить активною, а в деяких випадках навіть спостерігаються тенденції до згортання показників, що характеризують інноваційний розвиток промисловості країни. Доведено необхідність активізації інноваційної діяльності у промисловості України. Наголошено на необхідності розробки і реалізації стратегії інноваційного розвитку промисловості, орієнтованої на модернізацію технічної та технологічної баз, активного залучення інвестицій у пріоритетні інноваційні проекти і розробки.

У статтях [31-35] додатково аналізуються проблеми, тенденції та перспективи розвитку інноваційної діяльності у промисловості України, яка є не досить активною, а в деяких випадках навіть спостерігаються тенденції до згортання показників інноваційного розвитку промисловості країни.

Зазначені аспекти варто враховувати під час підготовки майбутніх фахівців будь-якого напрямку підготовки, особливо майбутніх економістів на рівні регіону чи країни в цілому.

Список використаних джерел

1. Ковальов А.В. Стратегії диверсифікації підприємства / А.В. Ковальов // Схід. – 2008. – Вип. № 4 (88). – С. 20-25.
2. Ковальов А.В. Диверсифікація економіки України та країн третього світу / А.В. Ковальов // Вісник Бердянського університету менеджменту і бізнесу. – 2012. – № 3 (19). – С. 85-87.
3. Ковалев А.В. Диверсификация промышленного предприятия / А.В. Ковалев // Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної властивості.: Зб. наук. пр. – Маріуполь: ПДТУ, 2008. – С. 95-98.
4. Ковалев А.В. Анализ процессов диверсификации металлургического комбината имени Ильича / А.В. Ковалев // Проблеми економіки й управління у промислових регіонах: Зб. наук. пр. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2008. Т. 2. – С. 93-98.
5. Ковалев А.В., Черната Т.Н. Использование статистических методов в целях оценки результативности диверсификации ОАО «ММК им. Ильича» [Електронний ресурс] / А.В. Ковалев, Черната Т.Н. // «Ефективна економіка» № 2, 2010 р. – Режим доступа: <http://www.nbuv.gov.ua>
6. Ковалев А.В. Сущность диверсификации промышленных предприятий и обобщенные методы оценки ее результативности [Електронний ресурс] / А.В. Ковалев // «Економічний аналіз». Зб. наук. пр. – Тернопіль: ТНЕУ, 2010. – С. 111-113. – Режим доступу: http://www.econa.at.ua/Vypusk_5/kovalev.pdf
7. Ковалев А.В. Совершенствование организационной структуры управления предприятия при проведении диверсификации / А.В. Ковалев // Вісник Хмельницького національного університету. Зб. наук. пр. – Хмельницький: ХНУ, 2010. Т. 1. – С. 88-90.
8. Ковалев А.В. Пути повышения результативности диверсификации ОАО «ММК им. Ильича» и методы ее оценки / А.В. Ковальов // Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної властивості.: Зб. наук. пр. – Маріуполь: ПДТУ, 2010. Т. 2. – С. 259-263.
9. Kovalov A.V. The Management of the Strategy of Diversification and Diversified Company / A.V. Kovalov // European Applied Sciences # 1 – 2013, ORT Publishing, Stuttgart, Germany.
10. Ковальов А.В. Theoretical basis of outsourcing / А.В. Ковальов // Інвестиції: практика та досвід. Науково-практичний журнал. – 2013. – № 8. – С. 121-123.
11. Ковалев А.В. Проблемы стратегического управления промышленными предприятиями в условиях глобальной экономической системы / А.В. Ковалев // Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної властивості.: Зб. наук. пр. – Маріуполь: ПДТУ, 2011. Т. 1. – С. 82-86.
12. Ковалев А.В., Беретели Е.Т. Обзор общетеоретических и методических подходов к анализу инвестиционных проектов [Електронний ресурс] / А.В. Ковалев, Е.Т. Беретели // Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної властивості.: Зб. наук. пр. – Маріуполь: ПДТУ, 2011. Т. 2. – С. 246-251. – Режим доступу: eir.pstu.edu/bitstream/handle/123456789/4289/%20%20%20.73.pdf?sequence=1
13. Ковальов А.В. Кластерні технології як основа сучасної промисловості України / А.В. Ковальов // Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної властивості.: Зб. наук. пр. – Маріуполь: Вип. 2., Т. 1, ПДТУ, 2012. – С. 205-209.
14. Ковальов А.В. Інноваційні кластери промисловості України. Проблеми та шляхи їх вирішення [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eir.pstu.edu/handle/123456789/6096>
15. Ковальов А.В. Вплив глобалізації на економіку підприємств та їх інноваційну діяльність [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eir.pstu.edu/handle/123456789/5849>
16. Кудрина О.Ю. Анализ способов определения налоговой нагрузки предприятия / Економіка. Менеджмент. Підприємництво. Зб. наук. праць Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. Вип. 20. – Луганськ: СХУ ім. В. Даля, 2008. – С. 171-177.

17. Кудрина О.Ю. Налоговая нагрузка предприятия и степень институционального бремени: понятие и сочетание / Культура народов Причерноморья. — 2009. — №161. — С. 111-113.
18. Кудріна О.Ю. Формування моделі стійкого розвитку економіки регіону / Економіка та право. Науковий журнал Національної академії наук України Інститут економіко-правових досліджень НАН України. — Донецьк: вид-во Інститут економіко-правових досліджень НАН України. — 2011 р. — Вип. 3 (31). — С. 136-144.
19. Кудріна О.Ю. Використання аналітичних моделей у плануванні податкових трансакційних витрат підприємства / Економіка. Менеджмент. Підприємництво. 36. наук. праць Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. Вип. 23. Ч. I. — Луганськ: СХУ ім. В. Даля, 2011. — С. 128-134.
20. Кудріна О.Ю. Оцінка податкового навантаження на підприємства з позиції концепції трансакційних витрат / Науковий журнал Вісник СХУ імені Володимира Даля (164) Ч. I. — Луганськ: СХУ ім. В. Даля, 2011. — С. 90-95.
21. Кудріна О.Ю. Плюси та мінуси процесів розвитку сучасної регіональної промислової політики/ Економічний вісник Донбасу. Наук. журнал Інституту економіки промисловості Національної академії наук України. — Луганськ: вид-во ДЗ "ЛНУ ім. Тараса Шевченка". — 2013 р. — Вип. 2 (32). — С. 75-79.
22. Кудріна О.Ю. Модернізація промислового сектора, як стратегічний напрямок розвитку економіки регіону [Електронний ресурс] / Ефективна економіка. — 2014 р. — № 2. — Режим доступу до журналу: <http://www.economy.nayka.com.ua>
23. Кудріна О.Ю. Регіональна промислова політика: елементи теорії, логіки та понятійного апарату / Економічний вісник Донбасу. Наук. журнал Інституту економіки промисловості Національної академії наук України. — Луганськ: вид-во ДЗ "ЛНУ ім. Тараса Шевченка". — 2014 р. — Вип. 2 (36). — С. 67-73.
24. Кудрина О.Ю. К вопросу об эффективности использования промышленного потенциала региона / Всероссийский журнал «Вестник Академии знаний». — Краснодар: изд-во Кубанский социально-экономический институт. — 2014 р. — №1 (8). — С. 33-38.
25. Kudrina O. Potencjał Produkcyjny i Jego Rola w Gospodarce Regionu / Wybrane problemy zarządzania zrównoważonym rozwojem. — Warszawa: Redakcja naukowa Józef Zakrzewski. — 2014 g. — С. 42-50.
26. Кудріна О.Ю. Рефлексійна консолідація інформаційних джерел та способів передбачення податкових трансакційних витрат на промисловому підприємстві / Економіка. Менеджмент. Підприємництво. 36. наук. праць Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. Вип. 21. Ч. 2. — Луганськ: СХУ ім. В. Даля, 2009. — С. 191-199.
27. Кудріна О.Ю. Методи податкового планування на підприємстві: призначення та загальна характеристика / Науковий вісник Полтавського університету споживчої кооперації. Серія: Економічні науки. Вип. 5 (36). — Полтава: ПУСКУ, 2009. — С. 146-151.
28. Кудріна О.Ю. Удосконалення податкового планування у контексті концепції трансакційних витрат промислового підприємства / Культура народов Причерноморья. Научный журнал Таврического национального университета им. В.И.Вернадского. Вип. 191. — Симферополь: Межвузовский центр «Крым», 2010. — С. 66-69.
29. Kudrina O. Technological trajectory analysis in the context of innovation management framework (high-tech case)/ Global international scientific analytical project (March 16-24, 2017, London, UK. <http://gisap.eu/node/121418>
30. Kudrina O. Conceptual principles of development resources security analysis / Маркетинг і менеджмент інновацій, 2017, № 2. <http://mmi.fem.sumdu.edu.ua/>
31. Кудріна О.Ю. Роль інновацій у розміщенні продуктивних сил в регіонах України /Науковий журнал «Інтелект ХХІ». — Київ: вид-во НУХТ ГО «Інститут проблем конкуренції». — 2015 р. — № 5 — С. 97-103.
32. Кудріна О.Ю. Антикризова стратегія розвитку регіональної економіки / Збірник наукових праць Донецького державного університету управління «Проблеми та перспективи забезпечення стабільного соціально-економічного розвитку. Серія «Економіка». Т. XVI. Вип. 296. — Маріуполь, ДДУУ, 2015. — С. 36-46.
33. Кудріна О.Ю. Трансформаційні процеси економічного розвитку регіонів / Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. Науковий журнал. — Северодонецьк: вид-во СХУ ім. В. Даля. — 2015 р. — № 6 (223). — С. 88-92.
34. Кудріна О.Ю. Стратегічні особливості відновлення промисловості: Україна повертається до ідеї спеціальних економічних зон /Економіка та право. Науковий журнал Національної академії наук України Інститут економіко-правових досліджень НАН України. — Київ: вид-во Інститут економіко-правових досліджень НАН України. — 2016 р. — № 2 (44). — С. 124-130.
35. Кудріна О.Ю. Парадигми сучасного розвитку промислових регіонів в умовах світової фінансової кризи / Науковий журнал «Економіка і менеджмент культури». — Київ: вид-во НАККиМ. — 2016 р. — № 1. — С. 41-57.

References

1. Koval'ov A.V. Stratehiyi dyversyfikatsiyi pidpryyemstva / A.V. Koval'ov // Skhid. — 2008. — Vyp. # 4 (88). — S. 20-25.

2. Koval'ov A.V. Dyversyfikatsiya ekonomiky Ukrainy ta krayin tret'oho svitu / A.V. Koval'ov // Visnyk Berdyans'koho universytetu menedzhmentu i biznesu. – 2012. – # 3 (19). – S. 85-87.
3. Kovalev A.V. Dyversyfikatsiya promyshlennoho predpryyatya / A.V. Kovalev // Teoretychni i praktychni aspekty ekonomiky ta intelektual'noyi vlastyivosti.: Zb. nauk. pr. – Mariupol': PDTU, 2008. – S. 95-98.
4. Kovalev A.V. Analiz protsesov dyversyfikatsiy metallurhicheskoho kombynata ymeny Yl'ycha / A.V. Kovalev // Problemy ekonomiky y upravlinnya u promyslovykh rehionakh: Zb. nauk. pr. – Zaporizhzhya: ZNTU, 2008. T. 2. – S. 93-98.
5. Kovalev A.V., Chernata T.N. Yspol'zovanye statystycheskykh metodov v tselyakh otsenky rezul'tatyvnosti dyversyfikatsiy OAO «MMK ym. Yl'ycha» [Elektronnyy resurs] / A.V. Kovalev, Chernata T.N. // «Efektyvna ekonomika» # 2, 2010 r. – Rezhym dostupa: <http://www.nbu.gov.ua>
6. Kovalev A.V. Sushchnost' dyversyfikatsiy promyshlennyykh predpryyatyy y obobshchennyye metody otsenky ee rezul'tatyvnosti [Elektronnyy resurs] / A.V. Kovalev // «Ekonomicznyy analiz». Zb. nauk. pr. – Ternopil': TNEU, 2010. S. 111-113. – Rezhym dostupu: http://www.econ.at.ua/Vypusk_5/kovalev.pdf
7. Kovalev A.V. Sovershenstvovanye orhanyzatsyonnoy struktury upravlenyya predpryyatyya pry provedenyy dyversyfikatsiy / A.V. Kovalev // Visnyk Khmel'nyts'koho natsional'noho universytetu. Zb. nauk. pr. – Khmel'nyts'ky: KhNU, 2010. T. 1. – S. 88-90.
8. Kovalev A.V. Puty povyshenyya rezul'tatyvnosti dyversyfikatsiy OAO «MMK ym. Yl'ycha» y metody ee otsenky / A.V. Koval'ov // Teoretychni i praktychni aspekty ekonomiky ta intelektual'noyi vlastyivosti.: Zb. nauk. pr. – Mariupol': PDTU, 2010. T. 2. – S. 259-263.
9. Kovalov A.V. The Management of the Strategy of Diversification and Diversified Company / A.V. Kovalov // European Applied Sciences # 1 – 2013, ORT Publishing, Stuttgart, Germany.
10. Koval'ov A.V. Theoretical basis of outsourcing / A.V. Koval'ov // Investytsiyi: praktyka ta dosvid. Naukovo-praktychnyy zhurnal. – 2013. – # 8. – S. 121-123.
11. Kovalev A.V. Problemy stratehicheskoho upravlenyya promyshlennymy predpryyatyyamy v uslovyakh hlobal'noy ekonomicheskoy systemy / A.V. Kovalev // Teoretychni i praktychni aspekty ekonomiky ta intelektual'noyi vlastyivosti.: Zb. nauk. pr. – Mariupol': PDTU, 2011. T. 1. – S. 82-86.
12. Kovalev A.V., Beretely E.T. Obzor obshcheteoretycheskykh y metodicheskyykh podkhodov k analizu ynstytutsyonnykh projektov [Elektronnyy resurs] / A.V. Kovalev, E.T. Beretely // Teoretychni i praktychni aspekty ekonomiky ta intelektual'noyi vlastyivosti.: Zb. nauk. pr. – Mariupol': PDTU, 2011. T. 2. – S. 246-251. – Rezhym dostupu: <http://eir.pstu.edu/bitstream/handle/123456789/4289/%20%20%20.73.pdf?sequence=1>
13. Koval'ov A.V. Klasterni tekhnolohiyi yak osnova suchasnoyi promyslovosti Ukrainy / A.V. Koval'ov // Teoretychni i praktychni aspekty ekonomiky ta intelektual'noyi vlastyivosti.: Zb. nauk. pr. – Mariupol': Vyp. 2., T. 1, PDTU, 2012. – S. 205-209.
14. Koval'ov A.V. Innovatsiyni klasteri promyslovosti Ukrainy. Problemy ta shlyakhy yikh vyreshennya [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu: <http://eir.pstu.edu/handle/123456789/6096>
15. Koval'ov A.V. Vplyv hlobalizatsiyi na ekonomiku pidpryyemstv ta yikh innovatsiynu diyal'nist' [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu: <http://eir.pstu.edu/handle/123456789/5849>
16. Kudryna O.Yu. Analiz sposobov opredelenyya nalohovoy nahruzky predpryyatyya / Ekonomika. Menedzhment. Pidpryyemnytstvo. Zb. nauk. prats' Skhidnoukrayins'koho natsional'noho universytetu imeni Volodymyra Dalya. Vyp. 20. – Luhans'k: SNU im. V. Dalya, 2008. – S. 171-177.
17. Kudryna O.Yu. Nalohovaya nahruzka predpryyatyya y stepen' ynstytutsyonal'noho bremeny: ponyatyie y sochetanye / Kul'tura narodov Prychornomor'ya. – 2009. – #161. – S. 111-113.
18. Kudrina O.Yu. Formuvannya modeli stiykoho rozvytku ekonomiky rehionu / Ekonomika ta pravo. Naukovyy zhurnal Natsional'noyi akademiyi nauk Ukrainy Instytut ekonomiko-pravovykh doslidzhen' NAN Ukrainy. – Donets'k: vyd-vo Instytut ekonomiko-pravovykh doslidzhen' NAN Ukrainy. – 2011 r. – Vyp. 3 (31). – S. 136-144.
19. Kudrina O.Yu. Vykorystannya analitychnykh modeley u planuvanni podatkovykh transaktsiynykh vytrat pidpryyemstva / Ekonomika. Menedzhment. Pidpryyemnytstvo. Zb. nauk. prats' Skhidnoukrayins'koho natsional'noho universytetu imeni Volodymyra Dalya. Vyp. 23. Ch. I. – Luhans'k: SNU im. V. Dalya, 2011. – S. 128-134.
20. Kudrina O.Yu. Otsinka podatkovoho navantazhennya na pidpryyemstva z pozytsiyi kontseptsiyi transaktsiynykh vytrat / Naukovyy zhurnal Visnyk SNU imeni Volodymyra Dalya (164) Ch. I. – Luhans'k: SNU im. V. Dalya, 2011. – S. 90-95.
21. Kudrina O.Yu. Plyusy ta minusy protsesiv rozvytku suchasnoyi rehional'noyi promyslovoi polityky / Ekonomichnyy visnyk Donbasu. Nauk. zhurnal Instytutu ekonomiky promyslovosti Natsional'noyi akademiyi nauk Ukrainy. – Luhans'k: vyd-vo DZ "LNU im. Tarasa Shevchenka". – 2013 r. – Vyp. 2 (32). – S. 75-79.
22. Kudrina O.Yu. Modernizatsiya promyslovoho sektora, yak stratehichnyy napryamok rozvytku ekonomiky rehionu [Elektronnyy resurs]. / Efektyvna ekonomika. – 2014 r. – # 2. – Rezhym dostupu do zhurnal: <http://www.economy.nayka.com.ua>

23. Kudrina O.Yu. Rehional'na promyslova polityka: elementy teorii, lohiky ta ponyatiynoho aparatu / Ekonomichnyy visnyk Donbasu. Nauk. zhurnal Instytutu ekonomiky promyslovosti Natsional'noyi akademiyi nauk Ukrainy. — Luhans'k: vyd-vo DZ "LNU im. Tarasa Shevchenka". — 2014 r. — Vyp. 2 (36). — S. 67-73.
24. Kudryna O.Yu. K voprosu ob effektivnosti yspol'zovaniya promyshlennogo potentsyala rehiona / Vserossyyskiy zhurnal «Vestnyk Akademiyi znaniy». — Krasnodar: yzd-vo Kubanskiy sotsyal'no-ekonomicheskiy ynstytut. — 2014 r. — #1 (8). — S. 33-38.
25. Kudrina O. Potencjał Produkcyjny i Jego Rola w Gospodarce Regionu / Wybrane problemy zarządzania zrównoważonym rozwojem. — Warszawa: Redakcja naukowa Józef Zakrzewski. — 2014 g. — S. 42-50.
26. Kudrina O.Yu. Refleksiyina konsolidatsiya informatsiynykh dzherel ta sposobiv peredbachennya podatkovykh transaktsiynykh vytrat na promyslovomu pidpryyemstvi / Ekonomika. Menedzhment. Pidpryyemnytstvo. Zb. nauk. prats' Skhidnoukrayins'koho natsional'noho universytetu imeni Volodymyra Dalya. Vyp. 21. Ch. 2. — Luhans'k: SNU im. V. Dalya, 2009. — S. 191-199.
27. Kudrina O.Yu. Metody podatkovoho planuvannya na pidpryyemstvi: pryznachennya ta zahal'na kharakterystyka / Naukovyy visnyk Poltavs'koho universytetu spozhyvchoyi kooperatsiyi. Seriya: Ekonomichni nauky. Vyp. 5 (36). — Poltava: PUSKU, 2009. — S. 146-151.
28. Kudrina O.Yu. Udoshkonalennya podatkovoho planuvannya u konteksti kontseptsiyi transaktsiynykh vytrat promysloвого pidpryyemstva / Kul'tura narodov Prychernomor'ya. Nauchnyy zhurnal Tavrycheskoho natsional'noho unyversyteta ym. V.Y.Vernadskoho. Vyp. 191. — Symferopol': Mezhvuzovskyy tsentr «Krym», 2010. — S. 66-69.
29. Kudrina O. Technological trajectory analysis in the context of innovation management framework (high-tech case)/ Global international scientific analytical project (March 16-24, 2017, London, UK. <http://gisap.eu/node/121418>
30. Kudrina O. Conceptual principles of development resources security analysis / Маркетинг і менеджмент інновацій, 2017, № 2. <http://mmi.fem.sumdu.edu.ua/>
31. Kudrina O.Yu. Rol' innovatsiy u rozmishchenni produktyynykh syl v rehionakh Ukrainy / Naukovyy zhurnal «Intelekt KhKhI». — Kyiv: vyd-vo NUKhT HO «Instytut problem konkurentsiyi». — 2015 r. — # 5 — S. 97-103.
32. Kudrina O.Yu. Antykryzova stratehiya rozvytku rehional'noyi ekonomiky / Zbirnyk naukovykh prats' Donets'koho derzhavnogo universytetu upravlinnya «Problemy ta perspektyvy zabezpechennya stabil'noho sotsial'no-ekonomichnoho rozvytku. Seriya «Ekonomika». T. XVI. Vyp. 296. — Mariupol', DDUU, 2015. — S. 36-46.
33. Kudrina O.Yu. Transformatsiyni protsesy ekonomichnoho rozvytku rehioniv / Visnyk Skhidnoukrayins'koho natsional'noho universytetu imeni Volodymyra Dalya. Naukovyy zhurnal. — Syeverodonets'k: vyd-vo SNU im. V. Dalya. — 2015 r. — # 6 (223). — S. 88-92.
34. Kudrina O.Yu. Stratehichni osoblyvosti vidnovlennya promyslovosti: Ukrayina povertayet'sya do ideyi spetsial'nykh ekonomichnykh zon / Ekonomika ta pravo. Naukovyy zhurnal Natsional'noyi akademiyi nauk Ukrainy Instytut ekonomiko-pravovykh doslidzhen' NAN Ukrainy. — Kyiv: vyd-vo Instytut ekonomiko-pravovykh doslidzhen' NAN Ukrainy. — 2016 r. — # 2 (44). — S. 124-130.
35. Kudrina O.Yu. Paradyhmy suchasnoho rozvytku promyslovykh rehioniv v umovakh svitovoyi finansovoyi kryzy / Naukovyy zhurnal «Ekonomika i menedzhment kul'tury». — Kyiv: vyd-vo NAKKiM. — 2016 r. — # 1. — S. 41-57.

THE ANALYSIS OF RESOURCES IN THE CONTEXT OF DEVELOPMENT AND INNOVATION ECONOMIC REGION: EXPERIENCE SSPU

V. Shamona, O. Udovychenko, A. Yurchenko

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

Abstract. The article briefly describes the achievements of scientists of the Department of Economics and business, Makarenko Sumy State Pedagogical University. In particular, described the experience of studying the problem of diversification of production, techniques of investment valuation, the tax burden and its impact on economic activity, theoretical and practical aspects of forming and maintaining sustainable socio-economic development of the region for forming an integral management model, the basic principles of tax planning, concept of efficiency of taxation, types of tax efficiency. The attention is focused on the development of modern crisis management system industries of Ukraine, an instrument regulating the fair distribution of the social product in terms of conflict of interests of different social groups on the territories of industrial regions, tendencies and prospects of development of innovative activity in industry of Ukraine.

Key words: achievements of scientists of the Department of Economics and business, diversification of production, investment valuation, the tax burden, crisis management system.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Кухар Л.О. Формування готовності учителів інформатики до виготовлення електронних освітніх ресурсів // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 196-203.

Kuhar L.O. The formation of readiness of teachers of computer science for the production of electronic educational resources // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 2(12). – P. 196-203.

Кухар Л.О.

НПУ імені М.П. Драгоманова

ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ ДО ВИГОТОВЛЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ

Анотація. У статті проаналізовано поняття цифрової компетентності, цифрової грамотності, цифрової культури. Розкрито зміст практичної підготовки учителів інформатики в НПУ імені М.П. Драгоманова. Визначено місце та значення навчальної практики з виготовлення електронних освітніх ресурсів у підготовці майбутніх учителів інформатики, обґрунтовано зміст та наповнення курсу.

Ключові слова: підготовки учителя інформатики, електронні освітні ресурси, навчальна практика.

Серед нових тенденцій інформатизації освіти все більше місце займає її «цифровізація», в останні роки з'явилося чимало нових та оновлених понять і термінів, так чи інакше пов'язаних із впровадженням інформаційно-комунікаційних технологій в освіту. Серед них:

- ✓ цифрова компетентність (digital competence),
- ✓ цифрова грамотність (digital literacy),
- ✓ компетентність у сфері ІКТ (ICT competence),
- ✓ інформаційно-комунікаційно-технологічна грамотність (ICT literacy),
- ✓ цифрова культура (digital culture),

які почасти використовуються як синонімічні для визначення професійної компетентності педагога у сфері ІКТ та його готовності до застосування цифрових технологій у професійно-педагогічній діяльності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Цифрова культура стрімко розвивається та видозмінюється, що підтверджує еволюція дефініцій, використовуваних для аналізу й усвідомлення цифрових технологій («цифрові» або «нові медіа», «кіберпростір культури», «кіберкультура», «цифрова культура», «пост-кіберкультура»).

Науковці занурюються до простору цифрової культури, аналізуючи нові артефакти, нові практики, які виникли саме завдяки цифровим технологіям (комп'ютерна графіка, комп'ютерні ігри, Інтернет, системи віртуальної реальності, цифрові формати традиційних засобів комунікації, технологічне мистецтво тощо) та загальні еволюційні процеси «оцифровування» сучасної культури. Вони вбачають в цифровій культурі, яка визначає нові цінності та смисли буття особистості, опозицію гуманістичній педагогіці, говорять про нову онтологію освітньої взаємодії і встановлення нового освітнього порядку, коли змінюється не лише алгоритм «набуття» знання, а й власне культура цього набуття й використання знань (С. Черних та В. Паршиков [4]).

Цифрову культуру доцільно розглядати на декількох рівнях (Д. Галкін [2]):

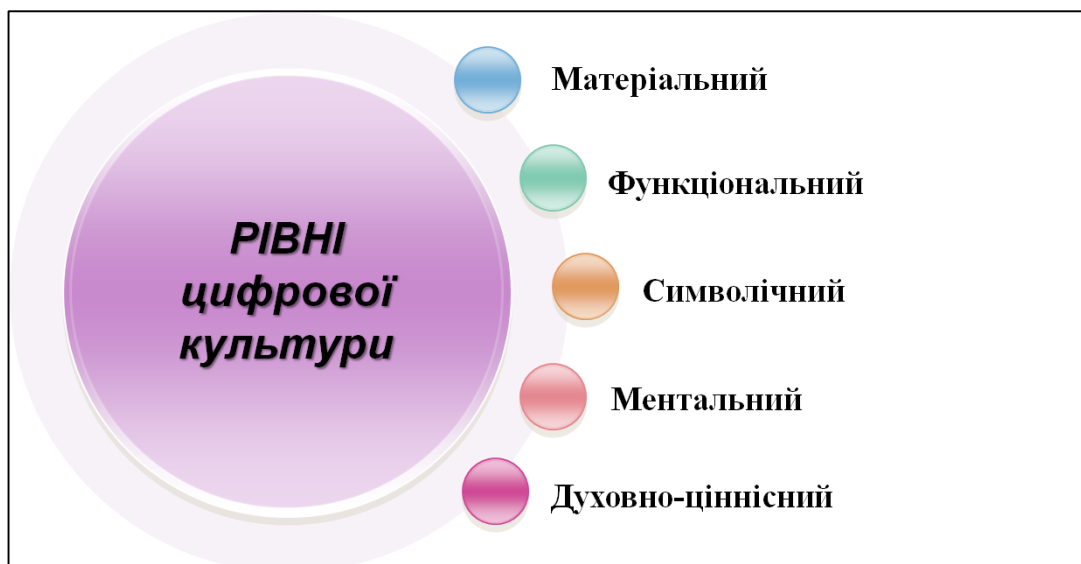


Рис. 1. Рівні розгляду поняття цифрової культури

Як сучасний культурологічний феномен поняття цифрової культури вивчають і зарубіжні науковці К. Бассет (C. Bassett), К. Гере (C. Gere), Г. Грибер (G. Creeber), М. Деузе (M. Deuze), Р. Мартін (R. Martin), М. Хенд (M. Hand), почасти ототожнюючи його з новими медіа. За влучним висловлюванням К. Гере (C. Gere), дигітальність є маркером культури останніх десятиліть, вона включає і артефакти, і комунікації, і ознаки, типові для сучасного способу життя.

Поняття цифрової грамотності (digital literacy) широко вживане у зарубіжній педагогіці. На початку XXI століття з розвитком Інтернету зарубіжними науковцями (П. Гілстер (P. Gilster), Г. Дженкінс (H. Jenkins), М. Варшавер (M. Warschauer) та Т. Матучняк (T. Matuchniak), А. Мартін (A. Martin), Е. Харгітай (E. Hargittai) та ін.) було сформульовано концепцію «цифрової грамотності» як системи когнітивних, соціальних і технічних навичок, які гарантують якісне існування людини в інформаційному середовищі. Наразі дослідники розглядають цифрову грамотність як більш складне поняття (рис. 2), яке характеризується комплексом складників.

Г. Дженкінс (H. Jenkins) та ін. [6] вважають, що цифрова грамотність залежить від сформованості трьох типів навичок:

- навички взаємодії з комп'ютером та будь-якими іншими пристроями (hardware skills), з допомогою яких можна вийти в Мережу або створювати цифрові артефакти;
- навички взаємодії з програмним забезпеченням (software skills), що забезпечують можливості роботи з контентом.
- універсальні навички роботи з цифровими технологіями (metaskills), зокрема конструювання, розроблення цифрового онлайн чи офлайн середовища.

СКЛАДОВІ ЦИФРОВОЇ ГРАМОТНОСТІ

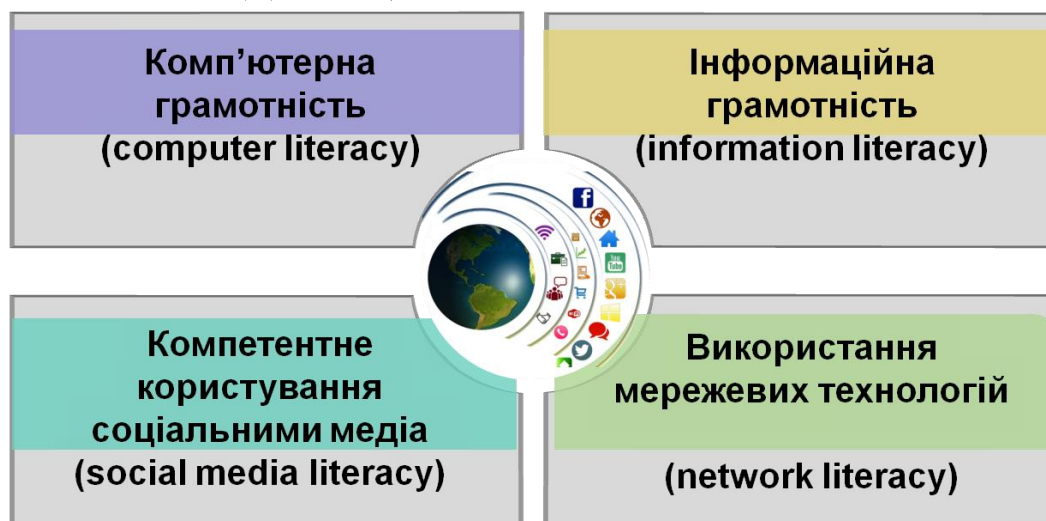


Рис. 2. Комплекс складників цифрової грамотності

Поняття «цифрова компетентність» у порівнянні з проаналізованими вище дефініціями «цифрової культури» та «цифрової грамотності» є значно ширшим і більш загальним, оскільки його смисловий контент вміщує і навички роботи в інформаційно-комунікаційному (цифровому) середовищі як провідну ознаку цифрової грамотності, і соціокультурну складову (нові артефакти, нові практики цифрової культури з відповідними ціннісними орієнтирами та особистісним досвідом).

Європейський парламент та Рада Європейського Союзу це в 2006 році назвали саме цифрову компетентність ключовою складовою для навчання людини протягом всього життя. Згідно з цим, цифрова компетентність передбачає впевнене та критичне використання доступних технологій інформаційного суспільства для повсякденного спілкування, роботи та відпочинку [8].

Як вказано у «Цифровому порядку денному для Європи» (Digital agenda for Europe), «цифрова» компетентність визнана ЄС однією з восьми ключових компетентностей для повноцінного життя та діяльності й структурована у п'ять блоків:

1. Інформаційна грамотність та грамотність щодо роботи з даними.
2. Комунікація та взаємодія.
3. Цифровий контент.
4. Безпека.
5. Вирішення проблем. [9, С. 18-19].

А. Мартін (А. Martin) [7] вважає цифрову компетентність першим рівнем розвитку цифрової грамотності, тобто вибудовує протилежну підпорядкованість понять.

К. Ала-Мутка (К. Ala-Mutka), вивчаючи офіційні документи Європейського Союзу з питань освіти та наукові розвідки вчених, побудувала узагальнюючу модель цифрової компетентності [4] (рис. 3), складниками якої стали:

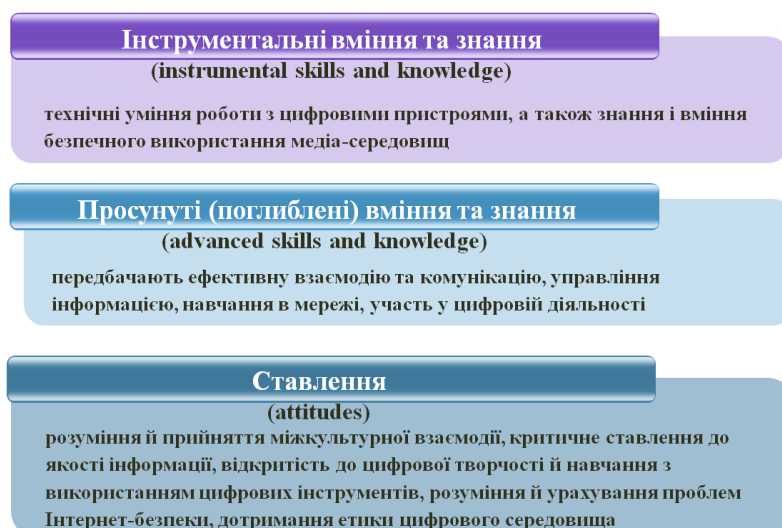


Рис. 3. Складники моделі цифрової компетентності (за К. Ала-Мутка).

Формування цифрової культури, цифрової грамотності та цифрової компетентності неможливе без використання сучасних засобів навчання. Проблеми забезпечення освіти сучасними навчальними засобами, створеними на основі комп'ютерних технологій, широко обговорюються у вітчизняній та зарубіжній науці. Різні аспекти використання комп'ютерних засобів навчання в системі вищої освіти України, критерії їх створення і оцінювання розглядаються в роботах В. Бикова, Ю. Богачкова, В. Вембер, В. Волинського, М. Жалдака, О. Зіміної, О. Красовського, В. Лапінського, А. Манако, Ю. Машбиця, Н. Морзе, І. Роберт, З. Савченко, О. Співаковського, Д. Чернилевського, М. Шишкіної та ін.

Навчально-виховний процес сучасного закладу освіти неможливо уявити без використання *електронних освітніх ресурсів (ЕОР)* або *електронних ресурсів навчального призначення (ЕРНП)*.

Вчені вважають, що у сучасній педагогіці інформаційного суспільства важливе місце займає такий різновид електронних навчальних видань, як електронний освітній ресурс (ЕОР). Вони визначають його як вид засобів освітньої діяльності (навчання та ін.), який є сукупністю електронних інформаційних об'єктів (документів, документованих відомостей та інструкцій, інформаційних матеріалів, процесуальних моделей та ін.), що існують в електронній формі, розміщуються і подаються в освітніх системах на запам'ятовуючих пристроях електронних даних [1]. Науковці виокремлюють такі основні різновиди ЕОР, як електронні ресурси навчального призначення (ЕРНП), електронні ресурси підтримання наукових досліджень (ЕРНД) та електронні ресурси управлінського призначення (ЕРУП).

Поняття «електронний освітній ресурс» поступово набуває все більшого поширення у науково-педагогічному обігу. Під цим поняттям зазвичай розуміють освітній контент електронної форми, який можна використовувати з допомогою електронних ресурсів.

У Положенні про електронні освітні ресурси, затверджені наказом № 1060 від 01. 10. 2012 р., вказується, що ЕОР є складовою частиною навчально-виховного процесу, має навчально-методичне призначення та використовується для забезпечення навчальної діяльності вихованців, учнів, студентів і вважається одним з головних елементів інформаційно-освітнього середовища. Під ЕОР розуміють навчальні, наукові, інформаційні, довідкові матеріали та засоби, розроблені в електронній формі та представлені на носіях будь-якого типу або розміщені у комп'ютерних мережах, які відтворюються за допомогою електронних цифрових технічних засобів і необхідні для ефективної організації навчально-виховного процесу, в частині, що стосується його наповнення якісними навчально-методичними матеріалами [3].

Навчальні плани підготовки бакалаврів напряму підготовки 014 Середня освіта (Інформатика) розроблено з урахуванням сучасних вимог до змісту підготовки учителів інформатики. Складовою частиною підготовки майбутніх учителів інформатики є практична підготовка, яка включає в себе такі види практик:

Таблиця 1.

*Види практик в навчальному плані підготовки бакалаврів
напряму підготовки 014.09 Середня освіта (Інформатика)*

Назва практики	Семестр	Обсяг (кредити)
Практика з виготовлення електронних освітніх ресурсів (безвідривна)	5	4,5 кредити
Пропедевтична педагогічна практика (безвідривна)	5	4,5 кредити
Педагогічна практика (виробнича)	6, 7	15 кредитів

Проведенню педагогічної практики передую безвідривна практика з виготовлення електронних освітніх ресурсів, яка має на меті формування у студентів умінь з виготовлення ресурсів, необхідних для організації навчально-виховного процесу з інформатики.

На виконання завдань практики відводиться 3 тижні.

Розглянемо зміст практики з виготовлення електронних освітніх ресурсів.

Завдання 1. Підготовка дидактичних матеріалів згідно обраної теми.

Зміст завдання полягає у підготовці теоретичного матеріалу до уроку з використанням шаблонів MS Word. Матеріал необхідно подати з використанням схем, організаційних діаграм, таблиць. Прикладом виконання такого завдання може бути опорний конспект до теми "Створення сайтів на платформі Google



Рис. 4. Результати виконання завдання 1

Завдання 2. Полягає в підготовці електронних дидактичних демонстраційних матеріалів, що призначені для супроводу навчально-виховного процесу. Студенти розробляють мультимедійну презентацію в середовищі MS Power Point та озвучують її.



Рис. 5. Результати виконання завдання 2 (мультимедійна презентація)

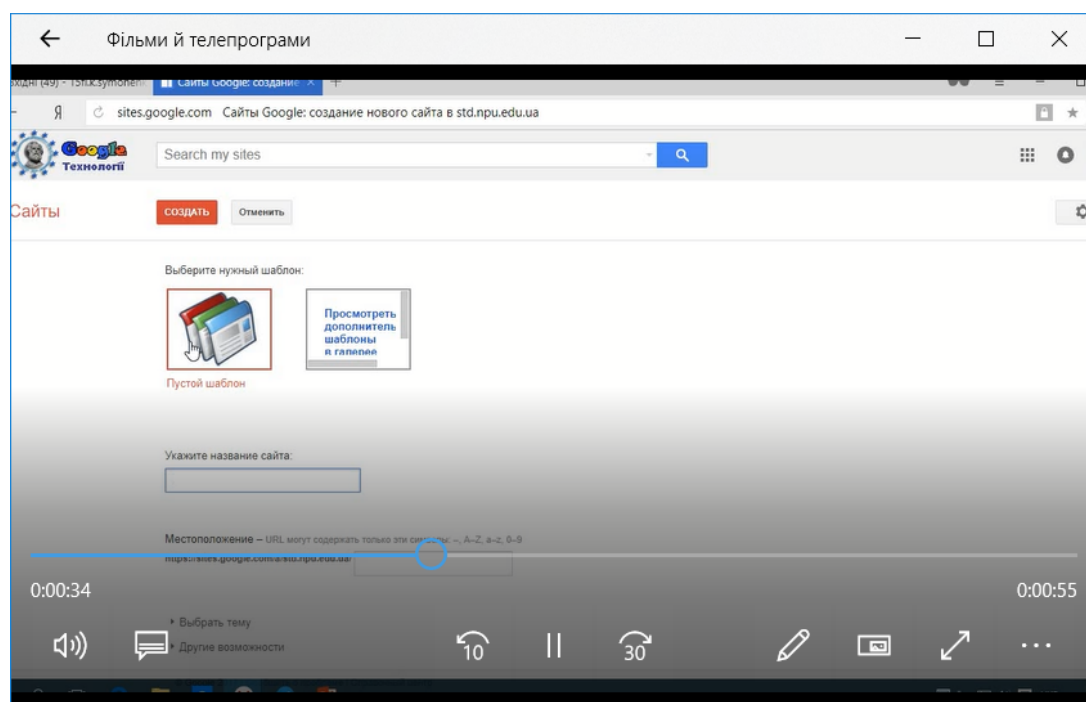


Рис. 6. Запис відео-уроку з обраної теми

Завдання 3. Розробка тестових матеріалів до уроку та реалізація тестування в одній із систем тестування.

Тест на тему: Створення сайту на платформі Google

1. Чи можна створити сайт без входу в обліковий запис Google?
 - 1) Так
 - 2) Ні
 - 3) Можна створити з іншого поштового серверу
2. Які існують інтерфейси google сайтів?
 - 1) Звичайний
 - 2) Оновлений
 - 3) Стандартний
 - 4) Класичний
3. Зі скількох частин складається адреса сайтів google?
 - 1) 3
 - 2) 1
 - 3) 2
4. Якою може бути назва сайту?
 - 1) Довільною
 - 2) Тільки за замовчуванням
 - 3) Записана тільки латинськими літерами

Рис. 7. Різномірні тестові завдання з обраної теми

Студенти розробляють тестові завдання різних когнітивних рівнів для контролю вивченої теми та реалізують розроблені завдання в одній із програм для організації тестування (наприклад, MyTest).

Завдання 4. Розробка різномірних практичних завдань за обраною темою.

1. Створити пробний сайт

Завдання:

- Увійдіть в Google Сайти, використовуючи акаунт Google.
- Натисніть Створити.
- Виберіть будь-який шаблон з галереї
- Введіть довільну назву сайту.
- Вкажіть URL.
- Натисніть СТВОРИТИ
- Додайте одну сторінку
- Додайте текстові та графічні матеріали
- Надішліть учителю інформатики електронного листа з адресою створеного сайту.

2. Створити сайт з назвою «Мої захоплення»

Завдання:

- Увійдіть в Google Сайти, використовуючи акаунт Google.
- Натисніть Створити.
- Виберіть пустий шаблон
- Введіть назву сайту «Мої захоплення»
- Виберіть тему з запропонованих
- У меню «додаткові можливості» додайте опис сайту відповідно до теми.
- Натисніть Створити.
- Додайте текстові та графічні матеріали
- Додайте доступ учителю інформатики та 5 друзям з класу.
- Надішліть учителю інформатики електронного листа з адресою створеного сайту.

Рис. 8. Зразки різномірних практичних завдань

Завдання 5. Створення електронного посібника з використанням розроблених ресурсів.

Для дистанційної підтримки використовується курс "Навчальна практика з виготовлення електронних освітніх ресурсів" розміщеного на платформі Moodle факультету інформатики НПУ імені М.П. Драгоманова.

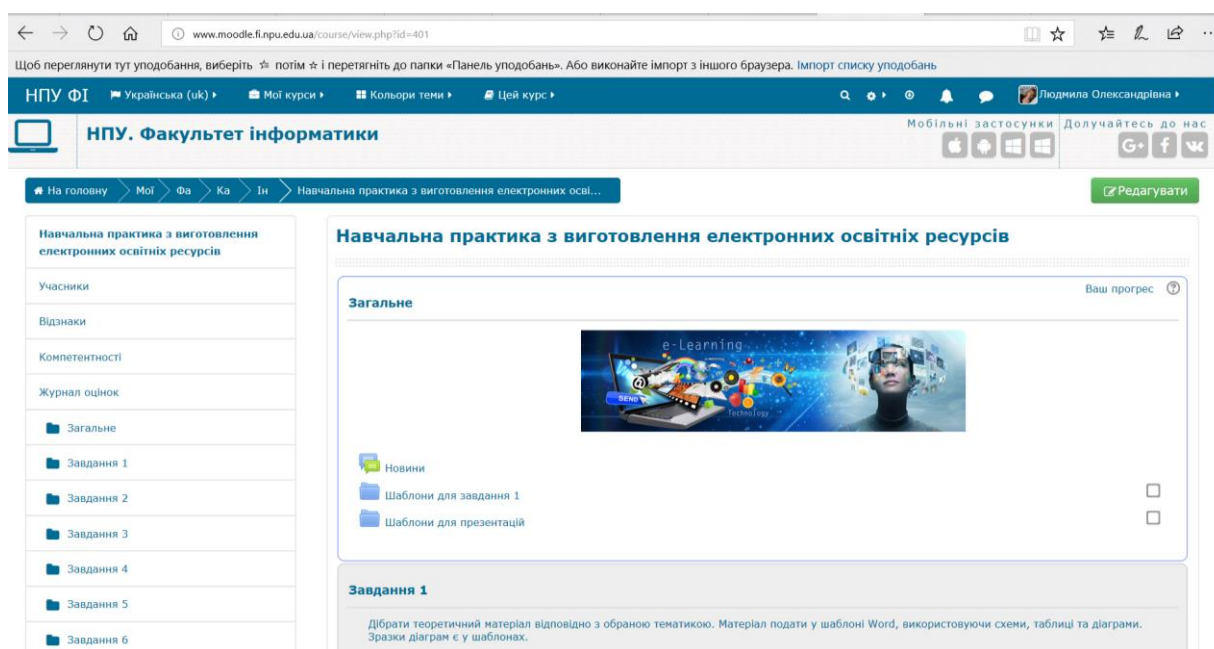


Рис. 9 Дистанційний курс "Навчальна практика з виготовлення електронних освітніх ресурсів" в системі Moodle факультету інформатики

Враховуючи сучасні освітні тенденції та вимоги інформаційного суспільства, наразі створена значна кількість навчальних електронних видань з різних дисциплін та для різних ланок освіти, які називають та класифікують по-різному: мультимедійні навчальні засоби (МНЗ), електронні навчальні видання (ЕНВ), електронні освітні ресурси (ЕОР), електронні засоби навчального призначення (ЕЗНП), педагогічні програмні засоби (ППЗ) навчального призначення, програмно-методичні комплекси навчального призначення, електронні підручники (ЕП), електронні комп'ютерні підручники, інтернет-підручники, електронні навчальні посібники (ЕНП), освітні електронні видання, електронні атласи, електронні бази знань, тестові комплекти тощо.

Тому важливо в процесі підготовки бакалаврів напряму підготовки 014.09 Середня освіта (Інформатика) сформувати уміння майбутніх учителів інформатики розробляти електронні освітні ресурси.

Список використаних джерел

1. Биков В. Ю. Методологічні та методичні основи створення і використання електронних засобів навчального призначення / В. Ю. Биков, В. В. Лапінський // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2012. – № 2(98). – С. 3 – 6.
2. Галкин Д. В. Digital Culture: методологические вопросы исследования культурной динамики от цифровых автоматов до техно-био-тварей [Электронный ресурс] / Д. В. Галкин // Международный журнал исследователей культуры. – 2012. – № 3(8). – С. 11 – 16. – Режим доступа: [http://culturalresearch.ru/files/open_issues/03_2012/IJCR_03\(8\)_2012_Galkin.pdf](http://culturalresearch.ru/files/open_issues/03_2012/IJCR_03(8)_2012_Galkin.pdf)
3. Положення про електронні освітні ресурси [Електронний ресурс] / [від 01.10.2012 р.]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z1695-12#n13>. – Назва з екрану.
4. Черных С. И. Цифровая культура как гуманитарный феномен / С. И. Черных, В. И. Паршиков // Профессиональное образование в современном мире. – 2016. – Т. 6, № 4. – С. 601–607.
5. Ala-Mutka K. Mapping Digital Competence: Towards a Conceptual Understanding [Online] / K. Ala-Mutka. – Luxemburg: IPTS-JRC, 2011. – Available: <http://ipts.jrc.ec.europa.eu/publications/pub.cfm?id=4699>.
6. Jenkins H. Confronting the Challenges of Participatory Culture: Media Education for the 21st Century / Jenkins H., Purushotma R., Weigel M. et al. // Foundation Reports on Digital Media and Learning. – Cambridge, MA, London: The MIT Press, 2009.
7. Martin A. Concepts and Tools for Digital Literacy Development / A. Martin, J. Grudziecki // Innovations in Teaching and Learning in Information and Computer Sciences. – 2006. – Vol. 5, no. 4. – Pp. 246 – 264.
8. Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning / Official Journal of the European Communities, L 394 / 10 of 30. 12. 2006 [Online]. – Available: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:394:0010:0018:en:PDF>
9. A Digital Agenda for Europe / Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – Brussels, 19.5.2010,

COM(2010)245 final [Online]. – Available: [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52010DC0245R\(01\)&from=EN](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52010DC0245R(01)&from=EN).

References

1. Bykov V. Yu. Metodolohichni ta metodychni osnovy stvorenniya i vykorystovuvannya elektronnykh zasobiv navchal'noho pryznachennya / V. Yu. Bykov, V. V. Lapins'kyi // Komp'yuter u shkoli ta sim'yi. – 2012. – # 2(98). – S. 3 – 6.
2. Halkyn D. V. Digital Culture: metodolohicheskye voprosy yssledovaniya kul'turnoy dynamyky ot tsyfrovyykh avtomatov do tekhnno-byo-tvarey [Электронный ресурс] / D. V. Halkyn // Mezhdunarodnyy zhurnal yssledovateley kul'tury. – 2012. – # 3(8). – S. 11 – 16. – Rezhym dostupa: [http://culturalresearch.ru/files/open_issues/03_2012/IJCR_03\(8\)_2012_Galkin.pdf](http://culturalresearch.ru/files/open_issues/03_2012/IJCR_03(8)_2012_Galkin.pdf)
3. Polozhennya pro elektronni osviti resursy [Elektronnyy resurs] / [vid 01.10.2012 r.]. – Rezhym dostupu : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z1695-12#n13>. – Nazva z ekranu.
4. Chernykh S. Y. Tsyfrova kul'tura kak humanitarnyy fenomen / S. Y. Chernykh, V. Y. Parshykov // Professional'noe obrazovanye v sovremennom myre. – 2016. – T. 6, # 4. – S. 601–607.
5. Ala-Mutka K. Mapping Digital Competence: Towards a Conceptual Understanding [Online] / K. Ala-Mutka. – Luxemburg: IPTS-JRC, 2011. – Available: <http://ipts.jrc.ec.europa.eu/publications/pub.cfm?id=4699>.
6. Jenkins H. Confronting the Challenges of Participatory Culture: Media Education for the 21st Century / Jenkins H., Purushotma R., Weigel M. et al. // Foundation Reports on Digital Media and Learning. – Cambridge, MA, London: The MIT Press, 2009.
7. Martin A. Concepts and Tools for Digital Literacy Development / A. Martin, J. Grudziecki // Innovations in Teaching and Learning in Information and Computer Sciences. – 2006. – Vol. 5, no. 4. – Rp. 246 – 264.
8. Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning / Official Journal of the European Communities, L 394 / 10 of 30. 12. 2006 [Online]. – Available: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:394:0010:0018:en:PDF>
9. A Digital Agenda for Europe / Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – Brussels, 19.5.2010, COM(2010)245 final [Online]. – Available: [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52010DC0245R\(01\)&from=EN](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52010DC0245R(01)&from=EN).

Abstract. The article analyzes the concepts of digital competence, digital literacy, digital culture. The content of practical training of computer science teachers in the National Pedagogical Dragomanov University. Definitely the place, maintenance and value of educational practice, is reasonable from making of electronic educational resources in preparation of future teachers of informatics.

Key words: preparation of the teacher of informatics, electronic educational resources, educational practice.

АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК

Voskoglou M.	9	Мисліцька Н.А.	111
Атаманчук П.С.	17	Опачко М.В.	118
Бабакішієва Є.Н.	67	Поведа Т.П.	17
Балалаєва О.Ю.	21	Погребний В.Д.	124
Балик Н.Р.	26	Розуменко А.О.	130
Близнюк М.М.	31	Руденко М.П.	71
Васько О.О.	37	Сагун А.В.	135
Воронкін О.С.	42	Семеніхіна О.В.	101
Галатюк Т.Ю.	51	Семеног О.М.	140
Галатюк Ю.М.	51	Стельникович М.О.	106
Дегтярьова Н.В.	57	Степанюк А.В.	84
Добровольська А.М.	178	Тургунбаєв Р.М.	147
Друшляк М.Г.	61	Удовиченко О.М.	190
Жовтоніжко І.М.	67	Устаджалилова Х.	151
Закалюжний В.М.	71	Хайдуров В.В.	135
Золота О.А.	75	Церковная И.А.	156
Кветко О.	80	Чемерис О.А.	161
Ковалевская Э.	80	Шамоня В.Г.	190
Колесник М.О.	84	Шамшина Н.В.	165
Коржова О.В.	89	Шестакова Л.Г.	170
Кравчук Г.Т.	94	Шинкаренко В.В.	174
Кунченко-Харченко В.И.	135	Шкарупа О.О.	61
Люлькова Ю.С.	101	Шмигер Г.П.	26
Мельник О.В.	106	Юрченко А.О.	190

Наукове видання

ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА

Науковий журнал

Key title: Fiziko-matematična osvita

Abbreviated key title: Fiz.-mat. osv.

ВИПУСК 2(12)

Друкується в авторській редакції
Матеріали подані мовою оригіналу

Відповідальний за випуск

О.В. Семеніхіна

Комп'ютерна верстка

О.М. Удовиченко

Свідоцтво про державну реєстрацію
друкованого засобу масової інформації
КВ № 22304 – 12204Р від 29.08.2016 р.

Фізико-математичний факультет
СумДПУ імені А.С. Макаренка
вул. Роменська, 87
м. Суми, 40002
тел. (0542) 68 59 10

<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>