

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 4 (22)

Суми – 2019

**Рекомендовано до видання вченою радою
Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка
(протокол № 4 від 25.11.2019 р.)**

Редакційна колегія

М.П. Вовк	доктор педагогічних наук, старший науковий співробітник (Україна)
М.Гр. Воскоглу	доктор філософії, почесний професор математичних наук (Греція)
Т.Г. Дерека	доктор педагогічних наук, професор (Україна)
Р.А. Зіатдінов	доктор педагогічних наук, професор (Південна Корея)
А.П. Кудін	доктор фізико-математичних наук, професор (Україна)
О.Ю. Кудріна	доктор економічних наук, професор (Україна)
Ф.М. Лиман	доктор фізико-математичних наук, професор (Україна)
І.О. Мороз	доктор педагогічних наук, професор (Україна)
Т.Ю. Осипова	доктор педагогічних наук, професор (Україна)
М.В. Працьовитий	доктор фізико-математичних наук, професор (Україна)
Д.О. Сарфо	доктор педагогічних наук, професор (Гана)
О.В. Семеніхіна	доктор педагогічних наук, професор (Україна)
О.М. Семенов	доктор педагогічних наук, професор (Україна)
М.М. Солдатенко	доктор педагогічних наук, професор (Україна)
В.І. Статівка	доктор педагогічних наук, професор (Китай)
І.Я. Субботін	доктор фізико-математичних наук, професор (США)
О.С. Чашечникова	доктор педагогічних наук, професор (Україна)
О.О. Лаврентьева	доктор педагогічних наук, доцент (Україна)
В.О. Швець	кандидат педагогічних наук, професор (Україна)
А.М. Добровольська	кандидат фізико-математичних наук, доцент (Україна)
М.Г. Друшляк	кандидат фізико-математичних наук, доцент (Україна)
Т.Д. Лукашова	кандидат фізико-математичних наук, доцент (Україна)

Ф45 Фізико-математична освіта : науковий журнал. Вип. 4 (22) / 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], 2019. 162 с.

*Наказом МОН України №1412 від 18.12.2018 р. журнал «Фізико-математична освіта» затверджено як **фахове наукове видання категорії «Б»** у галузі педагогічних наук (13.00.02 – математика, фізика, інформатика; 13.00.10) і за спеціальностями 011, 014, 015.*

Журнал індексується наукометричною базою **Index Copernicus Journals Master List**

Випуск присвячено 95-річчю Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка

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 імені А.С. Макаренка, 2019

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

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

PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION

Scientific Journal

ISSUE 4 (22)

Sumy – 2019

**Recommended for publication of the Academic Council
of Makarenko Sumy State Pedagogical University
(Protocol № 4 from 25.11.2019)**

Editorial Board

M.P. Vovk	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Ukraine)
M.Gr. Voskoglou	Doctor of Philosophy, Professor Emeritus of Mathematical Sciences (Greece)
T.H. Dereka	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Ukraine)
R.A. Ziatdinov	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (South Korea)
A.P. Kudin	Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Professor (Ukraine)
O.Yu. Kudrina	Doctor of Economic Sciences, Professor (Ukraine)
F.M. Lyman	Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Professor (Ukraine)
I.O. Moroz	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Ukraine)
T.Yu. Osypova	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Ukraine)
M.V. Pratsiovytyi	Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Professor (Ukraine)
J.O. Sarfo	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Ghana)
O.V. Semenikhina	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Ukraine)
O.M. Semenog	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Ukraine)
M.M. Soldatenko	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Ukraine)
V. I. Stativka	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (China)
I.Ya. Subbotin	Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Professor (USA)
O.S. Chashechnykova	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Ukraine)
O.O. Lavrentjeva	Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor (Ukraine)
V.O. Shvets	PhD (Physics and Mathematics Sciences), Professor (Ukraine)
A.M. Dobrovolska	PhD (Physics and Mathematics Sciences), Associate Professor (Ukraine)
M.G. Drushlyak	PhD (Physics and Mathematics Sciences), Associate Professor (Ukraine)
T.D. Lukashova	PhD (Physics and Mathematics Sciences), Associate Professor (Ukraine)

F 45 Physical and Mathematical Education : Scientific Journal. Issue 3 (21) / Makarenko Sumy State Pedagogical University, Physics and Mathematics Faculty ; O.V. Semenikhina (chief editor). Sumy : [Makarenko Sumy State Pedagogical University], 2019. 162 p.

The issue is devoted to the 95th anniversary of Makarenko Sumy State Pedagogical University

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)

© Makarenko Sumy State Pedagogical University, 2019

ЗМІСТ

Kozlov D.	7
INNOVATIVE CULTURE IN THE MAINSTREAM DEVELOPMENT OF THE MODERN SOCIETY: THEORETICAL ANALYSIS	7
Білоусова Л.І., Гризун Л.Е., Житеньова Н.В.	11
ПРОБЛЕМИ РЕАЛІЗАЦІЇ ХОЛІСТИЧНОГО ПІДХОДУ В ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ІНФОРМАТИКИ	11
Гаріна С.М., Тверезовська Н.Т.	16
НЕРІВНОМІРНІСТЬ ГЕОРОЗПОДІЛУ ЦІЛЬОВОЇ АУДИТОРІЇ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЯК ФАКТОР ВПЛИВУ НА РЕЗУЛЬТАТИ ВСТУПНОЇ КАМПАНІЇ	16
Герасимова К.В., Ткаченко Г.І.	22
СТАТИСТИЧНІ ІДЕЇ В КУРСІ ФІЗИКИ ТЕХНІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ	22
Друшляк М.Г., Семеніхіна О.В.	28
ОРГАНІЗАЦІЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ PLICKERS	28
Друшляк М.Г.	36
СЛОВНИК ВІЗУАЛЬНОЇ ОСВІТИ: ГРАФІЧНА КУЛЬТУРА, ВІЗУАЛЬНА КУЛЬТУРА	36
Зайцева Т.В., Терещенкова О.В.	45
КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ СПЕЦІАЛІСТІВ МОРСЬКОЇ ГАЛУЗІ	45
Володко І.М., Черняєва С.В., Эглите І.В.	51
ФОРМИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ СРЕДНИХ ШКОЛ ЛАТВИИ	51
Іщенко Р.М.	56
РОЛЬ ПЕРШОЇ ЛЕКЦІЇ З ФІЗИКИ У ФОРМУВАННІ МОТИВАЦІЇ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ДО ПОДАЛЬШОГО ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ	56
Карупу О.В., Олешко Т.А., Пахненко В.В.	61
ПРО ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ОКРЕМИХ РОЗДІЛІВ АНАЛІТИЧНОЇ ГЕОМЕТРІЇ АНГЛОМОВНИМ СТУДЕНТАМ НАЦІОНАЛЬНОГО АВІАЦІЙНОГО УНІВЕРСИТЕТУ	61
Конюхов С.Л.	68
ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПРОГРАМІСТІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПРОГРАМУВАННЯ	68
Крутоус Т.П.	75
ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У СТУДЕНТІВ ЕКОНОМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ЗАСОБАМИ ІКТ ТЕХНОЛОГІЙ	75
Лещенко М., Гринько В.	79
ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ХОДІ РЕАЛІЗАЦІЇ ТЕОРІЇ МНОЖИННОГО ІНТЕЛЕКТУ В ЗАРУБІЖНИХ ОСВІТНІХ ПРАКТИКАХ	79
Лучанінова О.П.	86
ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ТА ПРИКЛАДНІ ПЕДАГОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В УМОВАХ ВІТЧИЗНЯНОГО РИНКУ ТА ЄВРОПЕЙСЬКИХ ВИКЛИКІВ	86
Мар'єнко М.В.	93
НАУКОВІ ПЛАТФОРМИ ТА ХМАРНІ СЕРВІСИ, ЇХ МІСЦЕ У СИСТЕМІ НАУКОВОЇ ОСВІТИ ВЧИТЕЛЯ	93
Павленко М.П., Павленко Л.В., Хоменко В.Г.	100
РОЗРОБКА ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ АНКЕТУВАНЬ ТА ТЕСТУВАНЬ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ МОВОЮ PYTHON	100
Павлова Н.С., Войтович І.С.	108
САМООЦІНЮВАННЯ СФОРМОВАНОСТІ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ: АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ	108
Слободяник О.В.	116
ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МОДЕЛЕЙ ПІД ЧАС ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ УЧНІВ З ФІЗИКИ	116

Татауров В.П., Шишкіна М.П.	124
ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСІВ MICROSOFT OFFICE 365 У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ» У ЗАКЛАДІ ВИЩОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ.....	124
Шабельник Т.В., Горбашевська М.О., Нетреба М.М., Тимофєєва І.Б.	130
АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНІЧНОГО ІНСТРУМЕНТАРІЮ ВІЯВЛЕННЯ АКАДЕМІЧНОГО ПЛАГІАТУ	130
Юрченко А.О., Удовиченко О.М., Хворостіна Ю.В., Петренко С.І.....	137
ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯ ЗНАТЬ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ЦИФРОВИХ ЛАБОРАТОРІЙ	137
Яковлева О.М., Каплун В.М.....	142
АНАЛІЗ ЗАВДАНЬ ПРАКТИЧНОГО ЗМІСТУ ЗНО З МАТЕМАТИКИ 2017-2019 РОКІВ	142
Яловега І.Г.....	150
ВИТОКИ ДИЗАЙН-МИСЛЕННЯ: ЕВРИСТИКА В ПЕРШОМУ ТА ДРУГОМУ ЕТАПІ РОЗВИТКУ ФІЛОСОФІЇ ТА НАУКИ.....	150
Криворот Т.Г.	157
ОЦІНКА МЕТОДИКИ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ДО ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ	157
АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК.....	161

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/>

Козлов Д. Інноваційна культура у мейнстрімі розвитку сучасного суспільства: теоретичний аналіз. Фізико-математична освіта. 2019. Випуск 4(22). С. 7-10.

Kozlov D. Innovative culture in the mainstream development of the modern society: theoretical analysis. Physical and Mathematical Education. 2019. Issue 4(22). P. 7-10.

DOI 10.31110/2413-1571-2019-022-4-001
UDC 378.046-021.68

Dmytro Kozlov
Makarenko Sumy State Pedagogical University, Sumy
fpdo@sspu.edu.ua

INNOVATIVE CULTURE IN THE MAINSTREAM DEVELOPMENT OF THE MODERN SOCIETY: THEORETICAL ANALYSIS

ABSTRACT

Formulation of the problem. The article deals with the concepts: tradition and innovation; historical analysis of their interaction in the field of education is conducted. In any era, traditions were reworked, rethought, and applied to their own ends and only those that were in harmony with the style and culture of society were preserved. Some elements of the old traditional system have survived, adapting to new circumstances, changing their functions or joining the new system as elements. It can't be spoken of traditions as something solid and unchanging; in fact, there is a continuous process of changing and transforming some traditions and dying of others, transforming some innovations into traditions. This is the basic logic behind the interaction between tradition and innovation. Thus, the concepts of "tradition" and "innovation" are dialectically interrelated. Tradition exists as a basis for innovation, and innovation is the basis for the tradition origin.

Materials and Methods. Solving the highlighted aim, a set of methods of scientific research adequate to them were used, theoretical: a comparative analysis of innovative culture in the mainstream development of the modern society; a systematic analysis of innovative culture as an integrative personality quality of the future manager of the educational institution. The article analyzes the theoretical foundations of the concepts of "tradition - innovation" as two sides of the educational process. The traditions analysis and innovations has been carried out based on the approaches considered to these concepts, taking into account development over time, depending on the particular circumstances of the society's development.

Results. The concepts of "tradition" and "innovation" are dialectically interrelated. Tradition exists as a basis for innovation, and innovation is the basis for the origin of tradition. The article reveals the essence of innovative culture and its place and significance in the modern society development. The interrelation between person's innovative culture and the innovative culture of society is analyzed and the main development tasks of effective innovative culture are highlighted.

Conclusions. The category "innovative culture" is one of the corporate culture directions of the general secondary education institution. The essence definition and the category content "person's innovative culture" is offered, its main tasks in providing an innovative favorable environment are defined. The article attempts to answer the question of what should be the process of pedagogical support of innovative activity of future heads of secondary educational institutions, in order to effectively influence the innovative practice results taking into account its peculiarities.

KEY WORDS: innovation, culture, innovative culture, society, personality.

INTRODUCTION

The processes of creating and disseminating innovations, which determine the directions and nature of the development of the modern world, initiate the emergence of an innovative culture that is replacing the traditional one. Innovative culture takes priority not only at the individual but also at the socio-cultural level. On one hand, an innovative culture should be seen as a person's willingness and ability to produce and disseminate innovation, to acquire a high level of competence in the use of new media, to develop such characteristics as a culture of speech, spatial imagination, the capacity for self-education and creativity. All these qualities prove to be the most necessary knowledge in the society and help the subject to use effectively the opportunities of the innovative society for achievement of personal and public goals (Howaldt, 2010).

On the other hand, innovative culture is a fundamentally new level of humanity development, it characterizes the conscious desire of society for material and spiritual self-renewal, is an up-coming prerequisite and the result of qualitative changes in the humanity life, the value-meaning and methodological basis of progress, the harmony means. The "dualistic" status of innovative culture is also manifested in the fact that it, on one hand, is a special kind of culture, on the other - it is an element that exists in every culture type (Levchuk, 2010).

Consequently, there is a need for a comprehensive research analysis of the innovative culture in the mainstream development of the modern society: theoretical analysis.

Analysis of relevant research. There have been numerous studies done, and papers written, about the innovative culture development of the modern society: theoretical analysis. The phenomenon of innovative culture as general culture component were studied by V. Buiko, B. Lysin, A. Nikolaev, Howaldt and Schwarz, Max Weber, Talcott Parsons, Reckwitz. Pedagogical conditions and methods of its formation are considered in the works V. Avramenko, O. Amateva, N. Gavrish, O. Kozlova, R. Mylenkova, Y. Sytnik. Though, up to now, "Social innovations have hardly been thematized and analyzed [...] as an independent phenomenon [...] in social scientific innovation research, which is heavily focused on the social prerequisites, consequences and processes in the context of technical innovations. Here, social innovations are not so much used as a specifically defined concept with its own and delimitable field, but rather as a descriptive metaphor in the context of phenomena of social and technological change (ZSI, 2008). Due to Zentrum für Soziale Innovation, it is noted that "Social innovations are new concepts and measures for solving social challenges that are accepted and utilized by social groups affected"

Thus, the issues of innovative culture in the mainstream development of the modern society: theoretical analysis are becoming relevant nowadays.

The aim of the article. To conduct a comprehensive research analysis of innovative culture in the mainstream development of the modern society.

RESEARCH METHODS

Solving the highlighted aim, a set of methods of scientific research adequate to them were used, theoretical: a comparative analysis of innovative culture in the mainstream development of the modern society; a systematic analysis of innovative culture as an integrative personality quality of the future manager of the educational institution.

RESULTS

As the modern researcher B. Lysin emphasizes, the "culture" concept is the paradigm source of "innovative culture". Innovation is a quality inherent in culture as a whole, because renewal and progress are necessary conditions for cultural development in general. In the innovation culture mainstream, the renewal processes in various areas of social activity are intensifying, encompassing higher order changes, such as the transition to new information technologies in education or the introduction of business incubators in higher education institutions or the youth start-ups creation. Innovative culture reflects person's value orientation for innovation, embedded in motivations, knowledge, skills and behaviors, as well as norms and behavior. Through, innovative culture is possible to achieve a significant impact on the entire society culture, first of all, on the culture of professional activity and work relations (Lysin, 2008).

In modern academic thesauruses the number of definitions of the term "culture" is measured by four digits. According to the famous contemporary cultural scientist P. Hurevych, the multiplicity of definitions of culture can be explained by the fact that it reflects the depth and immeasurability of human existence. To the extent it is inexhaustible and multifaceted, so multidimensional is culture (Hurevych, 2001). The term "culture" (from Latin *cultio*, *cultura* – cultivation), first of all, refers to the set of material and spiritual values created by humanity in the process of socio-historical practice and reflecting the historically achieved level of society development. Culture is the process and result of human exploration of the world, special being which content is knowledge and creativity; culture reflects both the development of human spirituality (moral, aesthetic, religious, philosophical, political culture, etc.), as well as the process of creating material goods (technology, material values, production relations, etc.) (Khamytov, & Krylova, 2006).

The historical experience of the theoretical and semantic enrichment of the "culture" concept has led to the emergence of a number of relevant cultural concepts that have highlighted its various sides. Among them: naturalistic, axiological, rationalistic, theological, emotional, technological, theory of cultural symbolism, personalistic, substantive, informational-semiotic, systemic, etc.

Appearing in classical Latin, the term "culture" meant taking care of the land cultivation, while ancient Roman authors did not differentiate between "nature" and "culture". Thus, the formation of a naturalistic paradigm began, whose theorists considered the origins of culture in nature, because a man as its creator is a biological being, and the main environment for the emergence of cultural heritage are the nature resources. Therefore, the problem of correlation between the concepts of "nature" and "culture" was solved by the proposition that culture is not opposed to nature, it is its continuation. In the 1st century BC M. Cicerone first used the term "culture" to refer to spiritual life, calling for the cultivation of spirit and reason in the same way as for soil cultivating (Levchuk, 2010).

In the Middle Ages, the theological concept, according to which the substantive basis of culture was recognized by religion, became dominant. Finally, modern understanding of the term "culture" was proposed in the seventeenth century by the German enlightenment S. von Pufendorf, marking the whole load of all material and spiritual values created by mankind during its existence.

From the existing palette of approaches to understanding the culture phenomenon of utmost importance is activity, in which culture is seen as the man's socially-progressive creative activity in all spheres of life and consciousness, which is a dialectical unity of processes of objectification (exteriorization, creation of values, norms, sign) and re-objectification (internalization, cultural inheritance) aimed at transforming reality, transforming the heritage of human history into the development of a spiritual rich personality, into development of individual's essential powers (Frolova, 1987). A man creates culture in the process of activity – free, purposeful, meaningful, versatile and creative activity that has a corresponding result.

Therefore, culture should be regarded as a dynamic set of meanings and values (material and spiritual), born of free and creative activity of the individual (Hurevych, 2001). Culture is an interconnected process of cognition and creativity, as well as their output in the form of theories, works of art and more. In the world of culture, the personality is introduced to the will to know and the will to create. Both in perception and in the creation of public goods, culture is the strain result of the man's essential forces. The creativity process, although contained in culture, is far beyond its limits (Khamytov, & Krylova, 2006).

The methodology of the activity approach to understanding the essence of culture enriches the cultural discourse with the provisions on creativity as an essential feature of culture. As a person inseparable from culture, culture is not possible without innovation. Known philosopher and culturologist S. Averintsev noted that it seems like an illusion that we have a choice between culture and something else; a person living among people has no choice to have a culture or not to have it. Lack of culture – this choice was not given (Hatal's'ka, 2005). Extrapolating the scientist's opinion to the problem of the relations between culture and innovation, it can be stated that innovation is an integral attribute, a key feature of the culture creation and development, its source, process and result. Therefore, the concept of "innovative culture" is in many ways fundamental to the theoretical positioning of the very culture phenomenon.

A broad understanding of the term "culture" as a system of material and spiritual values is enriched with individualistic and deontological connotations, because culture is also an ethic-aesthetic category, which generalizes individual qualities of personality such as intelligence, morality, erudition, education (Hipters, 2006). The point is that a person is not only a creator and a culture subject, he is its carrier and representative. Therefore, culture as a level of development of society is presented, first of all, in the system of personality certain qualities, which, in turn, become a prerequisite and a means of further socio-cultural development of humanity.

The leading indicators of modern culture are knowledge, information and innovation, which is why the innovative culture, whose development belongs to the global trends of the beginning of the 21-st century, is of key importance. Innovative culture is a concept extremely broad in its content, scope and scale of influence. Like culture in general, innovative culture develops at the socio-cultural (global) and individual levels. On one hand, the innovative culture manifests itself in the formation in society of sustainable motivation for the perception of the new, the ability and willingness to integrate innovations in the interests of social progress. The society itself is the author, implementer and consumer of the innovative product. On the other hand, the innovative culture reflects the whole person's orientation on innovations, is evidenced by the presence in the personality of the ability and willingness to produce, introduce and enrich innovations (Lysin, 2008). Thus, it is the individual, the professional who is the subject of the innovative culture. Without a high level of its individual formation, it is impossible to develop the innovative culture of society as a whole. At the same time, the formation of an innovative culture in a particular individual is possible only in an innovative and cultural society. This interconnection is a necessary factor in the development of innovative personality culture, contributes to the development of highly intellectual and creative specialists. Therefore, one should distinguish between "society innovative culture" and "personality innovative culture", which, while interrelated, still carry different semantic and semantic load.

The innovative culture development depends on imperatives – the key criteria that ensure its functioning. Among these requirements are: interactivity (interaction of all elements of innovative culture, its ability to respond to the challenges and needs of the present); systematic nature (formation and functioning of innovation culture as a whole complex of interrelated components, their structure and hierarchy); strategic (focusing innovative culture on solving global and long-term problems, its exceptional role in the modern world); multivariate (variety of ways to develop innovative culture); permanence (continuous development of innovative culture, unity of evo- and revolutionary ways of creating innovations) (Miklovda, Marhytych, & Fialkovs'ky, 2017).

Depending on the distribution and usage area the following types of innovation are distinguished economic; environmental; organizational and management; production and technology; political; legal; spiritual innovations. According to the form of embodiment, innovations embodied in the material are distinguished ("hard"), examples of which are new machines, equipment, etc.); innovations not embodied in the material (soft ("soft")), manifested as improvements in the system of science, organization and management, education, etc.). By degree of novelty it is customary to distinguish between innovation, updating and improvement. Depending on borders diffusion of innovation are global scale; within the country; regional; local, conducted within the framework of the separate enterprise (firm).

In today's socio-humanitarian discourse, there are many approaches to the analysis of the concept of "innovative culture". Thus, representatives of the procedural approach view innovative culture as a sequence of actions and measures for the production, dissemination and implementation of innovations. Instead, within the factor approach, innovative culture is positioned as a key factor in economic development. Axiological and institutional approaches analyze innovative culture as a system of values of change and a set of norms and institutions for their implementation, respectively. The spatial approach represents the innovative culture as an environment in which innovations are created, enriched, implemented and verified. Important is the systematic approach, which authors view innovative culture as a set of innovative and cultural components, the interaction of which leads to the emergence of new benefits. Within the systematic approach, innovative culture is a matrix in which the development of innovations is displayed vertically and the types of culture (economic, technological, organizational) are displayed horizontally (Kubiniy, 2017).

Innovative culture exists at both micro and macro levels. The micro level implies the development of personal innovative culture. It is about forming such personality traits as communicativeness, creativity, ability to self-education, innovative behavior, social activity, cooperation and co-creation, ability to adapt quickly, reflection, creative and intellectual activity, ability to find and use information, ingenuity, inventiveness to innovation, critical information perception, resourcefulness, ability to work in teams and socialization skills. Macro-level of innovative culture is represented by such subjects as the population of a city, country, continent, which has a positive attitude to innovation, perceives the conditions of the competitive environment and is actively involved in the production and distribution of a new product (Karamalykova, 2015).

An innovative culture consists of elements that must be presented at all levels and stages of its development, in particular: information culture (construction and filling of databases, prompt search and objectivity of information content); technological culture (ability and desire to apply new technologies, technological progress); culture of creativity (anticipation of necessity and expediency of emergence of new ideas and needs); a culture of behavior (the ability to communicate and establish business and professional relationships); culture of innovative management (risk taking, ability to turn new knowledge into economic benefits) (Miklovda, Marhytych, & Fialkovs'ky, 2017).

On our point of view, person's innovative culture should be considered as its dynamic characteristic, which consists in the readiness, ability and person's ability to create, perceive, disseminate and verify innovations, as well as implying possession of such key qualities as creativity, intuition, riskiness, ambition, ambition farsightedness. The person's innovative culture includes both creative abilities and means of restraint: morality norms, ability to predict the consequences of innovations, personal responsibility. Innovative culture acts as a protective filter for the general culture. Being its constituent, innovative culture is intended to produce outside only those innovations that will contribute to the culture development (Kozlova, & Mylenkova, 2007).

CONCLUSIONS

So, it should be concluded that the society innovative culture and the personality innovative culture are interdependent. The innovative culture role in the development of modern society is manifested in the fact that it acts as a stimulus of person's creative thought, because it is the realm of her spiritual life, reflecting her value orientation, rooted in motives, knowledge, abilities, skills, role models and norms, and providing her with new ideas, her sensitivity willingness and ability to support and implement innovations in all spheres of life; also, it optimizes all components of human innovation potential and society reflects the relationships that are formed on the whole innovative cycle; however, innovative culture gives the whole innovation process a certain organization, regulating the appropriate procedures for the introduction of innovations in the society.

References

1. Frolova Y. T. (1987). *Filosofskyy slovar'*. M. : Polytyzdat.
2. Hatal's'ka S. M. (2005). *Filosofiya kul'tury*. K. : Lybid'.
3. Hipters Z. V. (2006). *Kul'turolohichnyy slovnyk-dovidnyk*. K. : VD «Profesional».
4. Hurevych P. S. (2001). *Kul'turolohyya : uchebnyk*. M. : Hardaryky.
5. Levchuk L. T. (2010). *Istoriya svitovoyi kul'tury*. K. : Tsentр uchbovoyi literatury.
6. Karamalykova N. V. (2015). *Inovatsyonnaya kul'tura kak obrazovatel'naya paradyhma. Teoryya y praktyka obshchestvennoho razvytyya*, 20, 326–328.
7. Khamytov N., Krylova S. (2006). *Fylosofskyy slovar. Chelovek y myr*. K. : KNT, Tsentр uchebnoy lyteratury.
8. Kozlova O. H., Mylenkova R. V. (2007). *Innovatsiyna kul'tura : sutnisni kharakterystyky*. Sumy : SumDPU im. A.S.Makarenka.
9. Kubiniy V. V. (2017). *Suchasni kontsepty innovatsiynoyi kul'tury*. *Naukovyy visnyk Uzhhorods'koho universytetu. Seriya : Ekonomika*, 2 (50), 23–27.
10. Lysin B. K. (2008). *Innovatsyonnaya kul'tura*. *Innovatsyy*, 10 (120), 49–53.
11. Miklovdva V. P., Marhytych V. V., Fialkovs'kyi A. R. (2017). *Zmist ta imperatyvy innovatsiynoyi kul'tury*. *Naukovyy visnyk Uzhhorods'koho universytetu. Seriya : Ekonomika*. 2 (50), 16–22.
12. Howaldt, Jürgen, and Michael Schwarz (2010). 'Soziale Innovation – Konzepte, Forschungsfelder und perspektive'. In *Soziale Innovation. Auf dem Weg zu einem postindustriellen Innovationsparadigma*, Wiesbaden: VS Verlag, 87-108.
13. ZSI (Zentrum für Soziale Innovation) (2008). *Impulse für die gesellschaftliche Entwicklung*. ZSI Discussion Paper 9. <https://www.zsi.at/object/publication/1399>

ІННОВАЦІЙНА КУЛЬТУРА У МЕЙНСТРИМІ РОЗВИТКУ СУЧАСНОГО СУСПІЛЬСТВА: ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ

Дмитро Козлов

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна

Анотація. У статті розглядаються поняття: традиція та інновація; проводиться історичний аналіз їх взаємодії в галузі освіти.

Формулювання проблеми. У будь-яку епоху традиції переробляли, переосмислювали та застосовували до власних цілей, зберігалося лише те, що відповідало укладу та культурі суспільства в даний період. Деякі елементи старої традиційної системи виживали, пристосовуючись до нових обставин, змінюючи свої функції або входячи в нову систему в якості елементів. Не можна говорити про традиції як про щось міцне та незмінне, насправді навколо йде безперервний процес зміни і перетворення одних традицій та відмирання інших, перетворення деяких інновацій в традиції. В цьому і полягає основна логіка взаємодії традицій та інновацій. Таким чином, поняття «традиція» та «інновація» діалектично взаємопов'язані. Традиція існує як база для інновацій, а інновація є основою для зародження традиції. У статті проаналізовано теоретичні основи понять «традиції - інновації» як дві сторони освітнього процесу.

Матеріали і методи. Аналіз традицій та інновацій проведено, виходячи з розглянутих підходів до цих понять з урахуванням розвитку в часі, в залежності від конкретних обставин розвитку суспільства. Таким чином, поняття «традиція» і «інновація» діалектично взаємопов'язані.

Результати. Традиція існує як база для інновації, а інновація є основою для зародження традиції. У статті розкрито сутність інноваційної культури та її місце і значення в розвитку сучасного суспільства. Проаналізовано взаємозв'язок інноваційної культури особистості та інноваційної культури суспільства та виділено основні завдання розвитку ефективної інноваційної культури. Визначено підходи до інтерпретації сутності категорії «інноваційна культура» як одного з напрямків корпоративної культури закладу загальної середньої освіти. Запропоновано визначення сутності і змісту категорії «інноваційна культура особистості», визначено основні її завдання у забезпеченні інноваційно сприятливого клімату середовища.

Висновки. У статті зроблено спробу відповісти на питання, яким повинен бути процес педагогічного супроводу інноваційної діяльності майбутніх керівників закладів середньої освіти, щоб ефективно впливати на результати інноваційної практики з урахуванням її особливостей.

Ключові слова: інновація, культура, інноваційна культура, суспільство, особистість.

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/>

Білоусова Л.І., Гризун Л.Е., Житеньова Н.В. Проблеми реалізації холистичного підходу в професійній підготовці майбутнього вчителя інформатики. Фізико-математична освіта. 2019. Випуск 4(22). С. 11-15.

Bilousova L., Gryzun L., Zhytienova N. Issues of the implementation of holistic approach in the pre-service informatics teachers' professional training. Physical and Mathematical Education. 2019. Issue 4(22). P. 11-15.

DOI 10.31110/2413-1571-2019-022-4-002
 UDK 371.67

Л.І. Білоусова

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, Україна
 lib215@gmail.com
 ORCID: 0000-0002-2364-1885

Л.Е. Гризун

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, Україна
 lgr2007@ukr.net,
 ORCID: 0000-0002-5274-5624

Н.В. Житеньова

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, Україна
 melennaznv@gmail.com
 ORCID: 0000-0002-3083-1070

ПРОБЛЕМИ РЕАЛІЗАЦІЇ ХОЛИСТИЧНОГО ПІДХОДУ В ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ІНФОРМАТИКИ

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. Для сучасної вітчизняної економіки нагальним завданням є забезпечити сталий процес формування національного кадрового ресурсу висококваліфікованих ІТ-фахівців. У вирішенні зазначеного завдання суттєва роль належить учителю інформатики, який має бути здатним увести учнів у динамічний світ інформатики та цифрових технологій, пробудити їх інтерес до поглибленого оволодіння предметом, сформувати стійку мотивацію до вибору професії в ІТ-сфері. Разом з тим, система професійної підготовки майбутнього вчителя інформатики, зберігаючи певну інерційність, не забезпечує окреслених якостей його готовності і тим самим втрачає адекватність вимогам суспільства. Отже, набуває актуальності модернізація професійної підготовки майбутнього вчителя інформатики, і зокрема його інформатичної освіти.

Матеріали і методи. У пошуку концептуальних засад для її реалізації привертає увагу холистичний підхід, на якому акцентує низка нормативних документів. Проведений аналіз засад холистичної освітньої парадигми засвідчує доцільність їх запровадження у сучасну професійну освіту. Проте сьогодні у вітчизняній освіті холистичний підхід сприймається досить обмежено, фокусуючись здебільшого на проблемі цілісного розвитку особистості того, хто навчається. Разом з тим, потенціал цього підходу є значно потужнішим, і його комплексна реалізація в процесі професійної підготовки майбутнього вчителя інформатики постає перспективним напрямом її модернізації та вдосконалення. Для вирішення поставлених завдань було застосовано в комплексі низку теоретичних методів дослідження.

Результати. У роботі представлено розроблену інноваційну модель розглядуваної підготовки, де холистичний підхід виступає концептуальною основою у визначенні змісту освіти, виборі способів і методів його подання і освоєння, організації освітньої практики майбутніх учителів інформатики.

Висновки. Аналіз висвітлених у роботі напрямів та шляхів реалізації холистичного підходу на рівнях визначення змісту інформатичної освіти, вибору способів його подання і освоєння, організації освітньої практики майбутніх учителів інформатики дозволяє припустити, що у такий спосіб уможливується більш повне розкриття переваг холистичної освітньої парадигми. Дійсно, генералізація змісту інформатичної освіти здатна сформувати у майбутніх учителів цілісну і гнучку систему знань більшої інформаційної ємності за стислий навчальний час. Компактне мультимедійне подання інтегрованого контенту надасть можливість його ефективного засвоєння. Проектно-орієнтоване навчання дозволить поєднати освітню практику майбутніх учителів інформатики із практикою інноваційних застосувань ІКТ для вирішення нагальних проблем реального життя.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: професійна підготовка, вчитель інформатики, модернізація підготовки вчителя інформатики, холистичний підхід, інноваційна модель підготовки вчителя інформатики на основі холистичного підходу

ВСТУП

Для України, яка пов'язує своє майбутнє зі створенням високотехнологічних виробництв та інноваційної економіки, нагальним завданням є забезпечити сталий процес формування національного кадрового ресурсу висококваліфікованих ІТ-

фахівців. У вирішенні зазначеного завдання суттєва роль належить учителю інформатики, який має бути здатним увести учнів у динамічний і перспективний світ інформатики та цифрових технологій, організувати освітній процес у таких форматах, щоб пробудити їх інтерес до поглибленого оволодіння предметом, сформувати стійку мотивацію до вибору професії в ІТ-сфері з урахуванням трендів розвитку ІТ-галузі, сприяти набуттю рівня ІКТ-підготовки, який дає змогу успішно опанувати зміст професійної ІТ-освіти. Предметно-професійна діяльність учителя інформатики ускладнюється надшвидким темпом розвитку ІКТ, необхідністю актуалізувати як власну інформатичну підготовку, так і зміст шкільного курсу інформатики, а також урахувувати не тільки когнітивні особливості та технологічні здібності нових поколінь учнів, які народжуються у все більш інформатизованому світі, а й їх очікування та специфічні запити до інформатичної освіти. Разом з тим, система професійної підготовки майбутнього вчителя інформатики, зберігаючи певну інерційність, не забезпечує окреслених якостей його готовності і тим самим втрачає адекватність вимогам суспільства. Останнє посилюється також тим, що в умовах сучасної цифрової школи від учителя інформатики в першу чергу очікується готовність до ефективного використання нових можливостей, створених розвитком ІКТ, і реалізації на їх основі інноваційних освітніх практик. Отже, набуває актуальності модернізація професійної підготовки майбутнього вчителя інформатики, і зокрема його інформатичної освіти.

У пошуку концептуальних засад для її реалізації привертає увагу холистичний підхід, на якому акцентує низка нормативних документів, таких як Концепція Нової української школи, Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012-2021 роки (2013), Закон України «Про вищу освіту» (2014), Закон України «Про концепцію національної програми інформатизації» (2015), Declaration on Promoting citizenship and the common values of freedom, tolerance and non-discrimination through education (European Council, 2015), Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives (UNESCO, 2017) та ін.

Мета роботи – конкретизувати напрями та визначити шляхи реалізації холистичного підходу в професійній підготовці майбутнього вчителя інформатики.

ТЕОРЕТИЧНЕ ПІДГРУНТЯ

Теоретичними засадами роботи слід вважати дослідження вітчизняних та закордонних вчених, присвячені розвідкам основних аспектів модернізації професійної освіти і зокрема підготовки сучасного вчителя інформатики. Загальні питання змісту та структури зазначеної підготовки розглядаються у роботах таких науковців як Ж. Арсак, С. Бешенков, Л. Білоусова, В. Биков, Т. Бороненко, А. Бочкін, М. Жалдак, Ю. Жук, В. Касаткін, Е. Кузнецов, М. Лапчик, Е. Мазинська, Е. Машбиць, В. Монахов, Н. Морзе, С. Овчаров, Ю. Рамський, І. Семакін, О. Спірін, О. Хазана, Е. Хеннер, О. Шляго, та ін.

Проблеми розвитку у майбутніх учителів інформатики інформаційної культури та формування професійних компетентностей у процесі їх підготовки досліджували Н. Апатова, Н. Балик, В. Биков, Л. Білоусова, Л. Брескіна, І. Булах, Ю. Горошко, О. Гончарова, О. Данильчук, В. Дем'яненко, М. Жалдак, Ю. Жук, І. Іваськів, В. Клочко, В. Лапінський, Н. Морзе, В. Осадчий, В. Руденко, С. Семеріков, О. Співаковський, Е. Смірнова-Трибульська, О. Спірін, Ю. Триус, Г. Цибко, М. Шкіль та інші дослідники. У наукових роботах С. Овчарова, О. Спіріна, В. Шовкуна розглядалися та формувалися принципи формування професійної компетентності майбутніх учителів інформатики.

Основи холистичного підходу як продуктивного шляху розв'язання нагальних освітніх проблем висвітлено у працях О. Вознюк, Р. Миллер, С. Макмоуді, С. Форбс, Н. Шульга та інших дослідників. Особливості та переваги холистичного підходу, які доцільно залучити з метою модернізації підготовки сучасного вчителя інформатики, висвітлюються у роботах Дж. Миллер, С. Макмоуді, С. Форбс, Н. Шульга, Е. Джафарі, Х. Насрабаді, М. Ліагхатдар та ін. Зокрема, зазначається, що основна ідея такого навчання - це цілісний розвиток того, хто навчається, як на інтелектуальному, так і на емоційному рівнях (Singh, 1996). У той же час наголошується, що такий розвиток має базуватися на міцних зв'язках між особистим досвідом та реальними життєвими проблемами.

Серед основних принципів холистичної освіти у дослідженні (Mahmoudi, Jafari, Nasrabadi, & Liaghatdar, 2012 та Miller, 2005) виділяються кілька головних засад, які здаються важливими та значущими в контексті сучасних вимог до освіти. Перший принцип передбачає свободу та самостійність студентів, які вважаються дійсно активними учасниками освітнього процесу, готовими взаємодіяти з реальністю через власний досвід пізнавальної діяльності, власні вдалі і невдалі спроби. Наступним важливим аспектом цілісного підходу є необхідність встановлення зв'язків і відносин між об'єктом навчання та наявними знаннями студента. Чим більше зв'язків вони мають, тим краще формуються цілісні уявлення про оточуючий світ у свідомості того, хто навчається. Подібним до встановлення зв'язків є принцип трансдисциплінарності, який фокусує навчання на руйнуванні меж між різними предметними галузями, а також між предметними галузями та реальністю. Дослідники також зазначають, що ці обидва принципи (зв'язків та трансдисциплінарності) сприяють цілісному сприйняттю дійсності, адже дозволяють усвідомити, як співвідносяться речі, що здаються окремими, проте насправді є частинами цілого.

Аналіз наведених засад холистичної освітньої парадигми засвідчує доцільність їх запровадження у сучасну професійну освіту. Проте сьогодні у вітчизняній освіті холистичний підхід сприймається досить обмежено, фокусуючись здебільшого на проблемі цілісного розвитку особистості того, хто навчається. Разом з тим, потенціал цього підходу є значно потужнішим, і його комплексна реалізація в процесі професійної підготовки майбутнього вчителя інформатики постає перспективним напрямом її модернізації та вдосконалення.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для вирішення поставлених завдань було застосовано в комплексі такі теоретичні методи дослідження: аналіз педагогічних і психологічних праць, систематизація поглядів і досягнень учених – для виявлення стану розробленості проблеми, визначення методологічних засад моделі професійної підготовки майбутнього вчителя інформатики.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Проведений теоретичний аналіз дав підґрунтя для конкретизації напрямів та визначення шляхів реалізації холистичного підходу в професійній підготовці майбутнього вчителя інформатики. Комплексна реалізація зазначеного підходу передбачає по суті розробку інноваційної моделі розглядуваної підготовки, де холистичний підхід виступає

концептуальною основою у визначенні змісту освіти, виборі способів і методів його подання і освоєння, організації освітньої практики майбутніх учителів інформатики.

Застосування холистичного підходу для визначення змісту освіти означає формування інтегрованого і ємного освітнього контенту на підставі виявлення і реалізації крос-, інтер- і трансдисциплінарних зв'язків дисциплін циклу освітньо-професійної програми підготовки майбутнього вчителя інформатики. У практичній площині реалізація холистичного підходу потребує здійснення концентрації та генералізації змісту освіти, з'ясування міждисциплінарних зв'язків, їх логіки та ієрархії. З цією метою доцільно застосувати технологію скоординованого модульного структурування дисциплін навчального плану на основі інтеграції наукових знань, розроблену в працях (Gryzun, 2018 та Gryzun, 2016). У процесі проведених досліджень авторами було встановлено механізми інтеграції знань, які мають бути задіяні на етапі трансформації наукової дисципліни у навчальну; з'ясовано форми, у яких проявляється інтеграція наукових знань у змісті професійної освіти; визначено послідовність та поетапну реалізацію відповідних дидактичних процедур на кожному етапі модульного структурування навчальної дисципліни; запропоновано технологічні інструменти для виконання такого структурування із збереженням та розповсюдженням зв'язків між елементами знань на різних рівнях формування змісту професійної освіти; розроблено та верифіковано технологію проектування модульної структури навчальних дисциплін на засадах інтеграції наукових знань.

Зазначимо, що перспективність інтеграційного підходу до формування змісту освіти посилюється такими факторами:

- розроблена структура міждисциплінарних зв'язків дає можливість оперативно скоригувати зміст освіти на врахування новацій в інформатичній науці, ІКТ-технологіях, педагогічних застосуваннях ІКТ й узгоджено відображати їх в освітніх програмах з різних дисциплін;

- концентрація та генералізація змісту освіти сприяє збільшенню компактності освітнього процесу в часі, а це дає перспективу для скорочення терміну базової професійної підготовки майбутнього вчителя інформатики в рамках формальної освіти, що є раціональним з огляду на гостру затребуваність таких фахівців на ринку праці;

- забезпечена цілісність змісту базової інформатичної освіти створює фундамент для подальшої самоосвітньої діяльності вчителя з актуалізації його предметно-професійної компетентності.

Реалізація окресленого вище концентрованого та інтегрованого змісту професійної освіти на рівні освітнього процесу потребує застосування адекватних способів і методів його подання і освоєння. Опорними на цьому рівні виступають дидактичні інструменти, здатні, з одного боку, забезпечувати відображення великих обсягів інформації у згорнутому, компактному й логічно організованому форматі, не втрачаючи її смислової повноти, а з іншого – ініціювати, активізувати та підтримувати пізнавальну діяльність студентів на всіх її стадіях, створюючи умови для кращого сприйняття інформації, її усвідомлення, осмислення, аналітичного опрацювання, запам'ятовування тощо.

Зазначені властивості притаманні сучасним цифровим дидактичним засобам, розробленим на засадах когнітивної візуалізації. Потужність і впливовість таких засобів зумовлена їх адекватністю новим когнітивним можливостям молодого покоління, сформованим під впливом візуалізації медіа оточення; орієнтацією на використання унікальних можливостей основного каналу сприйняття інформації – зорового; застосуванням мультимедійного подання освітнього контенту, що саме і є відмінною особливістю засобів когнітивної візуалізації. Н.М.Манько (Манько, 2009) надає таке тлумачення мультимедійності: «Мультимедійність – процес одночасного використання різних форм позначення інформації за допомогою різних словесних, візуальних, мультимедійних, соціально-поведінкових матеріалізованих кодів, таких як предмет, слово, аббревіатура малюнок, креслення, графіка, граф-схеми, піктограма, символ, число, модель, дидактичний трансформер, фізичний досвід». Пояснюючи сенс мультимедійного подання інформації, дослідниця (Манько, 2009) наголошує, що мультимедійність являє собою не просто сумарне використання різних форм візуалізації, а «систему візуально-понятійного кодування інформації», яка включає не тільки засоби кодування інформації, а й способи міжкодових переходів, зокрема образного і логічного, вербального та візуального.

Розглядаючи мультимедійність у розрізі її практичної реалізації в цифрових дидактичних візуальних засобах, зазначимо, що ми розуміємо її як перетворення освітнього контенту у візуальний формат з використанням спеціально розроблених текстових, символічних і графічних елементів, відображення смислової значущості яких і логічної взаємопов'язаності здійснюється з урахуванням особливостей зорового сприйняття й інтерпретації візуальної інформації та за допомогою застосування всіх доступних інструментів виразності комп'ютерної графіки. Отже, в ролі коду виступають і зазначені ключові елементи, і способи їх зображення, позиціонування та композиції, і колір, і т. ін.

Завдяки мультимедійності досягається висока змістова насиченість й багатомірність відображення інформації в цифрових дидактичних візуальних засобах, і водночас здійснюється неявне управління розумовою діяльністю студента, скеровується й фокусується його увага, активізується уява, стимулюються візуальне мислення й інтуїція. Багатофункціональність цифрових дидактичних візуальних засобів зумовлює різні прийоми і методи їх використання у діяльності викладача і пізнавальній діяльності студента. Зазначимо, що освітня практика має не тільки надавати майбутнім учителям можливість набуття досвіду продуктивного застосування таких засобів, а й включати оволодіння методами їх проектування. Попри те, що зміщення акцентів від вербальних способів подання інформації до візуальних є визнаним трендом в освіті, створення ефективних цифрових дидактичних візуальних засобів залишається проблемою у масовій освітній практиці. Доцільним є залучення майбутніх учителів до опанування технологічного підходу до проектування таких засобів (Білоусова & Житеньова, 2019), згідно з яким цей процес постає у вигляді окремих етапів, на кожному з яких послідовно закладаються заплановані дидактичні якості результуючого продукту, а його реалізація в цифровому форматі здійснюється за допомогою відповідних хмарних сервісів, класифікація яких за напрямками педагогічних застосувань наведена в роботі Л.І. Білоусової та Н.В. Житеньової (Білоусова & Житеньова, 2018).

Окреслені особливості освітнього процесу в інформаційному аспекті й у плані інтенсифікації пізнавальної діяльності студентів потребують адекватної організації їх освітньої практики. Виходячи з положень холистичного підходу про значущість активності учасників освітнього процесу, цінність максимального наближення освіти до реалій навколишнього світу, доцільно скористатися перевагами проектно-орієнтованої педагогічної технології, яка пропонує навчання через практику і природно інтегрує освітню практику з життєвою. У ракурсі нашого дослідження суттєвим є те, що проектна технологія є визнаним інструментом інтеграції знань, формування метапредметних компетентностей, взаємообміну індивідуальними

надбаннями в процесі колективної діяльності. Тематика проектів має формуватися на основі побудованого інтегрованого змісту освіти з урахуванням міжмодульних і міждисциплінарних зв'язків і водночас будуватися на проблематиці інноваційних застосувань ІКТ у сучасному світі, у тому числі й у педагогічній діяльності. Залучення студентів до виконання таких проектів є перспективним для їх професійного становлення.

Отже, реалізація професійної підготовки майбутнього вчителя інформатики на засадах холистичності конкретизується в:

(1) запровадженні нового підходу до формування змісту інформатичної освіти на засадах виявлення і врахування крос-, інтер і трансдисциплінарних зв'язків навчальних дисциплін, що може бути здійснено шляхом застосування спеціально розроблених процедур та інструментів;

(2) використанні ефективних дидактичних засобів, які інтегрують потужні можливості сучасних цифрових технологій з продуктивними методами когнітивної візуалізації освітнього контенту для забезпечення оптимізації його подання, а також підтримки й стимулювання пізнавальної діяльності студентів. Запропонована в (Білоусова & Житеньова, 2019) технологія розробки педагогічно ефективних цифрових дидактичних візуальних засобів може бути корисною для поширення таких засобів в освітній практиці;

(3) опорі на проектно-орієнтовані технології, які є визнаним дієвим інструментом як інтеграції знань з різних дисциплін, так і органічного поєднання освітньої практики майбутніх учителів інформатики з їх життєвою практикою, зокрема пов'язаною з інноваційними застосуваннями ІКТ для вирішення реальних проблем життєдіяльності в сучасному суспільстві, у тому числі й проблем в освіті.

ОБГОВОРЕННЯ

Упровадження висвітлених вище напрямів та шляхів реалізації холистичного підходу на рівнях визначення змісту освіти, вибору способів його подання і освоєння, організації освітньої практики майбутніх учителів інформатики означає модернізацію моделі їх професійної підготовки. Більш повна реалізація переваг холистичної освітньої парадигми має позитивно позначитись на результатах зазначеної підготовки. Дійсно, здійснення концентрації та генералізації змісту інформатичної освіти здатне сформувати у майбутніх вчителів цілісну і гнучку систему знань більшої інформаційної ємності за стислий навчальний час. Компактне мультимедійне подання інтегрованого контенту надасть можливість його ефективного засвоєння. Проектно-орієнтоване навчання дозволить поєднати освітню практику майбутніх учителів інформатики із практикою інноваційних застосувань ІКТ для вирішення нагальних проблем реального життя.

Обговорюючи практичне значення результатів дослідження, можна припустити, що реалізація холистичного підходу в професійній підготовці майбутнього вчителя інформатики на окреслених засадах сприятиме формуванню його готовності до вирішення нагальних завдань інформатичної освіти молодого покоління. Це, у свою чергу, може сприяти підвищенню мотивації школярів до навчання та ефективності опанування ними професій, зорієнтованих на розробку й інтенсивне використання інформаційних технологій.

ВИСНОВКИ

У роботі, відповідно до мети, конкретизовано напрями та визначено шляхи реалізації холистичного підходу в професійній підготовці майбутнього вчителя інформатики. Проведений теоретичний аналіз питань модернізації професійної освіти, а також засад холистичної освітньої парадигми засвідчив доцільність їх запровадження у підготовку сучасного вчителя інформатики. Встановлено, що комплексна реалізація холистичного підходу в процесі професійної підготовки майбутнього вчителя інформатики постає перспективним напрямом її модернізації та вдосконалення. Схарактеризовано інноваційну модель розглядуваної підготовки, де холистичний підхід виступає концептуальною основою у визначенні змісту освіти, виборі способів і методів його подання і освоєння, організації освітньої практики майбутніх учителів інформатики.

Список використаних джерел

1. Білоусова Л.І., Житеньова Н.В. Онлайнві інструменти візуалізації у діяльності сучасного педагога. *Scientific Journal «ScienceRise: Pedagogical Education»*, 2018. Випуск 7(27). С. 8-15. DOI: 10.15587/2519-4984.2018.151557. URL: <http://journals.urau.edu/article/view/151557> (дата звернення 26.02.2019 р.)
2. Білоусова Л.І., Житеньова Н.В. Технологія проектування цифрових дидактичних візуальних засобів у професійній діяльності вчителя. *Науково-практичний журнал Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К.Д.Ушинського «Наука і освіта»*, 2019. №2. С. 49-56.
3. Gryzun L. Integrative Approach to the Curriculum and Content Design for the Pre-Service Teachers' Training. *PEOPLE: International Journal of Social Sciences*, 2018. 4(2), 1446-1462. DOI: 10.20319/2018.42.14461462
4. Gryzun L.E. Integrative technology of academic subjects structuring and its applications to practical didactic issues. *Humanities science current issues: Interuniversity collection of Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University Young Scientists Research Papers*. Drohobych : Posvit, 2016. № 16. P. 309-316.
5. Манько Н.М. Когнітивна візуалізація педагогічних об'єктів у сучасних технологіях навчання. *Образование и наука: Известия Уральского отделения РАН*, 2009. № 8 (65). С. 10-31. ISSN 1994-85-81.
6. Mahmoudi, S., Jafari, E., Nasrabadi, H., Liaghatdar, M. Holistic Education: An Approach for 21 Century. *International Education Studies*, 2012. №5(2), P.178-186
7. Miller, J. *Holistic learning and spirituality in education: Breaking new ground*. Albany: State University of New York Press. New York Press Ed, 2005. 262 p.
8. Singh, K. *Education for the Global Society' in Learning: The Treasure Within, The Report to UNESCO of the International Commission on Education for the Twenty First Century*, Paris: UNESCO, 1996.

References

1. Bilousova, L.I. & Zhytienova, N.V. (2018) Onlajnovi instrumenty vizualizaciji u diyalnosti suchasnogo pedagoga [Online tools of visualization in the work of the modern teacher]. *Scientific Journal «ScienceRise: Pedagogical Education»*, 7 (27), 8-15. DOI: 10.15587/2519-4984.2018.151557. Retrieved from: http://journals.uran.ua/sr_edu/article/view/151557 [in Ukrainian].
2. Bilousova, L. & Zhytienova N. (2019) Tekhnolohiya proektuvannya tsyfrovyykh dydaktychnykh vizual'nykh zasobiv u profesijnij diyal'nosti vchytelya [Technology of design of digital didactic visual aids in teacher's professional activity]. *Naukovo-praktychnyy zhurnal Pivdenoukrayins'koho natsional'noho pedahohichnoho universytetu imeni K.D.Ushyns'koho «Nauka i osvita»*, Vol 2, 49-56 [in Ukrainian].
3. Gryzun L. (2018) Integrative Approach to the Curriculum and Content Design for the Pre-Service Teachers' Training. *PEOPLE: International Journal of Social Sciences*, 4(2), 1446-1462. DOI: 10.20319/2018.42.14461462 [in English].
4. Gryzun L.E. (2016) Integrative technology of academic subjects structuring and its applications to practical didactic issues. *Humanities science current issues: Interuniversity collection of Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University Young Scientists Research Papers*. Drohobych: Posvit, Issue 16, 309-316 [in English].
5. Man'ko N. M. (2009) Kohnityvna vizualizatsiya pedahohichnykh ob'yektiv u suchasnykh tekhnolohiyakh navchannya [Cognitive visualization of pedagogical objects in modern teaching technologies]. *Obrazovanye y nauka: Yzvestyia Ural'skoho otdelenyia RAO*, 8 (65), 10-31. ISSN 1994-85-81 [in Ukrainian].
6. Mahmoudi, S., Jafari, E., Nasrabadi, H., & Liaghatdar, M. (2012) Holistic Education: An Approach for 21 Century. *International Education Studies*, 5 (2), 178-186 [in English].
7. Miller, J. (2005) *Holistic learning and spirituality in education: Breaking new ground*. Albany: State University of New York Press. New York Press Ed [in English], 262 p. [in English].
8. Singh, K. (1996) *Education for the Global Society' in Learning: The Treasure Within, The Report to UNESCO of the International Commission on Education for the Twenty First Century*, Paris: UNESCO [in English].

**ISSUES OF THE IMPLEMENTATION OF HOLISTIC APPROACH
IN THE PRE-SERVICE INFORMATICS TEACHERS' PROFESSIONAL TRAINING**
Bilousova Liudmyla, Gryzun Liudmyla, Zhytienova Natalia
Kharkiv national pedagogical university named after G.S. Skovoroda, Ukraine

Abstract.

Formulation of the problem. For the contemporary national economy, the urgent task is to ensure a sustainable process of forming a national human resource for highly qualified IT professionals. The essential role here belongs to the Informatics teacher, who must be able to introduce their students the dynamic world of computer science and digital technologies, to awaken their interest in advanced mastery of the subject, and to form sustainable motivation to opt for a job in the IT area. At the same time, the system of professional training of a pre-service Informatics teacher, while maintaining a certain inertia, does not provide the outlined qualities of their readiness and thus loses its adequacy to the requirements of society. Therefore, the modernization of the professional training of the said teacher becomes relevant.

Materials and methods. The search for conceptual frameworks for the modernization implementation draws attention to a holistic approach, which is emphasized by a number of regulatory documents. The analysis of the principles of the holistic educational paradigm confirms the practicality of their introduction into professional education. However, nowadays the holistic approach in national education is perceived to be rather limited, focusing mainly on the problem of holistic development of the learner's personality. At the same time, the potential of this approach is much more powerful, and its complex realization in the process of professional training of the future teacher of informatics becomes a promising direction of its modernization and improvement. A number of theoretical research methods have been applied to solve these problems.

Results. The paper presents a developed by the authors innovative model of the said training where a holistic approach is used as a conceptual basis in determining the integrative educational content, the choice of ways and methods of its presentation and mastering, and the organization of educational practice of pre-service Informatics teachers.

Conclusions. The analysis of the covered ways of holistic approach implementation on the levels of the integrative educational content, the choice of ways of its presentation and mastering, and the organization of educational practice allows to suppose that this would allow a fuller realization of the benefits of holistic educational paradigm in the process of professional teachers' training.

Key words: professional training, Informatics teacher, modernization of Informatics teacher's training, holistic approach, innovative model of the Informatics teacher's training based on holistic approach.

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/>

Гаріна С.М., Тверезовська Н.Т. Нерівномірність георозподілу цільової аудиторії закладів вищої освіти як фактор впливу на результати вступної кампанії. *Фізико-математична освіта*. 2019. Випуск 4(22). С. 16-21.

Harina S., Tverezovska N. Uneven geographic distribution of the target audience of higher education institutions as a factor in influencing the results of the admission campaign. *Physical and Mathematical Education*. 2019. Issue 4(22). P. 16-21.

DOI 10.31110/2413-1571-2019-022-4-003
 УДК 378-057.87: 004.9

С.М. Гаріна
 ДНУ «Центр інноваційних медичних технологій НАН України», Україна
 Harina@nas.gov.ua, s_garina@ukr.net
 ORCID: 0000-0001-8086-4180
 Н.Т. Тверезовська
 Національний університет біоресурсів і природокористування України, Україна
 tverezovskaya@nubip.edu.ua
 ORCID: 0000-0002-0672-9308

НЕРІВНОМІРНІСТЬ ГЕОРОЗПОДІЛУ ЦІЛЬОВОЇ АУДИТОРІЇ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЯК ФАКТОР ВПЛИВУ НА РЕЗУЛЬТАТИ ВСТУПНОЇ КАМПАНІЇ

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. В епоху цифрових технологій все більшої актуальності набуває вивчення он-лайн характеристик цільової аудиторії закладів вищої освіти, до складу яких відносять параметри її геолокації, зокрема просторову нерівномірність. Стаття присвячена дослідженню зв'язку коефіцієнта варіації георозподілів частот пошукових запитів цільової аудиторії закладів вищої освіти з показниками вступної кампанії 2019 року.

Матеріали і методи. Інтернет-сервіс Google Trends – для визначення частоти пошукових запитів цільової аудиторії закладів вищої освіти по регіонах України. Методи теорії ймовірності і математичної статистики та програмний додаток MS Excel для визначення статистичних показників георозподілів. Дослідження проводилися для 68 закладів вищої освіти України, які мали найбільшу кількість заяв абітурієнтів за результатами вступної кампанії 2019 року.

Результати. Визначено розподіли частот пошукових запитів цільової аудиторії закладів вищої освіти по регіонах України та коефіцієнти варіації георозподілів частот. Встановлено наявність прямого лінійного статистично значущого кореляційного зв'язку коефіцієнта варіації з такими показниками вступної кампанії 2019 року як «Кількість поданих заяв абітурієнтів», «Кількість бюджетних місць» та «Кількість поданих оригіналів документів».

Висновки. Підтверджена важливість дослідження параметрів георозподілів частоти пошукових запитів цільової аудиторії закладів вищої освіти, зокрема мір мінливості, а саме: коефіцієнта варіації. Визначена кількісна оцінка тісноти кореляційного зв'язку коефіцієнта варіації з показниками вступної кампанії 2019 року. Застосовані підходи рекомендовані до використання під час розробки інтернет-маркетингової та профорієнтаційної стратегії закладів вищої освіти та проведення конкурентних досліджень.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: заклад вищої освіти, цільова он-лайн аудиторія, геолокація, профорієнтаційна стратегія.

ВСТУП

Постановка проблеми. На сьогодні ринок освітніх послуг характеризується все більшим зростанням конкуренції, що спричиняє потребу розробки та впровадження маркетингових стратегій закладів вищої освіти, невід'ємною складовою яких є профорієнтаційна стратегія. Початковим етапом розробки профорієнтаційної стратегії є детальне вивчення характеристик цільової аудиторії. В епоху цифрових технологій все більшої актуальності набуває вивчення он-лайн характеристик цільової аудиторії до яких відносяться параметри її геолокації.

В роботах (Гаріна&Тверезовська, 2018), (Гаріна&Тверезовська, 2019) досліджувалися такі характеристики цільової он-лайн аудиторії закладів вищої освіти: частота пошукових запитів, їх просторовий та часовий розподіли, зв'язок показників геолокації цільової аудиторії закладів вищої освіти з результатами вступної кампанії та інші. В ході досліджень виявлено значні відмінності географічних розподілів частот пошукових запитів цільової аудиторії окремих закладів вищої освіти: спостерігалися більш менш рівномірні розподіли по регіонах України (глобальний розподіл), і такі, що сконцентровані переважно у одній області, або з можливим незначним розподілом ще на декілька областей (локальний розподіл) (рис. 1, 2). Підтвердженням актуальності дослідження нерівномірності геолокації цільової аудиторії закладів

вищої освіти є встановлена у попередніх роботах значущість таких характеристик георозподілів частоти пошукових запитів цільової он-лайн аудиторії як міри мінливості (Гаріна&Тверезовська, 2019).

Київський національний університет ім. Тараса Шевченка

Поп... ? Субрегион ▾ ≡ ⬇ <> ↶

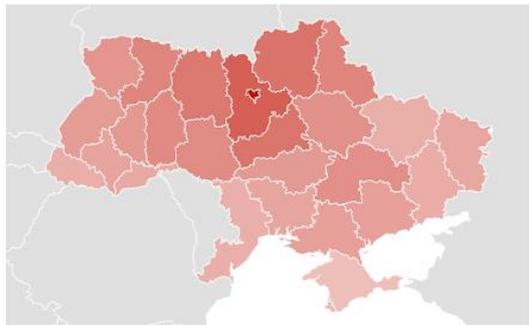


Рис. 1. Розподіл частоти пошукових запитів цільової аудиторії Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Державний університет «Житомирська політехніка»

Поп... ? Субрегион ▾ ≡ ⬇ <> ↶

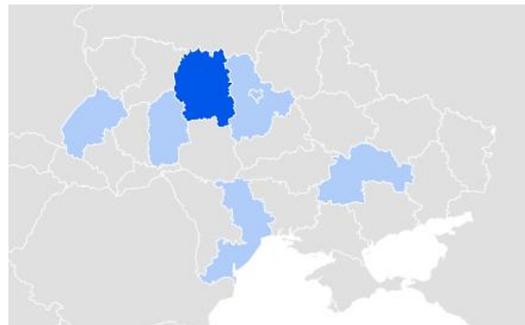


Рис. 2. Розподіл частоти пошукових запитів цільової аудиторії Державного університету «Житомирська політехніка»

Для визначення розподілу частот пошукових запитів цільової аудиторії закладів вищої освіти по регіонах України використовувався інтернет-сервіс Google Trends. В його результатах максимальне значення частоти пошукових запитів для кожного закладу освіти становило 100 балів, а решта значень відображалася у відсотках до 100. Бали у своєму фізичному вимірі відповідають різним значенням частот пошукових запитів, що створює певні обмеження при співставленні між собою результатів, отриманих для окремих закладів вищої освіти. Зазначене обумовлює потребу зведення даних до однієї основи при порівнянні середніх значень, дисперсій і середніх квадратичних відхилень георозподілів частот пошукових запитів цільової аудиторії окремих закладів вищої освіти. В той же час, порівняння нерівномірності розподілів за допомогою коефіцієнтів варіації таких перетворень не потребує. Відмічена властивість коефіцієнта варіації обумовила доцільність його застосування для порівняння нерівномірності геолокації цільової аудиторії окремих закладів вищої освіти та оцінки її кореляційного зв'язку з результатами вступної кампанії.

Аналіз актуальних досліджень. Питання освітнього маркетингу досліджували науковці: Телетова С., Телетов О., Трішкіна Н., Ніколаєвська В., Крахмальова Н., Крахмальова Т., Могилова А., Решетнікова І., Баша І., Сорока М., Бобало О., Братаніч Б., Вознюк В., Дмитрів А., Ілляшенко С, Костюченко А., Оболенська Т., Шевченко Д., Рудий М., Попова В., Забарна Е. та інші. Пошуковий маркетинг та пошукову оптимізацію досліджували: Іваненко Л., Жалба І., Григорович В., Гаріна С., Тверезовська Н.. Он-лайн характеристики цільової аудиторії висвітлено в роботах авторів: Окландер М., Окландер Т., Яшкіна О., Рябічев В., Литвиненко В.. Дослідження он-лайн характеристик цільової аудиторії закладів вищої освіти знайшли своє відображення в роботі (Гаріна&Тверезовська, 2019). Для побудови «цифрового портрету» цільової аудиторії закладів вищої освіти використовувалися результати досліджень характеристик користувачів Інтернету України, проведені достатньо популярними організаціями та інтернет-сервісами, до яких відносяться Інтернет Асоціація України, Factum Group Ukraine, Gemius Global, KANTAR TNS, Google Consumer Barometer. В роботі здійснена сегментація цільової аудиторії за віковими та іншими показниками.

Зазначені інструменти та результати проведених досліджень не дозволяють оцінити геолокацію цільової аудиторії взагалі (тільки на міжнародному рівні) і геолокацію цільової аудиторії закладів вищої освіти зокрема. Питання геолокації цільової аудиторії є предметом активного дослідження в он-лайн середовищі серед інтернет-маркетологів, але стосовно он-лайн геолокації цільової аудиторії закладів вищої освіти таких досліджень не виявлено.

Одним із засобів для аналізу популярності термінів пошукових запитів інтернет-користувачів і який може бути використаний для дослідження показників геолокації цільової аудиторії є інтернет-сервіс Google Trends корпорації Google (Google Trends, 2019). Google Trends дозволяє отримати дані щодо популярності та сезонності певних пошукових запитів в системі Google, оцінити вплив географічних даних на частоту їх появи тощо. В роботі (Гаріна, 2018) за допомогою Google Trends досліджувалася частота появи терміну «спеціальність» за часовими параметрами в ході якого виявлено вплив географічного тренду, що потребувало подальших досліджень. Як зазначалося, в інтернет-маркетингових дослідженнях для визначення геолокації частоти пошукових запитів цільової аудиторії застосування сервісу Google Trends є достатньо поширеним. В наукових роботах з освітнього маркетингу застосування вказаного інструменту носить поодинокий характер. Дослідження геолокації цільової аудиторії закладів вищої освіти за допомогою Google Trends знайшли своє відображення в роботах Гаріної С. та Тверезовської Н. (Гаріна, 2018), (Гаріна&Тверезовська, 2019). Зокрема, досліджено зв'язок між частотою пошукових запитів цільової аудиторії та кількістю абітурієнтів закладів вищої освіти, георозподіли частот пошукових запитів, зв'язок показників геолокації цільової аудиторії закладів вищої освіти з результатами вступної кампанії. В ході досліджень встановлено значущість параметрів георозподілів частоти пошукових запитів цільової аудиторії закладів вищої освіти, зокрема мір мінливості та їх зв'язок з результатами вступної кампанії. Потребує подальших досліджень кількісна оцінка такого зв'язку за результатами вступної кампанії 2019 року.

Мета статті. Виявлення наявності, оцінка тісноти кореляційного зв'язку коефіцієнтів варіації георозподілів частоти пошукових запитів цільової аудиторії закладів вищої освіти з результатами вступної кампанії.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Інтернет-сервіс Google Trends – для визначення частоти пошукових запитів цільової аудиторії закладів вищої освіти по регіонах України. Методи теорії ймовірності і математичної статистики та програмний додаток MS Excel для визначення статистичних показників. Дослідження проводилися для 68 закладів вищої освіти України, які мали найбільшу кількість заяв абітурієнтів за результатами вступної кампанії 2019 року.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Основою для досліджень слугували розподіли частот пошукових запитів цільової аудиторії, що містили назву закладу вищої освіти, по регіонах України, одержані за допомогою інтернет-сервісу Google Trends (Google Trends, 2019) за період 01.08.2018 р. – 31.09.2019 р.. У параметрах пошуку назва закладу вищої освіти фігурувала в якості навчального закладу (тема), а не пошукового запиту, що дало можливість відобразити усі запити, які стосуються певного закладу в цілому, а не його назви. В якості досліджуваних закладів вищої освіти було відібрано ТОП 100 закладів з максимальною кількістю заяв абітурієнтів за результатами вступної кампанії 2019 року (ТОП-100 найпопулярніших вишів серед абітурієнтів, 2019). Для 32 закладів вищої освіти із вказаного списку значення частот пошукових запитів цільової аудиторії виявилось недостатнім для відображення інтернет-сервісом Google Trends, що спричинило скорочення кількості досліджуваних закладів до 68. Фіксувалися розподіли частот пошукових запитів по регіонах України. Як уже зазначалося, максимальне значення частоти для кожного закладу приймалося за 100%. Визначалися коефіцієнти варіації розподілу частот пошукових запитів для кожного закладу вищої освіти, задіяного в дослідженнях. В якості показників вступної кампанії 2019 року використовувалися дані вступної кампанії (Вступна кампанія 2019, 2019). Коефіцієнти варіації та показники вступної кампанії наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Коефіцієнти варіації розподілу частот пошукових запитів та показники вступної кампанії 2019 року

№ п.п.	Коефіцієнт варіації	Кількість бюджетних місць	Всього місць	Кількість поданих заяв абітурієнтів	Кількість поданих оригіналів документів
1	0,2083	888	4191	6046	1617
2	0,2103	973	4537	6161	1945
3	0,2104	865	6860	6575	1986
4	0,2185	1520	11641	8398	2213
5	0,2201	1554	11515	8453	1835
6	0,2225	779	9146	9772	3305
7	0,2286	1464	23371	14905	4304
8	0,2287	566	5877	6294	2130
9	0,2302	172	4210	5410	1582
10	0,2323	967	5846	7397	2005
11	0,2328	1413	5947	6827	1881
12	0,2329	1057	3793	5745	1414
13	0,2345	790	4487	7870	2286
14	0,2349	790	4487	7870	2286
15	0,2350	2040	11283	13443	3041
16	0,2388	1480	13420	19870	4194
17	0,2390	1111	9638	7924	2338
18	0,2411	1050	7341	8458	2296
19	0,2432	235	2038	4402	780
20	0,2441	377	4408	4659	1017
21	0,2444	663	4776	9003	1331
22	0,2479	1945	10335	11017	3057
23	0,2494	535	6859	5835	1144
24	0,2576	1480	13420	19870	4194
25	0,2584	1073	9977	7325	1866
26	0,2604	432	6955	9097	2316
27	0,2609	831	9757	12263	2213
28	0,2637	1416	16320	12254	3299
29	0,2637	435	2750	4717	669

Продовження табл. 1

№ п.п.	Коефіцієнт варіації	Кількість бюджетних місць	Всього місць	Кількість поданих заяв абітурієнтів	Кількість поданих оригіналів документів
30	0,2639	1533	6770	12093	2166
31	0,2648	608	5800	6397	1137
32	0,2671	1696	9208	8378	2201
33	0,2853	1869	8626	11763	2711
34	0,2975	459	5094	4105	759
35	0,2986	637	3558	8355	1597
36	0,3013	2634	23817	19297	4521
37	0,3163	456	3206	10556	1834
38	0,3236	778	13638	6420	1194
39	0,3243	2506	14718	19515	2755
40	0,3261	0	2680	4125	518
41	0,3351	1164	7678	8317	1917
42	0,3445	1359	19147	9979	1412
43	0,3578	794	8823	8652	1592
44	0,3956	500	1625	4384	628
45	0,4055	2226	10847	23083	2428
46	0,4139	1118	8001	11213	1813
47	0,4161	4419	33845	42020	7712
48	0,4576	3989	18316	44737	6012
49	0,4644	2082	8678	18418	2449
50	0,4875	1260	13760	13611	3837
51	0,5286	1860	14810	11795	2126
52	0,6178	1104	10228	9036	1999
53	0,6654	1557	6718	23021	3232
54	0,7300	288	2545	7016	1606
55	0,7812	1593	11704	12575	2392
56	0,7992	955	5309	17820	2620
57	0,8495	6491	17414	43808	6077
58	0,8525	1346	7313	7504	1992
59	0,8548	915	8852	7965	2272
60	0,8915	3020	12647	20557	5324
61	0,8932	1720	16379	33372	4565
62	0,9025	518	5265	9601	1368
63	0,9412	873	4051	7610	1974
64	0,9867	3258	29884	27935	3579
65	1,1425	907	2330	13261	1449
66	1,4207	5021	18824	51117	8029
67	1,6340	1887	11457	20733	2647
68	1,9699	1093	7151	9852	1395

Матрицю парних коефіцієнтів кореляції наведено в табл.2. Статистична значущість коефіцієнтів парної кореляції перевірялася за критерієм Стю'дента. З рівнем надійності $\alpha=0,05$ та числом степенів свободи $n=66$ статистично значущими виявилися коефіцієнти парної кореляції $r \geq 1,9966$. За результатами досліджень статистично значущий прямий лінійний кореляційний зв'язок коефіцієнта варіації георозподілів частот пошукових запитів цільової аудиторії закладів вищої освіти спостерігається з такими показниками вступної кампанії як «Кількість поданих заяв абітурієнтів» ($r=0,4019$), «Кількість бюджетних місць» ($r =0,3161$) та «Кількість поданих оригіналів документів» ($r = 0,2431$). З показником «Всього місць» лінійний кореляційний зв'язок виявився статистично незначущим ($r=0,1411$). За значенням коефіцієнта детермінації

($R^2=0,1615$), 16,15% змінювання кількості заяв абітурієнтів обумовлено впливом змінювання коефіцієнта варіації частоти пошукових запитів по регіонах України, а решта – іншими чинниками.

Таблиця 2

Значення парних коефіцієнтів кореляції коефіцієнтів варіації з результатами вступної кампанії

	Столбец 1	Столбец 2	Столбец 3	Столбец 4	Столбец 5
Столбец 1	1	0,3161	0,1411	0,4019	0,2431
Столбец 2	0,3161	1	0,7201	0,8876	0,8457
Столбец 3	0,1411	0,7201	1	0,6907	0,7495
Столбец 4	0,4019	0,8876	0,6907	1	0,8957
Столбец 5	0,2431	0,8457	0,7495	0,8957	1

ОБГОВОРЕННЯ

В умовах зростаючої конкуренції на ринку освітніх послуг особливо актуальним стає детальне вивчення характеристик цільової аудиторії, одним із показників якої є її геолокація. Якщо результати дослідження оф-лайн геолокації знаходять своє відображення в профорієнтаційних заходах закладів вищої освіти, то рівень дослідження он-лайн геолокації можна вважати недостатнім і таким, що не відповідає ступеню її важливості для успішності закладу вищої освіти на ринку освітніх послуг. В поодиноких випадках інформацію про он-лайн геолокацію цільової аудиторії отримують за результатами веб-аналітики сайту та інших інтернет-ресурсів закладів вищої освіти, що на сьогодні має ряд недоліків. По-перше, не всі заклади вищої освіти такий аналіз функціонування сайту здійснюють. По-друге, далеко не завжди одержана з аналітики сайту інформація доводиться до відома підрозділів, які безпосередньо займаються профорієнтаційною роботою. По-третє, інформація, що стосується одного закладу вищої освіти, не дає можливості кількісно оцінити вплив параметрів геолокації на успішність закладу. По-четверте, дослідження геолокації он-лайн аудиторії за допомогою Google Trends дозволяє також одержати результати щодо закладів-конкурентів, за результатами яких може бути здійснене корегування профорієнтаційної стратегії закладу вищої освіти.

Під час розробки профорієнтаційної стратегії закладу вищої освіти слід враховувати, що збільшення коефіцієнта варіації розподілу частот пошукових запитів цільової аудиторії закладів вищої освіти за рахунок розширення геолокації профорієнтаційної роботи може призвести до збільшення кількості заяв абітурієнтів.

Застосований підхід є нестандартним і, на сьогодні, малодослідженим стосовно закладів вищої освіти та потребує подальшого вивчення відмічених особливостей, зокрема з метою визначення різниці між глобальним та локальним розподілами частот пошукових запитів закладів вищої освіти.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Висновки. Виявлені значні відмінності геолокацій частот пошукових запитів цільової он-лайн аудиторії закладів вищої освіти, які можна охарактеризувати як глобальний і локальний георозподіли. Встановлено, що нерівномірність геолокації може бути охарактеризована коефіцієнтом варіації частоти пошукових запитів цільової он-лайн аудиторії закладів вищої освіти. Встановлено наявність прямого лінійного статистично значущого кореляційного зв'язку коефіцієнта варіації розподілів частоти пошукових запитів з такими показниками вступної кампанії 2019 року: «Кількість поданих заяв абітурієнтів», «Кількість бюджетних місць», «Кількість поданих оригіналів документів». З показником «Всього місць» кореляційний зв'язок виявився статистично незначущим. У підсумку, збільшення коефіцієнта варіації георозподілу частоти пошукових запитів он-лайн цільової аудиторії закладу вищої освіти може спричинити збільшення кількості заяв абітурієнтів до 16%.

Перспективи подальших наукових розвідок. Напрямом подальших досліджень є встановлення відмінностей між двома типами геолокації закладів вищої освіти, які виявлено в ході досліджень: глобальним та локальним розподілами. Окрім цього, порівняння результатів даних досліджень з попередніми дозволило встановити наявність деяких відмінностей, що потребує також подальшого деталізованого вивчення предметної області.

Список використаних джерел

1. Гаріна С.М., Тверезовська Н.Т. Дослідження зв'язку між частотою пошукових запитів цільової аудиторії та кількістю абітурієнтів закладів вищої освіти. *Фізико-математична освіта*, 2018. Випуск 4(18). С. 31-36. DOI 10.31110/2413-1571-2018-018-4-005
2. Гаріна С.М., Тверезовська Н.Т. Дослідження розподілів пошукових запитів цільової аудиторії закладів вищої освіти. *Фізико-математична освіта*, 2019. Випуск 1(19). С. 29-34. DOI 10.31110/2413-1571-2019-019-1-005
3. Гаріна С.М., Тверезовська Н.Т. Дослідження зв'язку показників геолокації цільової аудиторії закладів вищої освіти з результатами вступної кампанії. *Фізико-математична освіта*, 2019. Випуск 2(19). С.23-28. DOI 10.31110/2413-1571-2019-020-2-004
4. Гаріна С.М., Тверезовська Н.Т. On-line складова в профорієнтаційній роботі закладу вищої освіти. *Науковий журнал «Гуманітарні студії: педагогіка, психологія, філософія»* №10(2), 2019. С. 10-25. URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Pedagogica/article/view/12977/11276> (дата звернення: 30.11.2019).
5. Гаріна С.М. Можливості застосування інтернет-сервісу Google Trends для аналізу пошукових запитів цільової аудиторії закладів освіти. *Сучасна педагогіка та психологія: методологія, теорія і практика: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 28-29 вересня 2018 р.* К.:Таврійський національний університет імені В.І.Вернадського, 2018. – 204 с. с.84-86.
6. Google Trends. URL: <https://trends.google.com.ua/trends/?geo=UA> (дата звернення: 30.11.2019).

7. ТОП-100 найпопулярніших вишів серед абітурієнтів. URL: <https://osvitoria.media/news/top-100-najpopulyarnishyh-vyshiv-sered-abituriyentiv/> (дата звернення: 30.11.2019).
8. Вступна кампанія 2019. URL: <https://abit-poisk.org.ua/rate2019> (дата звернення: 30.11.2019).

References

1. Harina S.M. & Tverezovska N.T. (2018) Doslidzhennia zviazku mizh chastotoiu poshukovykh zapytiv tsilovoi audytorii ta kilkistiu abituriientiv zakladiv vyshchoi osvity [Study of relationship between frequency of search query of the target audience in higher education institutions and total number of prospective students]. *Fizyko-matematychna osvita - Physical and Mathematical Education*. 4(18), 31-36. DOI 10.31110/2413-1571-2018-018-4-005 [in Ukrainian].
2. Harina S.M., Tverezovska N.T. (2019). Doslidzhennia rozpodiliv poshukovykh zapytiv tsilovoi audytorii zakladiv vyshchoi osvity [Research of the distribution of search queries from the target audience of the higher educational institutions]. *Fizyko-matematychna osvita - Physical and Mathematical Education*. 1(19), 29-34. DOI 10.31110/2413-1571-2019-019-1-005 [in Ukrainian].
3. Harina S.M., Tverezovska N.T. (2019) Doslidzhennia zviazku pokaznykiv heolokatsii tsilovoi audytorii zakladiv vyshchoi osvity z rezul'tatamy vstupnoi kampanii [Study of the connection of geolocation of target audience of higher education institutions with the results of the admission campaign]. *Fizyko-matematychna osvita - Physical and Mathematical Education*. 2(19). 23-28. DOI 10.31110/2413-1571-2019-020-2-004 [in Ukrainian].
4. Harina S.M., Tverezovska N.T. On-line skladova v proforiientatsiinii roboti zakladu vyshchoi osvity [The on-line component advisability in the career guidance work of the higher education institutions]. *Naukovyi zhurnal «Humanitarni studii: pedahohika, psykholohiia, filosofiiia»* 10(2)(19). 10-25.
5. Harina S.M. Mozhlyvosti zastosuvannia internet-servisu Google Trends dlia analizu poshukovykh zapytiv tsilovoi audytorii zakladiv osvity. *Suchasna pedahohika ta psykholohiia: metodolohiia, teoriia i praktyka: materialy mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii, m. Kyiv, 28-29 veresnia 2018 r. K.: Tavriiskyi natsionalnyi universytet imeni V.I. Vernadskoho*, 2018. – 204. 84-86.
6. Google Trends. URL: <https://trends.google.com.ua/trends/?geo=UA> (data zvernennia: 30.11.2019). TOP-100 naipopuliarnishykh vyshiv sered abituriientiv. URL: <https://osvitoria.media/news/top-100-najpopulyarnishyh-vyshiv-sered-abituriyentiv/> (data zvernennia: 30.11.2019).
7. TOP-100 naipopuliarnishykh vyshiv sered abituriientiv. URL: <https://osvitoria.media/news/top-100-najpopulyarnishyh-vyshiv-sered-abituriyentiv/> (data zvernennia: 30.11.2019).
8. Vstupna kampaniia 2019. URL: <https://abit-poisk.org.ua/rate2019> (data zvernennia: 30.11.2019)

UNEVEN GEOGRAPHIC DISTRIBUTION OF THE TARGET AUDIENCE OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS AS A FACTOR IN INFLUENCING THE RESULTS OF THE ADMISSION CAMPAIGN

Svitlana M. Harina

State Scientific Institution «Center for Innovative Medical Technologies of the National Academy of Sciences of Ukraine», Ukraine

Nina T. Tverezovska

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine

Abstract.

Formulation of the problem. In the digital age, the study of online characteristics of the target audience of higher education institutions, which include the parameters of its geolocation, in particular spatial unevenness, is becoming increasingly relevant. The article is devoted to investigating the correlation of the frequency of search queries of the target audience of higher education institutions with the indicators of the 2019 admission campaign.

Materials and methods. Google Trends Internet service is intended to determine the frequency of search queries of the target audience of higher education institutions in the regions of Ukraine. Methods of probability theory and mathematical statistics and MS Excel software are intended to determine statistics. The research was conducted for 68 higher education institutions in Ukraine, which had the highest number of applicants for the 2019 admission campaign

Results. The frequency of search queries of the target audience of higher education institutions by regions of Ukraine and the coefficients of variation of geographic distributions were determined. The direct linear statistically significant correlation of the coefficient of variation with such indicators of the 2019 admission campaign as "Number of applications", "Number of budget places" and "Number of originals of documents" was established.

Conclusions. The importance of exploring the geographic distribution of the frequency of search queries of the target audience of higher education institutions, including the extent of variability, was confirmed. The quantification of the correlation of the coefficient of variation with the indicators of the 2019 admission campaign was determined. The applied approaches are recommended for use in the development of online marketing and career strategies of higher education institutions and competitive research.

Key words: higher education institution, target online audience, geolocation, spatial unevenness, online career strategy.

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/>

Герасимова К.В., Ткаченко Г.І. Статистичні ідеї в курсі фізики технічних університетів. Фізико-математична освіта. 2019. Випуск 4(22). С. 22-27.

Herasymova C., Tkachenko G. Statistical ideas in the course of physics of technical universities. Physical and Mathematical Education. 2019. Issue 4(22). P. 22-27.

DOI 10.31110/2413-1571-2019-022-4-004
 УДК 53:378.147

К.В. Герасимова
 Криворізький національний університет, Україна
 kate-geras@yandex.ua
 ORCID: 0000-0001-8714-1006

Г.І. Ткаченко
 Криворізький національний університет, Україна
 tkachenkogi@ukr.net
 ORCID: 0000-0003-2537-9195

СТАТИСТИЧНІ ІДЕЇ В КУРСІ ФІЗИКИ ТЕХНІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ

АНОТАЦІЯ

У статті розглянуто статистичні ідеї курсу фізики технічних університетів, викладання яких викликає певні дидактичні та методичні труднощі.

Формулювання проблеми. Статистичні ідеї – важливий чинник у розвитку і становленні фізики як природничої науки. Вони є основою сучасного розуміння і опису багатьох фізичних явищ. Однак ці ідеї, незважаючи на їх взаємозв'язок, в курсі фізики технічних закладів вищої освіти подаються розрізнено і не систематизовано. Крім цього, з огляду на досвід нашої роботи на кафедрі фізики Криворізького національного університету, статистичні уявлення важко засвоюються студентами, тому потребують особливих підходів при їх викладанні.

Матеріали і методи. Вирішенню поставленої проблеми сприяли аналіз наукової і науково-методичної літератури з курсу загальної фізики, логічно-аналітичний метод виявлення причинно-наслідкових зв'язків між статистичними ідеями у сучасній фізиці, узагальнення та систематизація викладення навчального матеріалу, спостереження за навчальним процесом у вищій школі.

Результати. Виявлено, проаналізовано та систематизовано в логічній послідовності і взаємозв'язку статистичні ідеї, такі як: ймовірність, густина ймовірності, статистичні середні величини, флуктуації, функції розподілу, які розрізнено розглядаються в багатьох розділах курсу загальної фізики. Запропоновано методичні рішення щодо подолання труднощів сприйняття цих питань та кращого їх засвоєння студентами.

Висновки. Статистичні ідеї являються важливим компонентом формування у студентів цілісної наукової картини світу. Викладачеві університету треба застосовувати такі методики, що дають змогу краще відобразити і розвинути статистичні уявлення у студентів. Розгляд статистичних ідей, виявлення хронологічної послідовності і аналогій між ними дозволяють подолати методичні труднощі у викладанні цих складних питань, систематизувати матеріал і доступно донести його до студентів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: фізика, статистичні ідеї, методика викладання, систематизація, узагальнення

ВСТУП

Постановка проблеми. Фізика початку ХХІ століття базується на трьох «великих ідеях»: статистичних, квантових та релятивістських. Ці ідеї частково відображені в університетському курсі загальної фізики, однак методичні пошуки кращого відтворення цих «великих ідей» мають активізуватись (Гончаренко, 2010). Аналіз підручників і навчальних посібників показав, що статистичним ідеям у курсі фізики вищих технічних закладів приділено, на наш погляд, недостатньо уваги (Воловик, 2005; Трофимова, 2006; Лопатинський & Зачек, 2009). Статистичні ідеї висвітлюються розрізнено і не систематизовано, тому статистичні уявлення часто важко сприймаються студентами. Вони не стали важливим компонентом у формуванні цілісної наукової картини світу, що є недоліком процесу навчання у вищій школі.

Актуальність дослідження. Статистичні ідеї та методи дослідження відіграють важливу роль в розв'язанні важливих різнобічних задач сучасної науки і техніки. Статистичні закони виражають певну тенденцію, що склалася в сукупності явищ у взаємодії безлічі випадкових факторів. Вони дозволяють з високою точністю робити прогнози про поведінку великих сукупностей об'єктів. Ймовірно-статистичний характер фізичних явищ і процесів враховується при

проектуюванні машин, приладів, апаратів тощо. Статистичні закономірності широко використовуються для характеристики надійності і довготривалості служби виробів. Відповідно до міжнародних стандартів ISO статистичні методи є невід'ємною частиною систем управління якістю. Вони знаходять застосування у світовій практиці з оцінки відповідності продукції і послуг (Демчук, 2014). Таким чином, методичні пошуки для активізації статистичних ідей у курсі фізики майбутніх інженерів є актуальними.

Мета статті. З огляду на вищесказане, **метою** нашої роботи є висвітлення і узагальнення статистичних ідей у фізиці і виявлення взаємозв'язку між ними.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для написання статті нами були використані такі методи дослідження: аналіз та систематизація наукової та навчально-методичної літератури з обраної тематики; спостереження за навчальним процесом; узагальнення власного педагогічного досвіду з викладання фізики у вищих технічних навчальних закладах.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Статистичні ідеї та методи дослідження розкриваються в курсі загальної фізики технічних університетів. Під час вивчення всього курсу викладачеві треба формувати і розвивати у студентів статистичні уявлення. Так наприклад, уже при вивченні механіки необхідно говорити про існування двох видів закономірностей: динамічних і статистичних. Такі поняття статистичної фізики, як ймовірність та густина ймовірності, статистичні середні значення фізичних величин, функції статистичного розподілу, флуктуації фізичних величин в умові рівноваги, повинні використовуватись протягом вивчення всього курсу фізики.

Розглянемо детальніше ці поняття у світлі статистичних уявлень.

1. Ймовірність і густина ймовірності

Ймовірність та її властивості розглядаються в молекулярній фізиці, при вивченні теми «Статистичні розподіли в ідеальних газах», коли ми переходимо до розгляду систем, що складаються з великої кількості частинок. Процеси в цих системах і закономірності носять ймовірнісний характер.

При вивченні розподілу Максвелла вводиться функція розподілу молекул ідеального газу за швидкостями (або густина ймовірності) $f(v)$ і умова її нормування:

$$f(v) = \frac{dw(v)}{dv} \text{ і } \int_0^{\infty} f(v)dv = 1,$$

де $dw(v)$ – ймовірність того, що швидкості молекул лежать в інтервалі від v до dv :

$$dw(v) = \frac{dN(v)}{N} = f(v)dv.$$

Аналогічно в даній темі розглядаються функція ймовірності розподілу молекул за енергіями теплового руху $f(\epsilon)$ і умова її нормування. Необхідно саме при вивченні даної теми закріпити ці поняття, оскільки в подальшому, у квантовій механіці, це значно полегшить сприйняття фізичного змісту хвильової функції Ψ :

$$|\Psi|^2 = \frac{dw}{dV} \text{ і } \int_{-\infty}^{+\infty} |\Psi|^2 dV = 1.$$

Ймовірність dw того, що частинка заходить в елементі об'єму dV пропорційна квадрату модуля хвильової функції $|\Psi|^2$ і елементу об'єму dV :

$$dw = |\Psi|^2 dV,$$

де $|\Psi|^2$ – густина ймовірності.

Переходячи до розгляду явищ перенесення, вводимо поняття ефективного перерізу молекул, числа зіткнення молекул за одиницю часу, довжини вільного пробігу молекул. Цим поняттям також надається ймовірнісний зміст. Поняття ефективного перерізу в подальшому поглиблюються в атомній і ядерній фізиці при розгляді явищ іонізації, розсіюванні потоку частинок, ядерних реакцій.

У квантовій механіці розглядається тунельний ефект, де знову йдеться про ймовірність виявлення частинки за межами «потенціального ящику». Коефіцієнт прозорості потенціального бар'єру

$$D = \frac{I_{\text{прох}}}{I_{\text{пад}}}$$

чисельно дорівнює ймовірності проникнення хвиль де Бройля через потенціальний бар'єр, тобто ймовірності проникнення частинки. В подальшому, у фізиці атомного ядра, саме тунельним ефектом пояснюється α -розпад – проникнення α -частинки через потенціальний бар'єр, що оточує ядро.

У формуванні і розвитку статистичних уявлень, понять ймовірності і густини ймовірності дуже важливими є питання про універсальність корпускулярно-хвильового дуалізму (гіпотеза де Бройля). При розгляді двоїстості властивостей світла необхідно відзначити, що інтенсивність I світлової хвилі є мірою ймовірності виявлення фотона у даній точці простору. Як відомо $I \sim A^2$, отже квадрат амплітуди світлової хвилі в даній точці є мірою ймовірності попадання фотонів в цю точку. Далі нескладно перейти до фізичного змісту хвиль де Бройля і хвильової функції Ψ : квадрат модуля амплітуди $|\Psi|^2$ хвиль де Бройля в даній точці є мірою ймовірності того, що частинку виявлено в цій точці; інтенсивність хвилі де Бройля в даній точці визначає число частинок, що попали в цю точку.

У фізиці атома статистичні методи та поняття ймовірності застосовувались в дослідах Резерфорда з дослідження радіоактивного розпаду. Закон радіоактивного розпаду також є статистичним:

$$N = N_0 e^{-\lambda t}.$$

Стала розпаду λ характеризує ймовірність радіоактивного розпаду за одиницю часу.

2. Статистичні середні фізичні величини

При вивченні теми «Молекулярно-кінетична теорія ідеальних газів» розглядаються такі поняття: середня арифметична $\langle v \rangle$ і середня квадратична $v_{\text{кв}}$ швидкості молекул, середня кінетична енергія $\langle \varepsilon \rangle$ поступального руху молекули. Доцільно показати, що всі ці величини отримуються за допомогою введеної раніше ймовірності розподілу молекул:

$$\langle v \rangle = \int_0^{\infty} v f(v) dv = \sqrt{\frac{8kT}{\pi m_0}};$$

$$v_{\text{кв}} = \sqrt{\langle v^2 \rangle} = \sqrt{\int_0^{\infty} v^2 f(v) dv} = \sqrt{\frac{3kT}{m_0}};$$

$$\langle \varepsilon \rangle = \int_0^{\infty} \varepsilon f(\varepsilon) d\varepsilon = \frac{3kT}{2}.$$

Відзначимо, що останнє з наведених рівнянь є окремим випадком теореми класичної статистики (теореми Больцмана) про рівномірний розподіл енергії за ступенями свободи молекули.

Під час вивчення всього курсу фізики розглядається ціла низка середніх статистичних величин: середній ефективний діаметр молекули, середня довжина вільного пробігу молекул, середнє число зіткнень молекул за одиницю часу, середня довжина вільного пробігу електрона на рівні Фермі, середній час осілого життя атома, середній час знаходження атома у збудженому стані, середній час життя радіоактивних атомів тощо.

3. Функції статистичного розподілу

Функція статистичного розподілу, або густина ймовірності розподілу частинок макроскопічної системи у фазовому просторі за координатами, імпульсами і квантовими станами є одним із основоположних понять статистичної фізики. Знання функції розподілу повністю визначає ймовірнісні властивості системи. Функції статистичного розподілу в переважній більшості випадків містять в собі всю можливу і тому вичерпну інформацію про властивості таких систем.

Під час розгляду функцій розподілу треба наголосити, що відповідно до загальної теорії рівноважних статистичних розподілів Гіббса, в стані теплової рівноваги при температурі T розподіл молекул по будь-якій характерній для їхнього стану величині (координаті, швидкості, енергії) має експонентний характер, причому в показнику експоненти стоїть взятє зі знаком мінус відношення характерної енергії молекули до величини kT , яка пропорційна середній кінетичній енергії хаотичного руху молекул.

Функція розподілу «працює» в багатьох питаннях загальної фізики. Вперше з нею знайомляться при вивченні ідеальних газів. Спочатку доцільно вивести барометричну формулу, що визначає розподіл тиску в однорідному полі тяжіння:

$$p = p_0 e^{-\frac{m_0 g h}{RT}}.$$

Потім її можна використати для випадку потенціальних полів зовнішніх сил і отримати функцію (закон) розподілу Больцмана для частинок у зовнішньому потенціальному полі:

$$n = n_0 e^{-\frac{U}{kT}}.$$

Закон Больцмана описує розподіл частинок за їх потенціальною енергією. Функцію розподілу Максвелла молекул за швидкостями

$$f(v) = A v^2 e^{-\frac{m_0 v^2}{2kT}}$$

можна представити у вигляді розподілу молекул за їх кінетичною енергією, якщо врахувати, що $\frac{m_0 v^2}{2} = \varepsilon$ – кінетична енергія однієї молекули:

$$f(\varepsilon) = B \varepsilon^{\frac{1}{2}} e^{-\frac{\varepsilon}{kT}},$$

де A і B – відповідні нормувальні коефіцієнти.

Узагальнений рівноважний розподіл молекул ідеального газу за координатами \vec{r} і імпульсами \vec{p} можна подати у вигляді добутку двох множників:

$$f(\vec{r}, \vec{p}) = n(\vec{r}) f(\vec{p}),$$

де $n(\vec{r})$ – неоднорідна концентрація молекул, що відповідно до Больцмана пов'язана з потенціальною енергією і $f(\vec{p})$ – максвеллівський розподіл молекул за імпульсами, пов'язаний з кінетичною енергією.

Таким чином представимо узагальнену функцію розподілу Максвелла-Больцмана для класичного ідеального газу:

$$f(\vec{r}, \vec{p}) = f(E_{\text{мех}}) = C e^{-\frac{\varepsilon}{kT}} e^{-\frac{U(\vec{r})}{kT}} = C e^{-\frac{E_{\text{мех}}}{kT}},$$

де $E_{\text{мех}} = \varepsilon + U(\vec{r})$ – повна механічна енергія молекули, C – новий нормувальний коефіцієнт.

Випромінювання абсолютно чорного тіла за Ейнштейном; явища, що пов'язані з перенесенням маси (дифузія) описуються подібними експонентними статистичними функціями розподілу. Функція розподілу атомів по енергетичним рівням, яка розглядається у подальшому, має також експонентний характер:

$$N_n = N_0 e^{-\frac{E_n}{kT}}.$$

У формуванні статистичних уявлень дуже важливим є розділ «Елементи квантової статистики». У квантовій статистиці, яка досліджує системи частинок, що підлягають законам квантової механіки, поведінка макросистем пояснюється процесами, що відбуваються на атомно-молекулярному рівні. Саме при вивченні цього розділу вводяться квантові статистики Бозе-Ейнштейна і Фермі-Дірака.

При розгляді теплоємності твердих тіл необхідно зупинитись на моделі Ейнштейна. Згідно цієї теорії, теплові властивості ґратки трактуються як властивості одномірних гармонічних осциляторів з власною частотою ω і нульовою енергією ε_0 . Середнє значення енергії квантового осцилятора, що припадає на одну ступінь свободи виражається формулою

$$\langle \varepsilon \rangle = \frac{\hbar\omega}{2} + \frac{\hbar\omega}{e^{\frac{\hbar\omega}{kT}} - 1},$$

де $\frac{\hbar\omega}{2} = \varepsilon_0$ – нульова енергія коливання з даною частотою. Вводимо функцію розподілу Планка $\langle n \rangle = \frac{1}{e^{\frac{\hbar\omega}{kT}} - 1}$ і переходимо до статистики Бозе-Ейнштейна:

$$\langle n \rangle = \frac{1}{e^{\frac{\hbar\omega - \mu}{kT}} - 1},$$

де μ – хімічний потенціал, що залежить від природи частинки.

Далі говоримо про принцип Паулі і вводимо статистику Фермі-Дірака, застосувавши її до електронів у металах:

$$\langle n \rangle = \frac{1}{e^{\frac{\hbar\omega - \varepsilon_F}{kT}} + 1},$$

де ε_F – енергія Фермі. В подальшому статистикою Фермі-Дірака користуємося при розгляді термоелектронної емісії, контактних явищ та ін.

4. Флуктуації

Для системи у рівноважному стані середні значення фізичної величини залишаються сталими. Статистична фізика допускає можливість самочинного виходу замкненої системи із рівноважного стану. При цьому система переходить із більш ймовірного стану в менш ймовірний і ентропія її зменшується. Такий процес характеризується флуктуаціями – відхиленнями фізичних величин від їх середніх значень. При малому числі частинок флуктуації стають настільки значними, що динамічний опис втрачає зміст.

Кількісно флуктуації можуть бути вивчені при розгляді броунівського руху. Броунівський рух – це перший детально досліджений рух, викликаний флуктуаціями. Теорія броунівського руху має принципове значення, прояснює статистичну природу другого принципу термодинаміки і вказує межі його застосування. Другий принцип термодинаміки, незважаючи на його загальність, не має абсолютного характеру, і відхилення від нього (флуктуації) являються цілком закономірними. Прикладом таких флуктуаційних процесів є броунівський рух важких частинок, виникнення зародків нової фази при фазових перетвореннях, самочинні флуктуації температури і тиску в рівноважній системі тощо.

При розгляді броунівського руху виявляється важлива особливість: тут статистичному закону певною мірою підлягає рух однієї частинки. Відзначивши цей факт в даному місці, ми полегшимо в подальшому сприйняття того, що в квантовій теорії одні і ті ж статистичні закономірності описують поведінку як окремої мікрочастинки, так і їх сукупності. Методи статистичної фізики можуть застосовуватись не тільки до величезної кількості частинок, але, на певному рівні вивчення, і до однієї частинки.

ОБГОВОРЕННЯ

Після того, як молекулярно-кінетичні положення отримали чільне місце у фізиці, поява у фізичних теоріях статистичних методів дослідження стала неминучою. Поряд з усе більш глибоким проникненням у структуру матерії відбувалось неперервне розширення сфери дії статистичних закономірностей. Ймовірні статистичні закономірності, що описують поведінку великої сукупності мікрочастинок являються більш глибокими закономірностями у природі, ніж ті, з якими ми стикаємось в макросвіті – динамічними закономірностями. Найбільш точний опис довільного явища чи процесу можна розкрити за допомогою статистичних ідей, а динамічна теорія є грубішим наближенням до істини. Уявлення про динамічні закономірності історично були першими. Вони утворилися під впливом розвитку класичної фізики і, перш за все, класичної механіки. Уявлення про статистичні закономірності були сформовані у другій половині XIX століття під час формування класичної статистичної фізики. Динамічні закони являють собою нижчий етап в процесі пізнання навколишнього світу, статистичні ж закони є більш досконалим відображенням об'єктивних зв'язків в природі, наступним, більш високим етапом пізнання (Мякишев, 1973).

Нагадаємо основні етапи розвитку статистичної фізики.

Розвиток статистичної фізики як розділу теоретичної фізики розпочався в середині XIX століття. В 1859 р. англійський фізик Дж. Максвелл визначив функцію розподілу молекул ідеального газу за швидкостями. В 1860-70 р.р. німецький фізик Р. Клаузіус ввів поняття довжини вільного пробігу. Приблизно в той же час австрійський фізик Л. Больцман узагальнив розподіл Максвелла для випадку, коли газ знаходиться у зовнішньому потенціальному полі, довів теорему про рівномірний розподіл енергії за ступенями свобод молекули, вивів кінетичне рівняння, дав статистичне тлумачення ентропії і показав, що закон її зростання є наслідком кінетичного рівняння. Німецький фізик П. Друде (1900 р.) і голландський фізик Х. Лоренц (1904 р.) застосували кінетичну теорію для пояснення властивостей металів. Побудову класичної статистичної фізики було завершено в 1902 р. в роботах американського фізика Дж. У. Гіббса, який відкрив фундаментальні закони рівноважного розподілу ймовірностей стану статистичних систем в різних фізичних умовах. Теорія флуктуацій була розвинута в 1905-06 р.р. в роботах польського фізика М. Смолуховського і німецького фізика А. Ейнштейна. В 1900 р. німецький фізик М. Планк вивів закон розподілу енергії в спектрі випромінювання абсолютно чорного тіла, започаткувавши квантову механіку і квантову статистичну фізику. В 1907 р. Ейнштейн застосував квантову теорію до обчислення теплоємності твердих тіл, а німецький фізик В. Нернст (1911 р.) – теплоємності газів. В 1924 р. індійський фізик Ш. Бозе знайшов розподіл за імпульсами світлових квантів і пов'язав його з розподілом Планка. Ейнштейн узагальнив розподіл Бозе на гази із заданим числом частинок. Італійський фізик Е. Фермі в 1925 р. отримав функцію розподілу частинок, що підпорядковуються принципу Паулі, а англійський фізик П. А. М. Дірак встановив зв'язок цього розподілу і розподілу Бозе-Ейнштейна з математичним апаратом квантової механіки (Физический энциклопедический словарь, 1983).

Використання методів класичної статистики в теорії випромінювання абсолютно чорного тіла спричинило справжню революцію у фізиці – появі квантів, створенню квантової теорії. На основі уявлень Планка про дискретні значення енергії осцилятора розвинулась квантова статистична теорія. Квантова теорія є принципово статистичною. Якщо

в класичній статистиці рух кожної частинки розраховують за законами Ньютона, то в квантовій теорії одні і ті ж статистичні закономірності описують як поведінку окремої мікрочастинки, так і їх сукупність. Рух окремих мікрочастинок може підпорядковуватись законам класичної механіки або квантової механіки. Тому розрізняють класичну і квантову статистичну фізику: класична – описує властивості невироджених газів, систем слабозвзаємодіючих молекул тощо; квантова – властивості систем вироджених частинок, що підпорядковуються, залежно від їхніх спінів, статистикам Бозе-Ейнштейна або Фермі-Дірака.

Статистичні ідеї та методи являються також основою для розуміння процесів в твердих тілах, рідинах і плазмі. Подальший розвиток статистичної фізики у XX столітті дозволив пояснити і кількісно описати надпровідність, надтекучість, турбулентність, колективні явища в твердих тілах та плазмі, структурні особливості рідин. Саме статистична фізика дозволила створити таку науку, що інтенсивно розвивається, як фізика рідких кристалів і побудувати теорію фазових переходів і критичних явищ. Багато експериментальних методів дослідження речовини цілком базуються на статистичному описі системи. До них відносяться, перш за все, розсіювання холодних нейтронів, рентгенівських променів, видимого світла, кореляційна спектроскопія і т. д. Сучасна теорія взаємодії елементарних частинок (квантова теорія поля) є, насамперед, теорією систем з нескінченним числом ступенів свободи, де статистичні методи відіграють основоположну роль.

В наших дослідженнях ми торкнулись статистичних ідей в таких розділах загальної фізики, як «Молекулярна фізика і термодинаміка», «Елементи квантової статистики і фізики твердого тіла», «Квантова оптика», «Елементи атомної фізики». Вважаємо, що статистичні ідеї можна дослідити також при вивченні інших, не менш важливих питань, наприклад, при вивченні розділу «Магнетизм» треба підкреслити, що визначення намагніченості магнетиків принципово неможливе в рамках класичної фізики, оскільки із загальних положень класичної статистики випливає, що магнітний момент будь-якого магнетика в стаціонарному стані дорівнює нулю, що суперечить досвіду. Пояснення магнітних властивостей магнетиків речовини можливе тільки на основі квантової теорії.

Систематичне поглиблення понять про флуктуацію допоможе правильному сприйняттю дуже складного поняття фізичного вакууму і усіх явищ, що з ним пов'язані. Вакуум являється суперпозицією нульових коливань поля флуктуаційного характеру, тобто станом із виникаючими і зникаючими фотонами, електронно-позитронними парами частинок і античастинок. Енергія нульових коливань визначається за формулою:

$$\varepsilon_0 = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{2} \hbar \omega_k.$$

Число ступенів свободи поля нескінченно велике. Квантові флуктуації поля усунути не можна, і при взаємодії електромагнітного поля з зарядженими частинками вони приводять до ефектів, що можна спостерігати експериментально. Перехід атомів із збуджених станів в стаціонарний стан (спонтанне випромінювання у вакуумі) відбувається під дією нульових коливань поля. В подальшому теорію флуктуацій можна також поглибити при розгляді змін кінетичних процесів поблизу критичного стану, електричних флуктуацій та флуктуацій числа фотонів в світлових потоках малої інтенсивності.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Наші теоретичні дослідження показали, що статистичні ідеї дають найбільш точне представлення сучасної фізичної картини світу. Статистичні закономірності мікрочастинок є набагато глибшими закономірностями, ніж динамічні закономірності макрооб'єктів, тому їх вивчення і розуміння мають важливе значення. Статистичні ідеї повинні «працювати» протягом вивчення всього курсу загальної фізики. Усвідомлення статистичних ідей та методів дослідження сьогоденнішими студентами, майбутніми інженерами, озброїть їх знаннями і уміннями розв'язувати різноманітні задачі, які можуть постати перед ними у подальшій практичній діяльності. Викладачеві університету потрібно застосовувати такі методи, які дозволять доступно і логічно донести студенту ці важкодоступні поняття.

Список використаних джерел

1. Воловик П.М. *Фізика для університетів*. Повний курс в одному томі: підручник. Київ: Ірпінь: Перун, 2005, 864 с.
2. Гмурман В. Е. *Теория вероятностей и математическая статистика*: учеб. пособ. для вузов. 9-е изд., стер. Москва: Высшая школа, 2003. 479 с.
3. Гончаренко С. Актуальні проблеми методики фізики. *Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка. Сер. Педагогічні науки*. Кіровоград: КДПУ ім. В. Винниченка, 2010. Вип. 90. С. 76-81. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nz_p_2010_90_23.
4. Демчук Л. Статистичні методи в управлінні якістю виробничих процесів. *Вимірвальна техніка та метрологія: міжвідомчий наук.-техн. збірник*. Львів: Львівська політехніка, 2014. Вип. 75. С. 131-137. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/metrolog_2014_75_28.
5. Іщенко Р. М. Викладання фізики в технічних університетах України на сучасному етапі. *Вісник Національного транспортного університету*. Київ: НТУ. 2017. № 1. С. 147-153. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vntu_2017_1_22.
6. Казанский В.Б. *Статистическая физика и термодинамика*: учеб. пособ. Харьков: Харьковский национальный университет им. В. Каразина, 2013. 292 с.
7. Лопатинський І.Є., Зачек І.Р., Ільчук Г. А., Романишин Б. М. *Фізика для інженерів*: підручник для вищ. техн. навч. закладів. Львів: Львівська політехніка, 2009. 385 с.
8. Мякишев Г.Я. *Динамические и статистические закономерности в физике*. Москва: Наука, 1973. 273 с.
9. Трофимова Т. И. *Курс физики*: учеб. пособие для вузов. 11-е изд., стер. Москва: Академия, 2006. 560 с.
10. *Физический энциклопедический словарь* / Гл. ред. А. М. Прохоров. Москва: Советская энциклопедия, 1983. 928 с.

References

1. Volovyk, P.M. (2005). *Fizyka dla universytetiv [Physics for Universities]*. Kyiv: Irpin: Perun [in Ukrainian].

2. Gmurman, V. E. (2003). *Teorija verojatnostej i matematičeskaja statistika [Probability theory and mathematical statistics]*. Moskva: Vysshaja shkola [in Russian].
3. Honcharenko, S. (2010). Aktualni problemy metodyky fizyky [Actual problems of physics methodology]. *Naukovi zapysky Kirovohrads'koho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu im. V. Vynnyčenko – Scientific notes of Kirovograd State Pedagogical University named after V. Vinnichenko*, 90, 76-81. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nz_p_2010_90_23 [in Ukrainian].
4. Demchuk, L. (2014). Statytychni metody v upravlinni yakistiu vyrobnyčykh protsesiv [Statistical methods in production process quality management]. *Vymiriuvalna tekhnika ta metrolohiia – Measuring equipment and metrology*. Lviv, 75, 131-137. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nz_p_2010_90_23 [in Ukrainian].
5. Ishchenko, R. M. (2017). Vykladannia fizyky v tekhnichnykh universytetakh Ukrainy na suchasnomu etapi [Teaching physics at the technical universities of Ukraine at the modern stage]. *Visnyk Natsionalnoho transportnoho universytetu – Bulletin of the National Transport University*. Kyiv, 1, 147-153. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vntu_2017_1_22 [in Ukrainian].
6. Kazanskij, V.B. (2013). *Statističeskaja fizika i termodinamika [Statistical physics and thermodynamics]*: Har'kov: Har'kovskij nacional'nyj universitet im. V. Karazina [in Russian].
7. Lopatynskiy, I.Ie., Zachek, I.R., Ilchuk, H. A. & Romanyshyn, B. M. (2009). *Fizyka dlia inzheneriv [Physics for engineers]*. Lviv: Lvivska politekhnika [in Ukrainian].
8. Mjakishev, G.Ja. (1973) *Dinamičeskije i statističeskije zakonomernosti v fizike [Dynamic and statistical regularities in physics]*. Moskva: Nauka [in Russian].
9. Trofimova, T. I. (2006) *Kurs fiziki [Course of physics]*. Moskva: Akademija [in Russian].
10. *Fizičeskij jenciklopedičeskij slovar' [Physical encyclopedic dictionary] (1983)*. In A. M. Prohorov (Ed.). Moskva: Sovetskaja jenciklopedija [in Russian].

STATISTICAL IDEAS IN THE COURSE OF PHYSICS OF TECHNICAL UNIVERSITIES

Catherine Herasymova, Galina Tkachenko

Kryvyi Rih National University, Ukraine

Abstract.

Formulation of the problem. This article examines the statistical ideas of the physics course of technical universities, the teaching of which causes certain didactic and methodical difficulties. Statistical ideas are an important factor in the development and formation of physics as a natural science. They are the basis of modern understanding and description of many physical phenomena. However, these ideas, despite their interconnection, are presented in a separate and unsystematic way in the physics course of technical universities. In addition, taking into account the experience of our work at the Department of Physics of the Kryvyi Rih National University, statistical representations are difficult for students to master, so their teaching needs special approaches.

Materials and methods. The solution of this problem was facilitated by the analysis of scientific and scientific-methodological literature on the course of general physics, the logical-analytical method of identifying causal relationships between statistical ideas in modern physics, the generalization and systematization of presentation of educational material, the observation of the educational process in higher education.

Results. Statistical ideas, such as probability, probability density, statistical averages, fluctuations, distribution functions, which are scattered throughout many sections of the course of general physics, are discovered, analyzed and systematized in a logical sequence and interconnection. Methodological solutions to overcome the difficulties of perceiving these issues and their better understanding by students are proposed.

Conclusions. Statistical ideas are an important component that forms a holistic scientific picture of the world. The university teacher should apply such techniques that better reflect and develop students' statistical representations. Consideration of statistical ideas, identification of chronological sequence and analogies between them allow us to overcome methodological difficulties in teaching these complex issues, systematize the material and make it accessible to students.

Key words: physics, statistical ideas, teaching methods, systematization, generalization.

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., Семеніхіна О.В. Організація автоматизованого контролю знань з використанням Plickers. Фізико-математична освіта. 2019. Випуск 4(22). С. 28-35.

Drushlyak M., Semenikhina O. Organization of automated knowledge control with using Plickers. Physical and Mathematical Education. 2019. Issue 4(22). P. 28-35.

DOI 10.31110/2413-1571-2019-022-4-005

М.Г. Друшляк

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Україна
marydru@fizmatsspu.sumy.ua
ORCID: 000-0002-9648-2248

О.В. Семеніхіна

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна
e.semenikhina@fizmatsspu.sumy.ua
ORCID: 0000-0002-3896-8151

ОРГАНІЗАЦІЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ PLICKERS

АНОТАЦІЯ

Постановка проблеми. Однією з проблем, з якою стикаються викладачі закладів освіти України, є недостатня кількість комп'ютерів та обмежений доступ до комп'ютерних класів. Через це залучення цифрових технологій у освітній процес точкове – їх використовує або лише викладач, або студент вдома при виконанні самостійної роботи. В той же час молодь часто використовує власні мобільні пристрої не лише для спілкування в мережах, а й для підтримки власної освітньої діяльності. Тому актуальним є залучення власних мобільних пристроїв (смартфонів, планшетів, нетбуків тощо) в освітній процес. При організації автоматизованого контролю знань останнього часу популярними стають системи відповідей учнів/студентів (online formative assessment, audience response systems), серед яких найвідомішими є Clickers, Plickers, Kahoot та Socrative. Водночас в Україні системного дослідження використання додатку Plickers в освітньому процесі, зокрема, у навчанні математики, не проведено, а тому наукові розвідки у цьому напрямі є актуальними. Мета: описати використання програмного засобу Plickers для організації автоматизованого контролю знань.

Матеріали і методи. У дослідженні використано теоретичні (узагальнення навчально-методичних джерел для обґрунтування актуальності проблеми дослідження; аналіз програмного забезпечення для вибору програми, використання якої забезпечить швидку і одночасно просту організацію автоматизованого контролю знань учнів), емпіричні (педагогічний експеримент для визначення ефективності використання обраного програмного забезпечення) та статистичні методи (критерій Ст'юдента для порівняння середніх, критерій Макнамари для визначення позитивних зрушень у навчальних досягненнях) дослідження.

Результати. Нам потрібно було уточнити, чи потребує опитування з Plickers більше часу, ніж комп'ютерне тестування; буде чи не буде комп'ютерне тестування як форма контролю ідентичною до опитування з Plickers щодо оцінки результатів навчальних досягнень студентів. При опитування з Plickers студенти з низьким рівнем навчальних досягнень або флегматичним чи меланхолічним психотипом орієнтуються на швидкість відповідей студентів із високим та середнім рівнем навчальних досягнень, а тому часто відповідають бездумно. В умовах комп'ютерного тестування були зафіксовані випадки, коли час вже вичерпано, а студент ще не відповів на всі запитання тесту. З використанням технології Plickers така ситуація неможлива. Середній час комп'ютерного тестування визначається здебільшого темпом розв'язування задач більшості, тобто студентів із середнім рівнем навчальних досягнень. Середній час опитування з Plickers значною мірою залежить від темпу розв'язування задач студентами з високим рівнем навчальних досягнень. Форма контролю не впливає на розподіл студентів за рівнем їхніх навчальних досягнень.

Висновки. 1. З огляду на проведений статистичний аналіз результатів варто рекомендувати Plickers як альтернативу комп'ютерному тестуванню, оскільки на нього (за умов попереднього опанування технологією організації та проходження тестування) витрачається менше часу, а результати є адекватними щодо рівня знань студентів. 2. Основними шляхами використання програми Plickers на уроках є фронтальне опитування наприкінці чи на початку уроку, проведення тестування, самостійних робіт. 3. Досвід використання додатку дозволяє описати переваги та недоліки організації контролю знань із використанням мобільного додатку Plickers.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: контроль, контроль знань, автоматизований контроль, контроль знань студентів, Plickers, освіта

ВСТУП

Цифрова трансформація освітньої сфери – процес необхідний та незворотній. Про це наголошується у проекті закону «Цифрова агенда України – 2020» («Про цифровий порядок денний України – 2010») [1], який сьогодні запропоновано для обговорення українському суспільству і який корелює з ідеями перспективного портрету освіти XXI століття – Освіти 4.0. У Проекті зазначено про нагальну потребу перегляду навчальних програм закладів вищої освіти з метою впровадження цифрових технологій в освітній процес, що відповідають вимогам Індустрії 4.0. Застарілі методики викладання, недоступність цифрових технологій для навчального процесу призвели до надзвичайно низького рівня цифрової грамотності в усіх наявних сегментах державної системи освіти (дошкільної, початкової, середньої, вищої). Тому ідея впровадження цифрових технологій, зокрема, засобів автоматизованого контролю знань студентів наразі є актуальною.

Однією з проблем, з якою стикаються викладачі закладів освіти України, є недостатня кількість комп'ютерів та обмежений доступ до комп'ютерних класів. Через це залучення цифрових технологій у освітній процес точкове – їх використовує або лише викладач, або студент вдома при виконанні самостійної роботи. В той же час молодь часто використовує власні мобільні пристрої не лише для спілкування в мережах, а й для підтримки власної освітньої діяльності. Тому актуальним є залучення власних мобільних пристроїв (смартфонів, планшетів, нетбуків тощо) в освітній процес. Такий підхід отримав назву BYOD (Bring Your Own Device). Впровадження BYOD-підходу доцільно розглядати у межах мобільного навчання. Автори вже зверталися до проблеми впровадження BYOD-підходу при використанні хмарного сервісу GeoGebra в навчанні природничо-математичних дисциплін [2].

Водночас використання мобільних додатків у рамках BYOD-підходу доцільно розглядати не тільки з позицій подання навчальної інформації, а також з позицій контролю знань студентів, серед яких відзначимо мобільний додаток *Plickers*.

При організації автоматизованого контролю знань останнього часу популярними стають системи відповідей учнів/студентів (online formative assessment, audience response systems), серед яких найвідомішими є *Clickers*, *Plickers*, *Kahoot* та *Socrative*.

Програмний засіб *Plickers* порівняно з іншими програмами такого типу [3] має низку переваг, серед яких не останнє місце займає його вільне розповсюдження та простота у використанні. Зауважимо, що програма *Clickers* коштує близько 1000–1500 USD, кожен набір якої містить 32 картриджа для 32 студентів. *Plickers* є вільно поширюваним програмним забезпеченням. Цей додаток простий у використанні, не потребує додаткових налаштувань на девайсах. Для роботи з *Plickers* потрібні роздруковані паперові картки і лише один мобільний телефон чи планшет для їх сканування. Відповіді студентів автоматично збираються, зберігаються, аналізуються на сайті компанії, і є доступними викладачу.

Про доцільність та ефективність використання мобільного додатка *Plickers* наголошується у дослідженнях різних науковців. Зокрема, J. R. De Thomas, V. López-Fernández, F. Llamas-Salguero, P. Martín-Lobo and S. Pradas аналізували зв'язок між рівнем навчальних досягнень, ступенем залучення та креативністю студентів при використанні *Plickers*. Вони стверджують, що через активну участь у опитуванні за допомогою *Plickers* покращується якість знань студентів [4].

T. A. Wood, K. Brown and J. M. Grayson [5] досліджували сприйняття учнями старшої школи технології *Plickers* як методу контролю знань. Вони з'ясували, що така технологія покращує атмосферу в аудиторії, сприймається учнями як захоплююча, незвичайна і швидка в плані отримання результату тестування. Аналогічні результати було отримано S. Wuttiptom, K. Toeddhanya, A. Buachoom and K. Wuttisela [6].

M. G. McCargo [7] перевіряв вплив використання технології *Plickers* на поведінку учнів старшої школи та сприйняття вчителями середньої школи *Plickers* як соціально обґрунтованого методу боротьби з поведінкою учнів.

A. Gürişik [8] аналізували думки учнів середньої школи щодо використання *Plickers* та проблем учнів, що виникають при використанні цієї технології.

O. Demirkan, A. Gürişik and O. Akin [9] та E. A. Michael, I. E. A. Ejeng, M. A. Udit and M. M. Yunus [10] досліджували думки вчителів щодо використання *Plickers* у їх професійній діяльності.

Водночас в Україні системного дослідження використання додатку *Plickers* в освітньому процесі, зокрема, у навчанні математики, не проведено, а тому наукові розвідки у цьому напрямі є актуальними.

Мета: описати використання програмного засобу *Plickers* для організації автоматизованого контролю знань.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

У дослідженні використано теоретичні (узагальнення навчально-методичних джерел для обґрунтування актуальності проблеми дослідження; аналіз програмного забезпечення для вибору програми, використання якої забезпечить швидку і одночасно просту організацію автоматизованого контролю знань учнів), емпіричні (педагогічний експеримент для визначення ефективності використання обраного програмного забезпечення) та статистичні методи (критерій Стюдента для порівняння середніх, критерій Макнамари для визначення позитивних зрушень у навчальних досягненнях) дослідження.

Експериментальною базою дослідження обрано Сумський державний педагогічний університет, де навчалися студенти контрольної та експериментальної груп.

Освітній процес до 2017 року передбачав організацію контролю навчальних досягнень студентів у вигляді комп'ютерного тестування. З кожної теми були розроблені 20 тестових завдань з 4-ма варіантами відповідей на кожне. Комп'ютерне тестування проводилося наприкінці вивчення кожної теми. На нього відводилося 30 хвилин часу.

РЕЗУЛЬТАТИ

Нам потрібно було уточнити дві позиції: 1) чи потребує опитування з *Plickers* більше часу, ніж комп'ютерне тестування; 2) буде чи не буде комп'ютерне тестування як форма контролю ідентичною до опитування з *Plickers* щодо оцінки результатів навчальних досягнень студентів.

Педагогічний експеримент тривав протягом 2017-2019 рр. У ньому брала участь 101 особа, студенти спеціальності 014 Середня освіта (Математика та Інформатика).

Після вивчення кожної теми (загальна кількість тем – 5) студенти проходили два контрольні заходи: комп'ютерне тестування і опитування із використанням Plickers. Запитання були подібні, змінювалися порядок розташування варіантів відповідей, порядок розташування самих завдань та числові значення вихідних даних умов задач.

Опишемо результати проведеного експерименту на прикладі результатів вивчення дисципліни «Математична логіка і теорія алгоритмів», де вивчалися:

Тема 1. Алгебра висловлень.

Тема 2. Числення висловлень.

Тема 3. Логіка предикатів.

Тема 4. Математичні теорії першого порядку.

Тема 5. Елементи теорії алгоритмів.

Статистична відмінність у часі проведення контрольних заходів

Статистична відмінність у часі проведення контрольних заходів перевірялася за критерієм Стьюдента (табл.1)

Таблиця 1

Середній час на виконання завдань (хв.)

	Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5
Комп'ютерне тестування	30	26	30	27	28
Plickers	21	24	24	25	23

Для опрацювання результатів використано табличний процесор Excel і пакет Аналіз даних (таблиця 2).

Таблиця 2

Результати аналізу середніх за критерієм Стьюдента

	Переменная 1	Переменная 2
Среднее	28,2	23,4
Наблюдения	5	5
Гипотетическая разность средних	0	
df	4	
t-статистика	3,638871	
P(T<=t) одностороннее	0,010993	
t критическое одностороннее	2,131847	
P(T<=t) двухстороннее	0,021987	
t критическое двухстороннее	2,776445	

Одержані результати підтверджують статистичну розбіжність середнього часу на проведення комп'ютерного тестування (28,2 хв.) та опитування з Plickers (23,4 хв.).

Очевидним є менший розрив у середньому часі для тем 2 і 4, коли перевірялися здебільшого теоретичні знання. Більший розрив у середньому часі для тем 1 і 3, коли перевірялися вміння розв'язувати практичні завдання. Результати за темою 5 неоднозначні.

Скорочення середнього часу при опитуванні з Plickers пояснюємо особливістю використання такої технології – фіксація відповідей студентів відбувається миттєво, як і зміна запитань на екрані, тоді як при комп'ютерному тестуванні кожен студент у власному темпі відповідає на запитання.

При опитування з Plickers студенти з низьким рівнем навчальних досягнень або флегматичним чи меланхолічним психотипом орієнтуються на швидкість відповідей студентів із високим та середнім рівнем навчальних досягнень, а тому часто відповідають бездумно.

В умовах комп'ютерного тестування були зафіксовані випадки, коли час вже вичерпано, а студент ще не відповів на всі запитання тесту. З використанням технології Plickers така ситуація неможлива.

Середній час комп'ютерного тестування визначається здебільшого темпом розв'язування задач більшої, тобто студентів із середнім рівнем навчальних досягнень. Середній час опитування з Plickers значною мірою залежить від темпу розв'язування задач студентами з високим рівнем навчальних досягнень.

Вплив форми контролю на результати навчання

Вплив форми контролю на результати навчання перевірявся за критерієм Макнамари.

Здійснення контролю передбачалося на одному і тому ж матеріалі: спочатку студенти проходили комп'ютерне тестування, потім на тому ж наборі запитань та відповідей проводилося опитування з використанням Plickers. На основі результатів студенти розподілялися на дві категорії: засвоїв – не засвоїв. До першої групи відносилися студенти, що відповіли правильно на 13 і більше запитань. Інших студентів було віднесено до другої групи.

Результати двократного контролю знань студентів представляють вимірювання за шкалою «Так - Ні». Результати представлено у таблиці 3.

Таблиця 3

Результати двократного контролю знань студентів

		Результати із використанням plickers		
		Засвоїв	Не засвоїв	
Результати комп'ютерного тестування	Засвоїв	A	B	A+b
	Не засвоїв	C	D	C+d
		A+c	B+d	A+b+c+d

За цих умов можливе застосування критерія Макнамари для виявлення значущості різниці у розподілі студентів за рівнем навчальних досягнень.

Перевіряється гіпотеза H_0 : форма контролю не впливає на розподіл студентів за рівнем їхніх навчальних досягнень. Тоді альтернативна гіпотеза H_a формулюється наступним чином: розподіл студентів за рівнем їхніх навчальних досягнень залежить від обраної форми контролю. За цих умов для перевірки гіпотези застосовується двосторонній критерій Макнамари для $n=b+c>20$ обчислюється значення статистики $T_{\text{спостережень}}$ за формулою $T_{\text{спостережень}} = \frac{(b-c)^2}{b+c}$. Для рівня значущості $\alpha = 0,05$ маємо критичне значення $T_{\text{критич}}=3,84$.

У таблиці 4 наведено результати для 2017, 2018, 2019 років за темою 1.

Таблиця 4

Результати педагогічного експерименту за критерієм Макнамари

Рік	a	b	c	d	$T_{\text{спостережень}}$	Примітка
2017	51	14	25	11	3,10	Приймається H_0
2018	57	10	16	18	1,38	
2019	62	11	16	12	0,92	

З огляду на те, що $T_{\text{спостер}} < T_{\text{критич}}$ для кожного року і кожної теми, то в нас не було підстав відхилити гіпотезу H_0 на рівні значущості $\alpha = 0,05$.

Це означає, що форма контролю не впливає на розподіл студентів за рівнем їхніх навчальних досягнень.

ОБГОВОРЕННЯ

Використання додатку Plickers не потребує особливої технічної та методичної підготовки.

Щоб почати користуватися додатком, потрібно зареєструватися на сайті <http://plickers.com> і ввести за алфавітом список групи (+New Class).

Далі до кожної групи потрібно прикріпити відповідні тести, тобто додати тести у так звану чергу (Add to Queue). Черга – це послідовність запитань, які потрібно задати студентам групи на найближчому занятті. Після того як запитання вже задане, то воно видаляється з черги. Кожного разу необхідно поновлювати чергу потрібних запитань.

Викладач роздруковує картки. Макети карток доступні для скачування на офіційному сайті у розділі Help/ Get Plickers Cards. Пропонується 5 різних наборів карток, кожна картка унікальна і має свій власний номер, який відповідає номеру студента у списку. Тому опитування є персоналізованим.

Кожній стороні картки відповідає окремий варіант відповіді – А, В, С, D (рис. 1). Картки можуть використовуватися при кожному тестуванні, тому варто роздруковувати їх на цупкому папері.



Рис. 1. Студенти відповідають на запитання

Викладач заздалегідь повинен завантажити на мобільний телефон додаток Plickers. В ході проведення тестування викладачу потрібно зайти на власну сторінку і обрати групу та тест. В цей же час на комп'ютері на сайті потрібно обрати режим Now Playing.

Викладач ставить запитання (паралельно запитання висвічується на екрані та у мобільному телефоні). Запитання можна обрати з мобільного телефону, тобто викладач не повинен весь час знаходитися біля комп'ютера, все управління ведеться з телефону (рис. 2).



Рис. 2. Викладач зачитує запитання

Студенти, обравши відповідь, піднімають картки відповідними сторонами догори. За допомогою мобільного додатку викладач сканує відповіді студентів у режимі реального часу і результати зберігаються у базі даних (рис. 3). Студент може змінити свою відповідь, але зараховуватиметься тільки та, яка була у момент сканування.



Рис. 3. Сканування відповідей студентів

Результати доступні як у мобільному додатку, так і на сайті (на екрані) для миттєвого оголошення і опрацювання (Scoresheet) (рис. 4).

Name ^	Total	Які з наступних тверджень не	Висловлення А: "Існує від'ємне ціле	_____ двох висловлень - це	Яка логічна операція позначається	Формула називається _____.
Class Average	• 51%	60%	73%	53%	67%	7%
Бакганов		-	-	-	-	-
Гаррибаєв		-	-	-	-	-
Джуманазаров	• 30%	A	A	C	D	C
Диченко		-	-	-	-	-
Захарченко	• 65%	B	B	D	B	B
Заєць	• 65%	B	B	D	B	B
Какаджанов	• 15%	D	B	C	A	A
Кирноз	• 65%	B	D	D	B	B

Рис. 4. Деталізовані результати тестування

Викладач може також роздрукувати результати тестування як для всієї групи (Reports) (рис. 5), так і для кожного окремого студента для проведення роботи над помилками (Students Reports або попередньо натиснувши на прізвищі студента). Таблицю з результатами можна експортувати у файл MS Exel (Export Data to CSV).

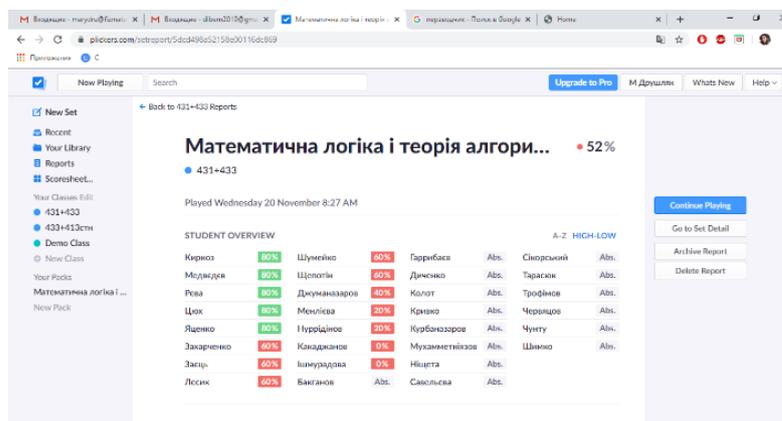


Рис. 5. Результати тестування

ВИСНОВКИ

- З огляду на проведений статистичний аналіз результатів варто рекомендувати Plickers як альтернативу комп'ютерному тестуванню, оскільки на нього (за умови попереднього опанування технологією організації та проходження тестування) витрачається менше часу, а результати є адекватними щодо рівня знань студентів.
- Основними шляхами використання програми Plickers на уроках є фронтальне опитування наприкінці чи на початку уроку, проведення тестування, самостійних робіт.
- Досвід використання додатку дозволяє описати переваги та недоліки організації контролю знань із використанням мобільного додатку Plickers.
 - Організаційні переваги:
 - простота у користуванні (simplicity);
 - безкоштовність (free);
 - не потребує попередньої підготовки студентів (does not demand student training to be used);
 - не потребує наявності мобільних телефонів студентів, потрібен тільки мобільний пристрій викладача;
 - картки для відповідей багаторазові (can be reused).
 - Серед організаційних недоліків програми Plickers саме з позицій використання на уроках математики можна виділити:
 - неможливість вставки формул у текст запитання чи відповідей (лише у вигляді рисунків у текст запитання);
 - лише два типи запитань із закритим типом відповідей – одиночний вибір та встановлення істинності чи хибності твердження (multiply choice or true/false format);
 - один тест може містити максимум п'ять запитань, отже, вчителю потрібно буде створити декілька тестів і провести їх один за одним. При цьому результати надаються як для окремого тесту, так і для проведеної серії тестів;
 - потрібен стабільний канал виходу в мережу, як на комп'ютері, так і на мобільному телефоні;
 - не підходить для великих студентських груп, коли камера телефону не може зафіксувати усі картки з відповідями.
 - Методичні переваги:
 - використання Plickers інтенсифікує процес навчання, привносить елементи інтерактивності у процес контролю;
 - для студентів це своєрідна розвага (fun);
 - викладач відразу бачить, хто з студентів відповів правильно, а хто – ні;
 - студенти можуть змінити свою відповідь, зафіксується лише та відповідь, що була у момент сканування;
 - студенти не бачать відповідей інших;
 - результати тестування миттєві, вони зібрані у таблиці як для студентів усієї групи, так і для кожного студента окремо;
 - для кожного студента можна роздрукувати результати тестування за кожним запитанням для проведення роботи над помилками.
 - Методичні недоліки:
 - не підходить для дистанційного навчання (cannot be employed in distance education, only face-to-face education).

Список використаних джерел

- Цифрова адженда України – 2020. [Electronic resource]. Retrieved from <https://uccr.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf> [in Ukrainian].
- Семеніхіна О.В., Друшляк М.Г., Хворостіна Ю.В., (2019). Використання сервісу GeoGebra у підготовці вчителів математики Інформаційні технології і засоби навчання. Том 73, № 5. С. 48-66, 2019, DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v73i5.2500>.
- Plickers. [website]. Retrieved from <http://plickers.com>. [in English].
- J. R. De Thomas, V. López-Fernández, F. Llamas-Salguero, P. Martín-Lobo and S. Pradas, (2016). "Participation and knowledge through Plickers in high school students and its relationship to creativity". In UNESCO-UNIR ICT & Education Latam Congress, pp. 113–123 [in English].
- T. A. Wood, K. Brown and J. M. Grayson, (2017). "Faculty and student perceptions of Plickers". In ASEE Zone II Conference. Retrieved from <http://zone2.asee.org/sessions/program/3/84.pdf> [in English].

6. S. Wuttiptom, K. Toeddhanya, A. Buachoom and K. Wuttisela, (2017). "Using Plickers cooperate with Peer Instruction to promote students' discussion in Introductory Physics Course". *Universal Journal of Educational Research*, 5(11), pp. 1955–1961. <https://doi.org/10.13189/ujer.2017.051111> [in English].
7. M. G. McCargo, (2017). "The Effects of Plickers As Response Cards On Academic Engagement Behavior In High School Students". Master's Thesis. College of Education and Psychology, University of Southern Mississippi. Retrieved from http://aquila.usm.edu/masters_theses/300 [in English].
8. A. Gürişik, (2019). "Opinions of high school students about plickers: one of the online formative assessment tools." *International Journal of Scientific Research and Innovative Technology*, vol. 6, no. 1, January 2019, pp. 11-25[in English].
9. O. Demirkan, A. Gürişik and O. Akin, (2017). "Teachers' Opinions About "Plickers" One Of The Online Assessment Tools." *Educational Research And Practice*. Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Gokhan_Duman/publication/326902788_Educational_Research_and_Practice/links/5b6b1c2f45851546c9f6d0e7/Educational-Research-and-Practice.pdf#page=484 [in English].
10. E. A. Michael, I. E. A. Ejeng, M. A. Udit and M. M. Yunus, (2019). "The Use of Plickers for Language Assessment of Reading Comprehension." *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 9(1), pp. 637–645. [in English].

References

1. Цифрова адженда України – 2020. [Electronic resource]. Retrieved from <https://ucc.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf> [in Ukrainian].
2. O. Semenikhina, M. Drushlyak and Yu. Khvorostina, (2019). "Use of GeoGebra cloud service in future math teachers' teaching," *Information technologies and learning tools*, vol. 73, no 5. pp. 48-66, 2019, DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v73i5.2500>, [in Ukrainian].
3. Plickers. [website]. Retrieved from <http://plickers.com>. [in English].
4. J. R. De Thomas, V. López-Fernández, F. Llamas-Salguero, P. Martín-Lobo and S. Pradas, (2016). "Participation and knowledge through Plickers in high school students and its relationship to creativity". In UNESCO-UNIR ICT & Education Latam Congress, pp. 113–123 [in English].
5. T. A. Wood, K. Brown and J. M. Grayson, (2017). "Faculty and student perceptions of Plickers". In ASEE Zone II Conference. Retrieved from <http://zone2.asee.org/sessions/program/3/84.pdf> [in English].
6. S. Wuttiptom, K. Toeddhanya, A. Buachoom and K. Wuttisela, (2017). "Using Plickers cooperate with Peer Instruction to promote students' discussion in Introductory Physics Course". *Universal Journal of Educational Research*, 5(11), pp. 1955–1961. <https://doi.org/10.13189/ujer.2017.051111> [in English].
7. M. G. McCargo, (2017). "The Effects of Plickers As Response Cards On Academic Engagement Behavior In High School Students". Master's Thesis. College of Education and Psychology, University of Southern Mississippi. Retrieved from http://aquila.usm.edu/masters_theses/300 [in English].
8. A. Gürişik, (2019). "Opinions of high school students about plickers: one of the online formative assessment tools." *International Journal of Scientific Research and Innovative Technology*, vol. 6, no. 1, January 2019, pp. 11-25[in English].
9. O. Demirkan, A. Gürişik and O. Akin, (2017). "Teachers' Opinions About "Plickers" One Of The Online Assessment Tools." *Educational Research And Practice*. Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Gokhan_Duman/publication/326902788_Educational_Research_and_Practice/links/5b6b1c2f45851546c9f6d0e7/Educational-Research-and-Practice.pdf#page=484 [in English].
10. E. A. Michael, I. E. A. Ejeng, M. A. Udit and M. M. Yunus, (2019). "The Use of Plickers for Language Assessment of Reading Comprehension." *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 9(1), pp. 637–645. [in English].

ORGANIZATION OF AUTOMATED KNOWLEDGE CONTROL WITH USING PLICKERS

M.G. Drushlyak, O.V. Semenikhina

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

Abstract.

Formulation of the problem. One of the problems that teachers of educational institutions of Ukraine face is the lack of computers and limited access to computer classes. Because of this, the involvement of digital technologies in the educational process is a point - they are used either only by the teacher or the student at home when doing their own work. At the same time, young people often use their own mobile devices not only to communicate on networks, but also to support their own educational activities. Therefore, it is important to involve your own mobile devices (smartphones, tablets, netbooks, etc.) in the educational process. When organizing automated knowledge control and online assessment, audience response systems are becoming more popular lately, with Clickers, Plickers, Kahoot, and Socratic being the most popular. At the same time, a systematic study of the use of the Plickers application in the educational process, in particular, in mathematics teaching, has not been conducted in Ukraine, and therefore scientific research in this area is relevant. Objective: To describe the use of Plickers software for the organization of automated knowledge control.

Materials and methods. The study used theoretical (generalization of educational and methodological sources to substantiate the relevance of the research problem; analysis of software to select a program, the use of which will provide a quick and simple organization of automated control of students' knowledge), empirical (pedagogical experiment to determine the effectiveness of using the selected software) and statistical methods (Student's t test for comparing averages, McNamara's criterion for determining positive learning shifts nyh achievements) study.

Results. We needed to clarify whether the Plickers survey needed more time than computer-based testing; there will or may not be computer testing as a form of control identical to the Plickers survey for evaluating student learning outcomes. When interviewing with Plickers, students with low educational attainment or a phlegmatic or melancholy psychotype are guided by the response rate of high- and intermediate-achieving students, and are often thoughtlessly answered. In computer testing, there have been cases where time is running out and the student has not yet answered all of the test questions. With the use of the technology of Clickers such situation is impossible. The average time of computer-based testing is largely determined by the pace of completion of the tasks of the majority, ie students with average educational attainment. The average interview time with Plickers depends largely on the pace of

problem solving for students with high levels of academic achievement. The form of control does not affect the distribution of students by the level of their academic achievement.

Conclusions. *1. Given the statistical analysis of the results, it is advisable to recommend Plickers as an alternative to computer-based testing, since it (with prior mastery of organization technology and testing) takes less time and results to be adequate to the students' level of knowledge. 2. The main ways to use the Plickers program in the classroom is to take a front-end survey at the end or at the beginning of the lesson, to conduct testing, to do individual work. 3. Application experience describes the advantages and disadvantages of organizing knowledge control using the Plickers mobile application.*

Keywords: *control, knowledge control, automated control, student knowledge control, Plickers, 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/>

Друшляк М.Г. Словник візуальної освіти: графічна культура, візуальна культура. Фізико-математична освіта. 2019. Випуск 4(22). С. 36-44.

Drushlyak M. Glossary of "visual" education: graphical culture, visual culture. Physical and Mathematical Education. 2019. Issue 4(22). P. 36-44.

DOI 10.31110/2413-1571-2019-022-4-006

УДК 378.14: 371.214.46

М.Г. Друшляк

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Україна
marydru@fizmatsspu.sumy.ua
ORCID: 000-0002-9648-2248

СЛОВНИК ВІЗУАЛЬНОЇ ОСВІТИ: ГРАФІЧНА КУЛЬТУРА, ВІЗУАЛЬНА КУЛЬТУРА

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. В умовах посилення візуальної комунікації у сучасному суспільстві формується нова культура сприйняття інформації – переважно у візуальній формі. Збільшення візуальної складової призводить до впровадження терміну «візуальний» у освітню галузь. Відбувається оновлення її поняттєво-термінологічного апарату і спостерігається дисонанс, пов'язаний із змістом категорій «візуальної» освіти.

Матеріали і методи. Аналіз науково-педагогічних джерел для визначення змістового наповнення понять «графічна культура», «інтелектуально-графічна культура», «візуальна культура».

Результати. Графічна та візуальна культура – це певний рівень досконалості в оволодінні діяльністю, яка пов'язана певною мірою з різними типами інформації: графічною (за формою представлення) – це інформація у вигляді зображень, таблиць, схем, графіків, або візуальною (за способом сприйняття) – це інформація, що сприймається органами зору. Графічна культура – це інтегративна якість особистості, яка характеризується високим рівнем сформованості графічних знань, умінь та навичок, готовністю використовувати їх у професійній діяльності, здатності відтворювати, зберігати та передавати графічними засобами різноманітну інформацію, передбачає здатність до аналізу, прогнозування, рефлексії професійної діяльності та забезпечує професійний творчий саморозвиток, самовдосконалення й підвищення фахового рівня. Інтелектуально-графічна культура – це сукупність знань, умінь, цінностей та уявлень, що дозволяють не тільки засвоювати одиниці навчального матеріалу через наочно-образні (візуальні) моделі знань, а і самостійно їх проектувати, використовуючи в рівній мірі як логічні, так і художні можливості. Візуальна культура – це інтегративна якість особистості, яка характеризується високим рівнем візуальних знань, умінь та навичок (здатність сприймати, розпізнавати, аналізувати, інтерпретувати, оцінювати, співставляти, представляти та створювати власні візуальні образи), готовністю використовувати їх у професійній діяльності.

Висновки. Результати даного дослідження дають можливість із наповненням і співвідношенням понять «графічна культура» та «візуальна культура», оскільки у науковій літературі трактування цих понять різномірні і не завжди аргументовані.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: словник «візуальної» освіти, культура, графічна культура, інтелектуально-графічна культура, візуальна культура.

ВСТУП

Постановка проблеми. Сьогодні формується нова культура сприйняття інформації переважно у візуальній формі як реакція на розширення і різнобарв'я інформаційних потоків (Белоусова&Житенева, 2014). На зміну «лінгвістичному повороту» приходять «візуальний поворот», що характеризується посиленням візуальної комунікації (Rorty, 1992). Збільшення візуальної складової у всіх сферах життя людини призводить до зміни сприйняття інформації, що характеризується здатністю швидко реагувати на різні змістові фрагменти, формати даних, їх обсяг, тяжінням до образних (візуальних) каналів подання інформації, і поряд з цим, непристосованістю молоді до сприйняття лінійного та однорідного інформаційного контенту. Іконічні знаки отримують самостійне існування, а їх візуальна оболонка не потребує вербального пояснення. Такий процес у оточенні людини призводить до відторгнення вербального, людина перебуває у суспільстві у стані окуляроцентризму (Мартін Джей (Martin, 1993), де візуальній інформації надається перевага. Сучасна культура є візуальноцентрованою. Вона в тій чи іншій мірі витісняє текстову і призводить до того, що людина починає мислити по-іншому.

У зв'язку з цим термін «візуальний» впроваджується у різні сфери життя людини, і освіта не є винятком. Відбувається оновлення її поняттєво-термінологічного апарату, з'являються терміни «графічна культура», «інтелектуально-графічна культура», «візуальна культура». Науковці майже завжди у своїх дослідженнях пропонують авторські варіанти формулювань цих понять, які не завжди аргументовані і узгоджуються між собою. У науковій та методичній літературі спостерігається понятійний дисонанс: автори часто ототожнюють поняття «грамотність», «компетентність» та «культура» та дотримуються різного ієрархічного впорядкування цих понять. Тому досліднику, який починає свої пошуки у рамках зазначеної тематики, важко розібратися із змістом категорій «візуальної» освіти.

Отже, вважаємо, що в рамках формування словника «візуальної» освіти потрібно проаналізувати такі категорії як «графічна культура», «інтелектуально-графічна культура», «візуальна культура» і розібратися з їх наповненням та співвідношенням. Зауважимо, що ми вже зверталися до цієї проблематики і аналізували зміст та співвідношення таких категорій як «наочність», «візуалізація», «візуальне мислення» (Друшляк, 2018), «графічна грамотність», «візуальна грамотність» (Друшляк, 2019b), «графічна компетентність», «візуальна компетентність» (Друшляк, 2019a).

У своєму дослідженні будемо дотримуватись структурного ланцюга результативності освіти, запропонованого Б. С. Гершунським: «грамотність» – «освіченість» – «компетентність» – «культура» – «менталітет» (Гершунский, 2003). Це ієрархічні освітні сходи сходження людини до все більш високих освітніх результатів, де культура мислиться як вищий ступінь прояву людської освіченості.

Метою статті є аналіз понять «культура», «графічна культура», «інтелектуально-графічна культура», «візуальна культура» за тлумаченнями вітчизняних та зарубіжних дослідників.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Термінологічний аналіз науково-педагогічних джерел для визначення змістового наповнення понять «графічна культура», «інтелектуально-графічна культура», «візуальна культура», «візуально-графічна культура».

РЕЗУЛЬТАТИ

Графічна культура – це інтегративна якість особистості, яка характеризується високим рівнем сформованості графічних знань, умінь та навичок, готовністю використовувати їх у професійній діяльності, здатності відтворювати, зберігати та передавати графічними засобами різноманітну інформацію, передбачає здатність до аналізу, прогнозування, рефлексії професійної діяльності та забезпечує професійний творчий саморозвиток, самовдосконалення й підвищення фахового рівня.

Інтелектуально-графічна культура – це сукупність знань, умінь, цінностей та уявлень, що дозволяють не тільки засвоювати одиниці навчального матеріалу через наочно-образні (візуальні) моделі знань, а і самостійно їх проектувати, використовуючи в рівній мірі як логічні, так і художні можливості.

Термінологічні словники з педагогіки не дають визначення візуальної культури і педагогічна теорія до теперішнього часу не розглядає це поняття, оскільки візуальну культуру відносять до категорій культурології. Вектор пропонованого дослідження вимагає визначення візуальної культури як інтегративної якості особистості, яка характеризується високим рівнем візуальних знань, умінь та навичок (здатність сприймати, розпізнавати, аналізувати, інтерпретувати, оцінювати, співставляти, представляти та створювати власні візуальні образи), готовністю використовувати їх у професійній діяльності.

Графічна та візуальна культура – це певний рівень досконалості в оволодінні діяльністю, яка пов'язана тією чи іншою мірою з різними типами інформації: графічною (за формою представлення) – це інформація у вигляді зображень, таблиць, схем, графіків, або візуальною (за способом сприйняття) – це інформація, що сприймається органами зору.

ОБГОВОРЕННЯ

Спільною основою понять «графічна культура», «інтелектуально-графічна культура» та «візуальна культура» є поняття «культура».

1. Культура

Поняття «культура» в сучасній науковій літературі має надзвичайно велике число тлумачень. Вивчаючи різні сторони і прояви культури, дослідники часто по-різному визначають саме поняття, причому ці розбіжності існують не тільки у представників окремих наук, а й у філософів. А. І. Арнольдов (Арнольдов, 1993) відзначає, що в даний час в науковий обіг введено понад 250 різних дефініцій поняття «культура».

Поняття «культура» (від латинського «cultura» – обробка) – обробка) вживається, як правило, в значенні обробки, землеробства. Ще Цицерон говорить про те, що розум необхідно обробляти також, як селянин обробляє землю. «Обробка розуму», удосконалення власного духу є істинне покликання вільної людини... (Цицерон, 1985). За Цицероном культура – це ступінь досконалості, досягнутий в оволодінні тією або іншою галуззю знань та діяльності.

Філософське розуміння культури наступне: культура є все, що створене людиною, «штучне середовище», що служить задоволенню різноманітних потреб людини і його розвитку. У культурі виражається «міра оволодіння людиною силами природи, суспільними відносинами, своєю власною природою» (Ефимов&Громов, 1989). У «Новій філософській енциклопедії» культура формулюється як «система надбіологічних програм людської життєдіяльності, що історично розвивається (діяльності, поведінки і спілкування), що забезпечує відтворення і зміни соціального життя в усіх його основних проявах» (Новая философская энциклопедия, 2001).

У словнику іноземних слів значення культури трактується як «ступінь суспільного і розумового розвитку, властивий будь-кому» (Энциклопедический словарь, 1954). А ось у слов'янських мовах слово «освіта» широко вживалося як синонім «культури» (Лисюткин, 1982).

У Тлумачному словнику В. Даля (Даль, 1989) культура трактується як «обробка і догляд, обробка; утворення розумове і моральне».

У соціологічному енциклопедичному словнику культура (від лат. cultura – оброблення, виховання, освіта, розвиток, шанування) трактується, як: 1) сукупність матеріальних і духовних цінностей, що виражає певний рівень історичного розвитку даного суспільства та людини; 2) сфера духовної життєдіяльності суспільства, що охоплює систему освіти, виховання, духовної творчості; 3) рівень оволодіння тією або іншою галуззю знань або життєдіяльності; 4) форми соціальної поведінки людини, що зумовлені рівнем її виховання та освіти (Соціологічний енциклопедичний словарь, 1998).

У суспільстві немає явища, які не можна було б розглядати як ті, що не відносяться до культури. Культурологічна точка зору задає певну пізнавальну установку, яка спрямована на дослідження можливостей різних сфер життя в справі розвитку людини як суб'єкта діяльності.

У словнику з культурології культура розуміється як «історично визначений рівень розвитку суспільства, творчих сил і здібностей людини, виражений у типах і формах організації життя та діяльності людей, в їхніх взаємовідносинах, а також у створюваних ними матеріальних і духовних цінностях» При цьому культура «включає в себе предметні результати діяльності людей, а також людські сили і здібності, реалізовані в діяльності (знання, уміння, навички, рівень інтелекту, морального й естетичного розвитку, світогляд, способи і форми спілкування людей)» (Культура и культурология, 2003.)

Психологічна енциклопедія розглядає культуру в широкому розумінні як «усе те, що створене, зроблене людиною, на що вона наклала відбиток своєї діяльності» (Психологічна енциклопедія, 2006).

В Українському педагогічному словнику культура (від лат. cultura – виховання, освіта, розвиток) – це сукупність практичних, матеріальних і духовних надбань суспільства, які відображають історично досягнутий рівень розвитку суспільства й людини і втілюються в результатах продуктивної діяльності» (Гончаренко, 1997).

Але існують і інші трактування поняття “культура”, наприклад, культура як сукупність досягнень суспільства в галузі освіти, мистецтва, науки та інших галузях духовного життя; вміння використовувати історично накопичені знання і практичний досвід для підкорення сил природи, для зростання виробництва, для вирішення суспільного розвитку.

Л. Н. Коган відзначає, що не будь-яка людська діяльність розвиває і збагачує культуру, а лише та, в результаті якої утворюються нові зразки й цінності матеріального і духовного життя, в результаті якої розвивається і змінюється сама людина (Коган, 1972).

Як вважає педагог В. О. Куріна, культура є процесом людської діяльності, що опредмечується в її результатах. При цьому мається на увазі не вся діяльність людей, а лише творча діяльність, спрямована на перетворення світу і природи, суспільних відносин і самої людини. Дійсно, будь-яка культура передбачає діяльність суспільну або індивідуальну, але не всіляку діяльність можна трактувати як культурну, а лише той спосіб діяльності, що передбачає наявність позитивних перетворень в економічній, соціальній, духовній сферах суспільства (Куріна, 1997).

Важливим фактором культури є особистість, яка визначає її функціонування та є її носієм. З одного боку, культура формує той чи інший тип особистості, культура є завжди проявом певного рівня розвитку особистості, а з іншого – особистість вносить до норм, потреб і поведінкових зразків свої вимоги та інтереси.

Культура – це особлива сфера і форма діяльності, що має свій зміст і свою структуру, а разом з тим впливає на різні сфери буття. Культура формує духовний світ суспільства і людини, забезпечує суспільство в цілому диференційованою системою знань та орієнтацій, необхідних для здійснення всіх видів діяльності, що існують в суспільстві, у тому числі педагогічної.

І це лише невелика частка існуючих на даний момент дефініцій поняття «культура», які в різні часи намагалися систематизувати деякі науковці. Так, одна з популярніших систематизацій визначень культури – це систематизація, запропонована американськими науковцями А. Кребером і К. Клакхоном (Кребер&Клакхон, 1992), які подали понад 150 відомих на той час визначень та концепцій культури. Ними пропонуються наступні типи означень поняття «культура»: 1) описові визначення, в яких перераховується все те, що охоплює поняття культури; 2) історичні визначення, в яких акцентуються процеси соціального наслідування, традиції; 3) нормативні визначення, що підкреслюють роль цінностей і норм; 4) психологічні визначення, які роблять акцент на процеси адаптації до середовища, навчання; 5) структурні визначення, що акцентують увагу на структурі культури; 6) генетичні визначення, в яких культура визначається з позиції її походження.

Іншу типологію визначень культури запропонував Л. Кертман, який вважає, що вся багатоманітність дефінітивних пропозицій розподіляється між антропологічним, соціологічним і філософським підходами. На його думку, антропологічний підхід ґрунтується на визнанні унікальності, неповторності та рівноцінності всіх конкретно-історичних і національних форм культури (А. Бернгард: А. Кребер, К. Даусон). Соціологічні визначення, за Л. Кертманом, зосереджують увагу на факторах організації й формування життя певного суспільства (В. Бекет, Б. Маліновський) (Каган, 1997). Філософські ж визначення роблять наголос на аналізі певних рис, характеристик, закономірностей у житті суспільства, які складають фундамент культури й визначають причину й напрям її розвитку (Г. Беккер, Г. Зіммель). Проте кожен із виділених як А. Кребером і К. Клакхоном, так і Л. Кертманом типів визначень зосереджується, як правило, на одному певному аспекті культури, і, власне, вони не заперечують, а скоріше доповнюють один одного (Гомонюк, 2012).

Що ж стосується поділу культури за її видами, то у вітчизняній культурології поки ще немає єдиних загальноприйнятих принципів такого поділу. Одні вчені здійснюють виділення видів культури згідно з видами людської діяльності (економічна, політична, педагогічна, професійна). Інші до виділення видів культури беруть за основу певні соціальні громади (культура учнів, студентів, лікарів, вчителів, інженерів).

Ми погоджуємося з позицією, що найбільш суттєвими рисами поняття «культура» є певний рівень досконалості в оволодінні діяльністю; глибоке, свідоме, поважне ставлення до спадщини минулого; володіння теоретичними знаннями, вміннями, навичками та готовність їх використання у практичній діяльності; здатність до творчого сприйняття та розуміння, творчого перетворення дійсності; готовність саморозвитку. У даному дослідженні розглядаємо культуру через призму освітньої галузі, а тому вважаємо, що культура – це найвищий прояв розвитку особистості у певній галузі.

2. Графічна культура

Рівнем результативності освіти, інтегральним показником творчого початку професійної діяльності є культура фахівця, що складається в єдності та взаємодії складових, однією з яких є професійна графічна культура.

Предметна спрямованість досліджень графічної культури зосереджена на підготовці вчителів трудового навчання, креслення, інженерів, конструкторів-модел'єрів. Вважається, що основними графічними дисциплінами є нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка, вони і забезпечують фундамент графічної професійної діяльності.

Зміст поняття «графічна культура» базується на графічних знаннях – це результат сприйняття, усвідомлення й узагальнення геометричних, креслярсько-графічних та інших понять, елементів графічної мови у процесі навчально-пізнавальної та виробничо-практичної діяльності людини, що є достатньою теоретичною основою для успішного розв'язання графічних задач (Нищак, 2014). На основі графічних знань формуються графічні вміння. Вміння передбачає екстеріоризацію – втілення знань у фізичну дію. Графічні вміння – це свідоме володіння системою практичних дій, необхідних для цілеспрямованої графічної діяльності. При цьому система практичних дій передбачає відбір необхідних знань, виділення суттєвих властивостей, практичне перетворення (застосування) знань, контроль і коригування результатів діяльності та ін. Уміння, що передбачає усвідомлене виконання дії, може перерости у навичку, яка характеризується частковою "автоматизованістю" виконання і регуляції дії. Графічні навички – це вдосконалені вміння графічної діяльності, що реалізуються на рівні несвідомого контролю й забезпечують досягнення найкращого результату з найменшим розумовим напруженням.

Більш широке тлумачення надає П. Г. Буянов, у якого графічна культура – це здатність людини до створення і засвоєння графічних способів відображення, зберігання та передачі інформації про оточуючу дійсність. Це вищий рівень результативності графічної підготовки, це не тільки початкові графічні знання, а і всебічне оволодіння та творче осмислення способів їх реалізації у професійній діяльності (Буянов, 2008).

В. О. Потієнко та Ю. О. Дорошенко (Потієнко&Дорошенко, 2012) стверджують, що графічна культура є сукупністю особистих досягнень людини в галузі засвоєння графічних методів, засобів і технологій перетворення і застосування інформації у процесі навчальної, виробничої та творчої діяльності.

Важливим показником сформованості графічної культури, на думку В. К. Сидоренка (Сидоренко, Голіяд, Кулик та ін., 2009), має стати прагнення та здатність до використання графічної інформації в навчальних та практичних ситуаціях. При цьому важливе місце вчений відводить рівню сформованості графічних знань і вмінь, які можуть виступати засобом нового пізнання. У більш широкому трактуванні графічна культура має відображати готовність людини до планування, коригування та прогнозування своїх дій, побудови процесу діяльності в образах з наступним його втіленням в реальні дії чи процеси.

М. В. Лагунова, Т. В. Чемоданова, І. Д. Нищак досліджували інженерно-графічну культуру. Так, М. В. Лагунова (Лагунова, 2001) під графічною культурою інженера (інженерно-графічною культурою) розуміє вияв сформованості і розвитку якостей особистості, що реалізуються у професійній діяльності (графічній кругозір, спеціальний тезаурус графічних понять та ін.); високу продуктивність діяльності, що базується на системі графічних умінь і навичок; належний рівень просторового мислення, що уможливує процес сприйняття, структурування й декодування графічної інформації професійного характеру.

На думку Т. В. Чемоданової (Чемоданова, 2004) інженерно-графічна культура – це професійно важлива якість особистості, яка формується у процесі інженерно-графічної підготовки і розвивається протягом подальшого здійснення професійної діяльності, пов'язаної з постійним використанням знань, умінь, засобів і методів інженерної графіки і комп'ютерного проектування.

І. Д. Нищак інженерно-графічну культуру вчителя технологій окреслює як інтегральну характеристику професійно-особистісних якостей педагога, що відображає високий рівень знань, умінь і навичок та практичного досвіду, необхідних для успішного розв'язання професійних інженерно-графічних задач; здатність до рефлексії власної інженерно-графічної діяльності, самовдосконалення й підвищення фахового рівня (Нищак, 2015).

О. М. Джеджула аналізує співвідношення між поняттями «графічна компетентність» і «графічна культура». Дослідник стверджує, що між цими поняттями існує безумовний зв'язок та певна ієрархічна підпорядкованість. «Графічна культура», на думку О. М. Джеджула, є більш широким поняттям, ніж «графічна компетентність». «Говорячи про професійну компетентність інженера, ми повинні орієнтуватись на графічну культуру як основу високоефективної професійної діяльності. Графічну культуру не правомірно ототожнювати з умінням відтворювати, зберігати та передавати графічними засобами різноманітну інформацію про предмети, процеси та явища, читати та виконувати конструкторсько-технологічну документацію. Це поняття ми вважаємо комплексним, яке дозволяє реалізувати такі способи діяльності та світогляд, результатом яких буде не лише ефективна інженерна графічна діяльність, але й сформована мотивація до інновацій та «інженерна відповідальність», що відповідає концепції сталого розвитку суспільства» (Джеджула, 2018).

А. А. Ляміна, досліджуючи формування графічної культури у майбутніх конструкторів-моделерів, наводить наступне означення. Графічна культура – це інтегративна якість, яка характеризується єдністю графічних знань, умінь та навичок, цінносного відношення до результатів графічної діяльності і забезпечує професійний творчий саморозвиток майбутнього спеціаліста (Ляміна, 2007).

Л. В. Брикова пропонує наступне уточнене визначення: графічна культура випускника технічного вузу – це базова, інтегральна якість особистості, що проявляється у високому рівні всіх видів і форм знань, у здатності до аналізу та прогнозування виробничого процесу, в використанні геометро-графічних знань для ефективного вирішення професійних завдань, а також в усвідомленні цінності графічної підготовки для професійного майбутнього (Брикова, 2011).

Як ми бачимо, термін «графічна культура» зустрічається в педагогічній та науково-дослідницькій літературі в різних контекстах. Проведений аналіз різних підходів до визначення феномена професійної графічної культури дозволяє сформулювати наступне означення.

Графічна культура – це інтегративна якість особистості, яка характеризується високим рівнем сформованості графічних знань, умінь та навичок, готовністю використовувати їх у професійній діяльності, здатністю відтворювати, зберігати та передавати графічними засобами різноманітну інформацію, передбачає здатність до аналізу, прогнозування, рефлексії професійної діяльності та забезпечує професійний творчий саморозвиток, самовдосконалення й підвищення фахового рівня.

3. Інтелектуально-графічна культура

С. В. Аранова характеризує *інтелектуально-графічну культуру як сукупність знань, умінь, цінностей та уявлень, що дозволяють не тільки засвоювати одиниці навчального матеріалу через наочно-образні (візуальні) моделі знань, а і самостійно їх проектувати, використовуючи в рівній мірі як логічні, так і художні можливості* (Аранова, 2017). Дослідниця наголошує, що інтелектуально-графічна культура формується тільки у результаті об'єднання художніх та логічних можливостей, що впливає на здатність суб'єкта переносити художньо-логічні прийоми на візуально-графічні методи розв'язування задач різних галузей знань. При цьому не останню роль відіграє шкільна дисципліна «образотворче мистецтво», оскільки в ході формування інтелектуально-графічної культури повинні використовуватися основи художньої грамоти, вміння будувати композицію, встановлювати масштабні співвідношення та пропорції, використовувати акцент, ритм, симетрію і асиметрію у зображенні тощо (Аранова, 2011). Модель інтеграції художнього та логічного утворює сферу інтелектуально-графічної культури.

Основним продуктом інтелектуально-графічної культури і результатом інтеграції раціонально-логічної та емоційно-художньої складових є побудова деякої візуально-інформаційної моделі, під якої С. В. Аранова розуміє систему взаємопов'язаних змістових елементів, що відновлює у наочній формі суттєві властивості навчального тексту. Візуально-інформаційна модель – це не просто схематичний виклад матеріалу, це елемент комунікації, це текст, поданий зрозумілою для всіх мовою з дотриманням критеріїв, які встановлені залежно від педагогічної мети та можливостей реципієнта.

Автор також наголошує на необхідності використання засобів комп'ютерної візуалізації знань. Але разом з цим відкидає думку про ототожнення візуалізації навчального матеріалу з комп'ютерними технологіями, наполягаючи на візуальному представленні інформації і в рукотворному графічному виконанні.

4. Візуальна культура

Термін «візуальна культура» виник у другій половині ХХ ст. у роботах європейських та американських вчених як міждисциплінарне поле досліджень. В. П. Зінченко відзначає, що з появою великої кількості нових і достатньо різноманітних засобів візуальної комунікації, значним розширенням предметного світу, гостро постає проблема формування візуальної культури, яка становить невід'ємну частину культури сучасної людини (Зінченко, 1998).

Н. В. Дубова розуміє візуальну культуру як частину поняття «культура», яка розвиває здібності сприйняття візуальних образів, уміння їх аналізувати, інтерпретувати, оцінювати, співставляти, представляти, створювати на цій основі власні образи. Візуальна культура не є герметичною самодостатньою сферою, вона постійно вбирає в себе додаткову інформацію, пов'язану з розвитком технічного прогресу, з осягненням нових горизонтів людського пізнання. Візуальна культура – це новий міждисциплінарний напрям, який виник на перетині філософії, теорії культури, соціології та мистецтвознавства (Дубовая, 2010).

Н. В. Сирова та В. Н. Чикишев мислять візуальну культуру як академічне поле дослідження, яке включає в себе деякі комбінації культурології, історії мистецтва, критичної теорії, філософії, антропології і фокусується на зорових образах. Вони наголошують на необхідності формування високого рівня візуальної культури суб'єкта, що полягає у вмінні візуалізувати інформацію, критично до неї відноситися і використовувати її, ретельно відбираючи необхідне і якісне (Сирова&Чикишев, 2018).

О. М. Моргун розуміє візуальну культуру, виходячи з методологічного підходу, як деякий комплекс візуально-мисленних відношень суб'єкта до реальності, а також конкретно-зорові образи його (суб'єкта) креативної поведінки. Візуальний об'єкт мислиться як візуальний образ і зображення, що має автономний зміст і значення (Моргун, 2010).

О. В. Мехоношина вважає, що візуальна культура – це художньо-комунікативна система, яку можна розглядати на двох рівнях: соціально-естетичному як сукупність цінностей, що сприймаються і включають багаторівневу знакову систему, що моделює у візуальних образах картину світу; та особистісному як систему естетичної взаємодії людини з візуальними образами, їх сприйняття, проекція на особистісний досвід, оцінка, пробудження асоціацій, здібність до створення візуальних образів (Мехоношина, 2011).

У розумінні С. С. Зоріна та Л. К. Веретеннікової візуальна культура – це багаторівнева культура зорового сприйняття, переробки і відображення візуальної інформації (Зорин&Веретенникова, 2002).

Як ми бачимо, візуальна культура має відношення швидше до професійної художньої сфери і лежить у площині сучасних художніх практик, використовується в основному в середовищі культурологів, а педагогічна теорія до теперішнього часу термін «візуальна культура» не асимілювала. Педагогічні словники та термінологічні словники з педагогіки останніх років не дають визначення візуальної культури, а педагоги-практики, використовуючи його для опису стану сучасного суспільства, посилаються на культурологічні дослідження, «визначаючи, що термін візуальна культура використовується в педагогіці мистецтва достатньо широко, а сучасні гуманітарні науки (і педагогіка в тому числі) переосмислюють цей термін, визначаючи його як кросс-дисциплінарне поле досліджень» (Paul, 2002).

Орієнтація на освітню галузь вимагає визначення візуальної культури як інтегративної якості особистості, яка характеризується високим рівнем візуальних знань, умінь та навичок (здатність сприймати, розпізнавати, аналізувати, інтерпретувати, оцінювати, співставляти, представляти та створювати власні візуальні образи), готовністю використовувати їх у професійній діяльності.

ВИСНОВКИ

Таким чином, можна стверджувати наступне.

1. Сьогодні формується нова культура сприйняття інформації переважно у візуальній формі як реакція на розширення і різнобарв'я інформаційних потоків. На зміну «лінгвістичному повороту» приходять «візуальний поворот», що характеризується посиленням візуальної комунікації. У зв'язку з цим термін «візуальний» впроваджується у різні сфери життя людини, і освіта не є винятком. Відбувається оновлення поняттєво-термінологічного апарату, з'являються нові «візуальні» терміни освіти. Науковці майже завжди у своїх дослідженнях пропонують авторські варіанти формулювань

цих понять, які не завжди аргументовані і узгоджуються одне з іншими. Тому аналіз таких категорій як «графічна культура», «інтелектуально-графічна культура», «візуальна культура» є актуальним.

2. У науковій та методичній літературі спостерігається понятійний дисонанс: автори часто отожднюють поняття «грамотність», «компетентність» та «культура» та дотримуються різного ієрархічного впорядкування цих понять. Вважаємо, що ланцюг «грамотність» – «освіченість» – «компетентність» – «культура» – «менталітет», запропонований Б. С. Гершунським найбільш точно відображає структурний ланцюг результативності освіти. Культура у такому контексті мислиться як вищий ступінь прояву людської освіченості, грамотності та компетентності.

3. Поняття «культура» в сучасній науковій літературі має надзвичайно велике число тлумачень. Різні науки надають різне змістове наповнення цьому поняттю. Але за різних трактувань поняття «культура» найбільш суттєвими рисами є: певний рівень досконалості в оволодінні діяльністю; глибоке, свідоме, поважне ставлення до спадщини минулого; володіння теоретичними знаннями, вміннями, навичками та готовність їх використання у практичній діяльності; здатність до творчого сприйняття та розуміння, творчого перетворення дійсності; готовність саморозвитку.

4. Графічна культура – це інтегративна якість особистості, яка характеризується високим рівнем сформованості графічних знань, умінь та навичок, готовністю використовувати їх у професійній діяльності, здатності відтворювати, зберігати та передавати графічними засобами різноманітну інформацію, передбачає здатність до аналізу, прогнозування, рефлексії професійної діяльності та забезпечує професійний творчий саморозвиток, самовдосконалення й підвищення фахового рівня.

5. Інтелектуально-графічна культура – це сукупність знань, умінь, цінностей та уявлень, що дозволяють не тільки засвоювати одиниці навчального матеріалу через наочно-образні (візуальні) моделі знань, а і самостійно їх проектувати, використовуючи в рівній мірі як логічні, так і художні можливості.

6. Візуальна культура є категорією культурології. Педагогічні термінологічні словники не дають визначення візуальної культури, а педагоги-практики, використовуючи його для опису стану сучасного суспільства, посилаються на культурологічні дослідження. До того ж педагогічна наука до теперішнього часу не розглядала це поняття. Вектор пропонуваного дослідження вимагає визначення візуальної культури як інтегративної якості особистості, яка характеризується високим рівнем візуальних знань, умінь та навичок (здатність сприймати, розпізнавати, аналізувати, інтерпретувати, оцінювати, співставляти, представляти та створювати власні візуальні образи), готовністю використовувати їх у професійній діяльності.

Список використаних джерел

1. Martin J. *Downcast eyes: The denigration of vision in twentieth-century French thought*. Berkeley: University of California Press, 1993.
2. Paul B. *Visual Culture Art Education: Why, What and How*. Copyright NSEAD, 2002.
3. Rorty R. *Metaphilosophical Difficulties of Linguistic Philosophy. The Linguistic Turn: Essays in Philosophical Method*. Chicago: The University of Chicago Press, 1992. P. 1 -39.
4. Аранова С.В. Интеллектуально-графическая культура визуализации учебной информации в контексте модернизации общего образования. *Педагогические науки. Вестник Челябинского государственного педагогического университета*. 2017. № 5. С.9-16.
5. Аранова С.В. К методологии визуализации учебной информации. Интеграция художественного и логического. *Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 3: Педагогика и психология*. 2011. № 2. С. 18–24.
6. Арнольд А. И. *Введение в культурологию*. М.: НАКИОЦ, 1993. 349 с
7. Белоусова Л. И., Житенева Н.В. Дидактические аспекты использования технологий визуализации в учебном процессе общеобразовательной школы. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2014. Т. 40, № 2. С. 1-13
8. Брыкова Л. В. Формирование графической культуры будущего инженера. *Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета*. 2011. №1(7). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-graficheskoy-kultury-buduschego-inzhenera/>. Дата звернення 15.12.2019.
9. Буянов П.Г. Формування графічної культури у майбутніх учителів трудового навчання України та Російської Федерації (порівняльний аналіз): автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Київ, 2008. 22 с
10. Гершунский Б.С. *Образовательно-педагогическая прогностика. Теория, методика, практика: учеб. пособие*. М.: Флинта: Наука, 2003. 768 с.
11. Гомонюк О. М. Теоретичні та методичні основи формування професійно-педагогічної культури майбутніх соціальних педагогів у вищих навчальних закладах: дис. ... канд.пед.наук : 13.00.04 / Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, 2012. 693с.
12. Гончаренко С. *Український педагогічний словник*. Київ: Либідь, 1997. 376 с.
13. Даль В.И. *Толковый словарь живого великорусского языка*: В 4 т. М.: Рус. яз., 1989.
14. Джеджула О.М. Шляхи розвитку графічної культури майбутніх фахівців інженерних спеціальностей. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2018. №50. С. 261-265.
15. *Дидактичні засади відбору і структурування змісту навчального предмета "Креслення" для професій металообробного профілю: метод. посібн. для професій металообробного профілю* / Сидоренко В.К., Голіад І.С., Кулик Є.В., та ін.; К., 2009. 351 с.
16. Друшляк М. Г. Словник візуальної освіти: наочність, візуалізація, візуальне мислення. *Фізико-математична освіта*. 2018. Вип. 1(15). Ч. 2. С. 78-83. URL: <https://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/publ/4-1-0-499>. Дата звернення 19.12.2019.
17. Друшляк М.Г. Словник «візуальної» освіти: графічна компетентність, візуальна компетентність. *Фізико-математична освіта*. 2019. Вип. 3(21). С.59-65. DOI 10.31110/2413-1571-2019-021-3-009.
18. Друшляк М.Г. Словник «візуальної» освіти: графічна грамотність, візуальна грамотність. *Фізико-математична освіта*. 2019. Вип. 2(20). Ч.2. С.34-45.

19. Дубовая Н.В. Визуальная культура в аспекте современности. Тезисы доповідей III междунар. науч.-практ. конф. «Личность, семья и общество: вопросы педагогики и психологии». Новосибирск: СибАК, 2010.
20. Ефимов Ю. И., Громов И. А. *Человеческий фактор и культура*. Л.: Наука, 1989. 192 с.
21. Зинченко В. П. Работа понимания. *Психологическая наука и образование*. 1998. №4. С. 17.
22. Зорин С. С., Веретенникова Л. К. *Формирование визуальной культуры*. РИЦ ГГПИ Глазов, 2002. 188с.
23. Каган М.С. *Философия культуры*: учебное пособие для вузов. СПб.: Петрополис, 1997. 205 с.
24. Коган Л.Н. *Очерки социальной теории культуры*. Свердловск, 1972. 169 с.
25. Кребер А. *Культура: Критический анализ концепций и дефиниций*. М. 1992.
26. *Культура и культурология: словарь* / сост. и ред. А.И. Кравченко. М.: Академич. Проект; Екатеринбург: Деловая книга, 2003. 928 с.
27. Курина В.А. Формирование графической культуры у будущих учителей технологии: дис. ... канд. пед. наук. Брянск, 1997. 232 с.
28. Лагунова М.В. *Графическая культура инженера (основы теории)*: монография. Н. Новгород: Изд-во ВГИПИ, 2001. 251 с.
29. Лисюткин О. М. К вопросу о становлении категории «культура» (XVIII – начало XIX в.). *Философские науки*. 1982. № 3. С. 24-27.
30. Лямина А. А. Формирование графической культуры у будущих конструкторов-модельеров в колледже: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13 00 08. Ставрополь, 2007. 26 с.
31. Мехоношина, О. В. Развитие визуальной культуры студентов художественно-педагогических специальностей при изучении искусства шрифта: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Ин-т худож. образования Рос. акад. образования. Москва, 2011. 174 с.
32. Моргун О. М. Визуальная культура невербальных коммуникаций в современной наружной рекламе: дис. ... канд. культурологии: 24.00.01: Краснодар. гос. ун-т культуры и искусств. Краснодар, 2010. – 271 с.
33. Нищак І. Д. Інженерно-графічні знання, уміння та навички вчителя технологій: квінтесенція понять. *Педагогічні науки*, 2014, № 2 (66). С. 365-370
34. Нищак І.Д. Інженерно-графічна культура вчителя технологій як професійний феномен. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету ім.Т.Г.Шевченка*. 2015. С.186-188.
35. *Новая философская энциклопедия*: В 4 т. / Ин-т философии РАН, Нац. общ.-науч. фонд: научно-ред. совет: предс. В.С. Степин, заместители предс. А.А. Гусейнов, Г.Ю. Семигин, уч. секр. А.П. Огурцов. – М.: Мысль, 2001. Т.2. 634 с.
36. Потієнко В.О. З'ясування сутності поняття "художньо-графічна культура". *Трудова підготовка в сучасній школі*. 2012. № 11. С. 26-30.
37. *Психологічна енциклопедія* / упор. О. М. Степанов. К.: "Академвидав", 2006. 424 с.
38. *Социологический энциклопедический словарь*. На русском, английском, немецком, французском и чешском языках / Ред. Г.В.Осипов. М.: Издательская группа ИНФРА-М-НОРМА, 1998. 488 с.
39. Сырова Н. В., Чикишев В. Н. Визуальная культура как средство формирования общей и профессиональной культуры человека. *Вестник Мининского университета*. 2018. Том 6. № 1. С. 12-21.
40. Цицерон М.Г. *Философские трактаты* / Отв. ред. Г.Г. Майоров. М.: Наука, 1985. 381 с.
41. Чемоданова Т.В. Система информационно-технического обеспечения графической подготовки студентов технического вуза: дис. ... док. пед. наук: 13.00.08. Екатеринбург, 2004. 497 с.
42. *Энциклопедический словарь* / Под ред. Б.А. Введенского. М.: "БСЭ", 1954. Т. 2. 202с.

References

1. Aranova, S.V. (2011). K metodologii vizualizacii uchebnoj informacii. Integracija hudozhestvennogo i logicheskogo [To the methodology of visualization of educational information. Integration of the artistic and the logical]. *Vestnik Adygejskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija 3: Pedagogika i psihologija – Bulletin of the Adygea State University. Series 3: Pedagogy and Psychology*. No 2. 18-24. [in Russian]
2. Aranova, S.V. (2017). Intellektual'no-graficheskaja kul'tura vizualizacii uchebnoj informacii v kontekste modernizacii obshhego obrazovanija [Intellectual and graphic culture of visualization of educational information in the context of modernization of general education.]. *Pedagogicheskie nauki. Vestnik Cheljabinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta – Pedagogical sciences. Bulletin of the Chelyabinsk State Pedagogical University*. No. 5. 9-16. [in Russian]
3. Arnol'dov, A. I. (1993). Vvedenie v kul'turologiju [Introduction to Cultural Studies]. М.: NAKiOC, 1993. 349 s. [in Russian]
4. Belousova, L. Y., & Zhyteneva, N.V. (2014). Didakticheskie aspekty ispol'zovanija tehnologij vizualizacii v uchebnom processe obshheobrazovatel'noj shkoly [Didactic aspects of the use of visualization technologies in the educational process of a comprehensive school]. *Informatsiini tekhnologhii i zasoby navchannia – Information technology and learning tools*. Vol. 40, No 2. 1-13. [in Russian]
5. Brykova, L. V. (2011). Formirovanie graficheskoy kul'tury budushhego inzhenera [The formation of the graphic culture of the future engineer]. *Uchenye zapiski. Jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kurskogo gosudarstvennogo universiteta – Scientists notes. Electronic scientific journal of Kursk State University*. No. 1(7). Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-graficheskoy-kultury-buduschego-inzhenera/>. [in Russian].
6. Buianov, P.H. (2008). Formuvannia hrachivnoy kultury u maibutnikh uchyteliv trudovoho navchannia Ukrainy ta Rosiiskoi Federatsii (porivnialnyi analiz) [Formation of graphic culture in future teachers of labor training of Ukraine and the Russian Federation (comparative analysis)]: Extended abstract of candidate's thesis. Kyiv [in Ukraine].
7. Chemodanova, T.V. (2004). Sistema informacionno-tehnicheskogo obespechenija graficheskoy podgotovki studentov tehničeskogo vuza [The system of information and technical support for graphic training of students of a technical university]. Doctor's thesis. Ekaterinburg. 497 s. [in Russian]
8. Ciceron, M.G. (1985). *Filosofskie traktaty* [Philosophical treatises]. М.: Nauka. 381 s. [in Russian]

9. Dal, V.I. (1989). Explanatory Dictionary of the Living Great Russian Language [Explanatory Dictionary of the Living Great Russian Language]: In 4 vols. M.: Rus. Yaz. [in Russian]
10. Drushliak, M. H. (2018). Slovnyk vizualnoi osvity: naochnist, vizualizatsiia, vizualne myslennia [Glossary of visual education: visualization, visualization, visual thinking]. *Fyzyko-matematychna osvita – Physical and mathematical education*. Is. 1(15). P. 2. 78-83. Retrieved from <https://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/publ/4-1-0-499>. [in Ukraine]
11. Drushliak, M.H. (2019a). Slovnyk «vizualnoi» osvity: hrafichna kompetentnist, vizualna kompetentnist [Glossary of "visual" education: graphic competence, visual competence]. *Fyzyko-matematychna osvita – Physical and mathematical education*. Is. 3(21).59-65. DOI 10.31110/2413-1571-2019-021-3-009. [in Ukraine]
12. Drushliak, M.H. (2019b). Slovnyk «vizualnoi» osvity: hrafichna hramotnist, vizualna hramotnist [Glossary of "visual" education: graphic literacy, visual literacy]. *Fyzyko-matematychna osvita – Physical and mathematical education*. Is. 2(20). P.2. S.34-45. [in Ukraine]
13. Dubovaja, N.V. (2010). Vizual'naja kul'tura v aspekte sovremennosti [Visual culture in the aspect of modernity]. Proceedings of the III International conference «Person, family and society: issues of pedagogy and psychology». Novosibirsk: SibAK. [in Russian]
14. Dydaktychni zasady vidboru i strukturuvannia zmistu navchalnogo predmeta "Kreslennia" dlja profesii metaloobrobnoho profiliiu: metod. posibn. dlja profesii metaloobrobnoho profiliiu [Didactic principles for selecting and structuring the content of the Drawing subject for metalworking professions: a method. manual for professions of metalworking profile] (2009) / Sydorenko V.K., Holiiad I.S., Kulyk Ye.V., ta in.; K. 351 s. [in Ukraine].
15. Dzhedzhula, O. M. (2018). Shliakhy rozvytku hrafichnoi kultury maibutnykh fakhivtsiv inzhenernykh spetsialnostei [Ways of development of graphic culture of future specialists of engineering specialties]. *Suchasni informatsiini tekhnologii ta innovatsiini metodyky navchannia v pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy – Modern information technologies and innovative teaching methods in the training of specialists: methodology, theory, experience, problems*. No. 50. 261-265. [in Ukraine].
16. Efimov, Ju. I., Gromov, I. A. (1989). Chelovecheskij faktor i kul'tura [The human factor and culture]. L.: Nauka, 1989. 192 s. [in Russian]
17. Gershunskij, B.S. (2003). Obrazovatel'no-pedagogicheskaja prognostika. Teorija, metodika, praktika: ucheb. Posobie [Educational and pedagogical forecasting. Theory, methodology, practice: textbook]. M.: Flinta: Nauka, 2003. 768 s. [in Russian]
18. Homoniuk, O. M. (2012). Teoretychni ta metodychni osnovy formuvannia profesiino-pedahohichnoi kultury maibutnykh sotsialnykh pedahohiv u vyshchych navchalnykh zaklada [Theoretical and methodological bases of formation of professional and pedagogical culture of future social educators in higher educational establishments]: Candidate's thesis. Kyiv: Mikhail Kotsubynsky Vinnytsia State Pedagogical University [in Ukraine].
19. Honcharenko, S. (1997). Ukrainskyi pedahohichnyi slovnyk [Ukrainian Pedagogical Dictionary]. Kyiv: Lybid, 1997. 376 s. [in Ukraine].
20. Kagan, M.S. (1997). Filosofija kul'tury : uchebnoe posobie dlja vuzov [Philosophy of Culture: a textbook for universities]. SPb. : Petropolis. 205 s. [in Russian]
21. Kogan, L.N. (1972). Ocherki social'noj teorii kul'tury [Essays on the social theory of culture]. Sverdlovsk, 1972. 169 s. [in Russian]
22. Kravchenko, A.I. (Ed.) (2003). Kul'tura i kul'turologija : slovar' [Culture and Cultural Studies: Dictionary]. M.: Akademich. Proekt; Ekaterinburg: Delovaja kniga. 928 s. [in Russian]
23. Kreber, A. (1992). Kul'tura: Kriticheskij analiz koncepcij i definicij [Culture: A Critical Analysis of Concepts and Definitions]. [in Russian]
24. Kurina, V.A. (1997). Formirovanie graficheskoi kul'tury u budushhih uchitelej tehnologii [The formation of graphic culture in future technology teachers]. Candidate's thesis. Brjansk. 232 s. [in Russian]
25. Lagunova, M.V. (2001). Graficheskaja kul'tura inzhenera (osnovy teorii): monografija [Engineer's Graphic Culture (Fundamentals of Theory): Monograph]. N. Novgorod: Izd-vo VGIPI. 251 s. [in Russian]
26. Lisjutkin, O. M. (1982). K voprosu o stanovlenii kategorii «kul'tura» (XVIII – nachalo XIX v.) [To the question of the formation of the category "culture" (XVIII - beginning of XIX century.)]. *Filosofskie nauki – Philosophical Sciences*. No 3. S. 24-27. [in Russian]
27. Ljamina, A. A. (2007). Formirovanie graficheskoi kul'tury u budushhih konstruktorov-model'erov v kolledzhe [The formation of graphic culture in future designers-designers in college]: Extended abstract of candidate's thesis. Stavropol'. 26 s. [in Russian]
28. Martin, J. (1993). *Downcast eyes: The denigration of vision in twentieth-century French thought*. Berkeley: University of California Press. [in English]
29. Mehonoshina, O. V. (2011). Razvitie vizual'noj kul'tury studentov hudozhestvenno-pedagogicheskikh special'nostej pri izuchenii iskusstva shrifta [The development of visual culture of students of artistic and pedagogical specialties in the study of font art]: Candidate's thesis. Moskva : In-t hudozh. obrazovanija Ros. akad. obrazovanija. 174 s. [in Russian]
30. Morgun, O. M. (2010). Vizual'naja kul'tura neverbal'nykh kommunikacij v sovremennoj naruzhnoj reklame [The visual culture of non-verbal communications in modern outdoor advertising]. Candidate's thesis. Krasnodar: Krasnodar. gos. un-t kul'tury i iskusstv. 271 s. [in Russian]
31. Nyschak, I. D. (2014). Inzhenerno-hrafichni znannia, uminnia ta navychky vchytelia tekhnologii: kvintesentsiia poniat [Graphic Engineering Knowledge, Skills of Technology Teachers: Notions Quintessence]. *Pedahohichni nauky – Pedagogical Sciences*, No 2 (66). 365-370. [in Ukrainian]
32. Nyschak, I.D. (2015). Inzhenerno-hrafichna kultura vchytelia tekhnologii yak profesiyni fenomen [Engineering-graphic culture of a technology teacher as a professional phenomenon]. *Visnyk Chernihivskoho natsionalnogo pedahohichnogo universytetu im.T.H.Shevchenka – Bulletin of Shevchenko Chernihiv National Pedagogical University*. 186-188. [in Ukrainian]

33. Osipov, G.V. (1998). Sociologicheskij jenciklopedicheskij slovar'. Na russkom, anglijskom, nemeckom, francuzskom i cheshskom jazykah [Sociological Encyclopedic Dictionary. In Russian, English, German, French and Czech]. M.: NORMA. 488 s. [in Russian]
34. Paul, B. (2002). *Visual Culture Art Education: Why, What and How*. Copyright NSEAD. [in English]
35. Potiienko, V.O. (2012). Ziasuvannia sutnosti poniattia "khudozhno-hrafichna kultura" [Understanding the concept of "graphic arts"]. Trudova pidhotovka v suchasni shkoli – Work training in a modern school. No 11. 26-30. [in Ukrainian]
36. Rorty, R. (1992). *Metaphilosophical Difficulties of Linguistic Philosophy. The Linguistic Turn: Essays in Philosophical Method*. Chicago: The University of Chicago Press. 1 -39. [in English]
37. Stepanov, O. M. (Ed.) (2006). *Psyhlohichna entsyklopediia* [Psychological Encyclopedia]. K.: "Akademydav". 424 s. [in Russian]
38. *Stepin, V.S. (Ed.) (2001). Novaja filosofskaja jenciklopedija: V 4 t.* [New Philosophical Encyclopedia] M. : Mysl'. Vol.2. 634 s. [in Russian]
39. Syrova, N. V. & Chikishev, V. N. (2018). Vizual'naja kul'tura kak sredstvo formirovaniia obshej i professional'noj kul'tury cheloveka [Visual culture as a means of forming a common and professional human culture]. Vestnik Mininskogo universiteta – Bulletin of Minin University. Vol. 6. No 1. 12-21. [in Russian].
40. Vvedenskogo, B.A. (Ed.) (1954). *Jenciklopedicheskij slovar'* [Encyclopedic Dictionary]. M.: "BSJe". Vol. 2. 202s. [in Russian]
41. Zinchenko, V. P. (1998). Rabota ponimaniia [A work of understanding]. Psihologicheskaja nauka i obrazovanie – Psychological Science and Education. No. 4. 17. [in Russian]
42. Zorin, S. S. & Veretennikova, L. K. (2002). Formirovanie vizual'noj kul'turi [The formation of visual culture]. RIC GGPI Glazov. 188s. [in Russian]

GLOSSARY OF "VISUAL" EDUCATION: GRAPHICAL CULTURE, VISUAL CULTURE

Drushlyak M. G.

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

Abstract.

Formulation of the problem. *In the context of increased visual communication, a new culture of information perception is formed in modern society, mainly in the visual form. Increasing the visual component leads to the introduction of the term "visual" in the educational field. There is an update of its conceptual and terminological apparatus and there is a dissonance associated with the content of categories of "visual" education.*

Materials and methods. *Analysis of scientific and pedagogical sources to determine the content of the concepts of "graphic culture", "intellectual-graphic culture", "visual culture".*

Results. *Graphic and visual culture is a certain level of excellence in mastering an activity that is in one way or another related to different types of information: graphic (in the form of presentation) is information in the form of images, tables, diagrams, graphs, or visual (in the way perception) is information that is perceived by the eye. Graphic culture is an integrative quality of a person, characterized by a high level of graphic knowledge, skills, ability to use them in professional activity, ability to reproduce, store and transmit various information by graphic means, implies the ability to analyze, predict, reflect and provide professional creative self-development, self-improvement and professional development. Intellectual-graphic culture is a collection of knowledge, skills, values and ideas that allow us not only to absorb units of educational material through visual models of knowledge, but also to design them independently, using equally logical and artistic opportunities. Visual culture is an integrative quality of a person characterized by a high level of visual knowledge, skills (ability to perceive, recognize, analyze, interpret, evaluate, contrast, represent and create their own visual images), willingness to use them in their professional activities.*

Conclusions. *The results of this study provide an opportunity with the content and correlation of the concepts of "graphic culture" and "visual culture", since the interpretation of these concepts in the scientific literature is heterogeneous and not always substantiated.*

Keywords: *glossary of "visual" education, culture, graphic culture, intellectual-graphic culture, visual culture.*

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/>

Зайцева Т.В., Терещенкова О.В. Комп'ютерне моделювання в системі підготовки спеціалістів морської галузі. Фізико-математична освіта. 2019. Випуск 4(22). С. 45-50.

Zaytseva T., Tereshchenkova O. Computer simulation in the training system of the marine industry specialists. Physical and Mathematical Education. 2019. Issue 4(22). P. 45-50.

DOI 10.31110/2413-1571-2019-022-4-007
УДК 004.942

Т.В. Зайцева
Херсонська державна морська академія, Україна
sunny@liveworld.biz
ORCID: 0000-0001-6780-719X

О.В. Терещенкова
Херсонська державна морська академія, Україна
tereshtoks17@ukr.net
ORCID: 0000-0002-0023-5550

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ СПЕЦІАЛІСТІВ МОРСЬКОЇ ГАЛУЗІ

АНОТАЦІЯ

Стаття присвячена можливостям формування професійної компетентності курсантів морських закладів вищої освіти засобами інформаційних технологій з застосуванням комп'ютерного моделювання. Під час вивчення матеріалу дисципліни Інформаційні технології для проведення комп'ютерного моделювання при розв'язуванні прикладних задач курсанти використовують обчислювальні та графічні можливості табличного процесору MS Excel. В статті розглянутий процес розв'язування задачі оптимального завантаження замкнутого простору вантажем різної форми та розміру.

Формулювання проблеми. Створення моделі технологічного процесу передбачає введення способів вимірювання вхідних даних, процедур їх обробки, визначення вихідних величин та аналізу отриманих рішень. За допомогою функціоналу табличного процесору та завдяки вдало спроектованим таблицям, курсанти мають змогу не тільки автоматично отримувати розв'язки задач, а й експериментувати та аналізувати дані для прийняття остаточного рішення. Предметом дослідження є новітні концептуальні підходи до використання комп'ютерного моделювання для формування професійних компетенцій.

Матеріали і методи. В процесі дослідження використовувались такі методи дослідження, як системний аналіз наукових і методичних джерел за тематикою дослідження, аналіз компетентностей в галузевому стандарті підготовки спеціалістів морської галузі, які формуються внаслідок вивчення дисциплін, що пов'язані з інформаційними технологіями, та узагальнення інформації щодо поставленої проблеми.

Результати. Особливістю цього дослідження є те, що проаналізовано формування не тільки загально-наукових (предметних) компетенцій, що є першочерговим завданням під час вивчення матеріалу дисципліни «Інформаційні технології», але й можливість приділяти увагу формуванню спеціальних (професійних) компетенцій завдяки розробленій методиці використання комп'ютерного моделювання при розв'язуванні прикладних задач.

Висновки проведеного дослідження полягають в наступному: завдяки використанню апарату математичного моделювання та функціоналу табличного процесора, ми маємо змогу насичувати зміст дисципліни «Інформаційні технології», яка викладається для курсантів 1 курсу Херсонської державної морської академії, прикладними, професійно-спрямованими задачами.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: моделювання, комп'ютерне моделювання, електронні таблиці, моделювання технологічного процесу (прикладні задачі, розміщення вантажів)

ВСТУП

Постановка проблеми. Моделювання є одним з видів діяльності людини та займає центральне місце в дослідженні об'єктів або процесів, дозволяє обґрунтовано приймати рішення, досліджувати висунуті гіпотези.

Перш ніж здійснювати будь-яку діяльність, потрібно чітко увітати собі відправний, кінцевий пункти цієї діяльності та етапи її здійснення. Відправним пунктом в моделюванні виступає прототип, в якості якого беруть існуючий або спроектований об'єкт, систему об'єктів чи процес (Абдурахманова, 2011).

Кінцевим етапом моделювання виступає прийняття рішення. В моделюванні це означає, що створюється новий об'єкт або змінюються властивості об'єктів, моделі яких досліджувались, отримується нова інформація про об'єкт або оптимізується процес. Під час моделювання часто використовують процедури абстрагування, іноді вдаються до процедур

ідеалізації. За своєю суттю моделювання і з'явилося на основі математичних понять абстрагування та ідеалізації. В математиці під абстрагуванням розуміють процес уявного виділення одного або кількох властивостей чи відносин предметів, які розглядаються як особливо важливі (Тищенко, 2008). Сутність математичного моделювання полягає в заміні вихідного об'єкта відповідною математичною моделлю і в експериментуванні з нею на комп'ютері за допомогою алгоритмів.

Актуальність дослідження. Питанням впровадження комп'ютерного моделювання в рамках ІТ-дисциплін приділяли увагу зарубіжні й вітчизняні спеціалісти Майер Р.В., Бочкін А.І., Маркович О.С., Раков С.А., Теплицький І.О., Семеріков С.О. Основи чисельних методів розв'язування задач опубліковані в наукових та навчальних публікаціях відомих авторів Hoffman J., Charra S., Жалдака М.І., Рамського Ю.С., Теплицького І.О. тощо. Сучасні застосування чисельних методів пов'язані з використанням інформаційних технологій, тому достатньо багато науковців у якості комп'ютерного середовища для моделювання розглядають табличний процесор MS Excel (El-Gebeily, 2007). Проблему оптимізації технологічного процесу завантаження суден та питання розміщення вантажів у контейнерах розглядали у своїх роботах Шибяев А.Г., Соколов С.С. Аналіз праць вищезазначених авторів свідчить, що питання використання комп'ютерного моделювання як інструменту для розв'язування практичних задач залишається актуальною проблемою.

Мета статті. Метою роботи є використання методів комп'ютерного моделювання в системі підготовки спеціалістів морської галузі.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Проведено системний аналіз наукових джерел щодо математичного (комп'ютерного) моделювання з точки зору можливості його застосування при розв'язуванні прикладних задач. При дослідженні використовувались методи комп'ютерного моделювання технологічного процесу із застосуванням функціоналу електронних таблиць для моделювання завантаження контейнерів.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ІХ ОБГОВОРЕННЯ

Важливим кроком на шляху пізнання є перехід від якісно-описових методів до математичних абстракцій. В даний час дослідження практично будь-яких процесів, будь то природні або технологічні, вже не обмежується якісними міркуваннями, а передбачає побудову математичної моделі. Існує декілька видів класифікації моделей. Якщо ми будемо розглядати класифікації за характеристикою об'єкта, то окремим видом є інформаційні моделі. Вони представляють собою сукупність спеціальним чином підібраних величин і їх конкретних значень, які характеризують досліджуваний об'єкт. Наприклад, інформаційна модель виробничого процесу - це набір параметрів, які характеризують його найбільш істотні властивості. За способом реалізації моделі бувають абстрактні або матеріальні, де абстрактні моделі, в свою чергу, поділяються на вербальні, математичні і комп'ютерні. Комп'ютерні моделі – це алгоритм або комп'ютерна програма, за допомогою якої можна, наприклад, розв'язати систему логічних, алгебраїчних або диференціальних рівнянь (Боев, 2010). За допомогою сучасних комп'ютерних програм стало можливим імітування поведінки досліджуваних систем складного характеру.

Ми зупинимось на використанні комп'ютерних моделей в навчальному процесі підготовки курсантів. Математичне моделювання передбачає створення аналітичного опису технологічного процесу, наприклад, у вигляді систем алгебраїчних, диференціальних, інтегральних рівнянь або логічних умов. Для дослідження отриманої математичної моделі можуть бути використані аналітичні та чисельні методи. Останнім часом чисельні методи реалізуються за допомогою комп'ютерних програм, тому комп'ютерні моделі можна розглядати як різновид математичних.

Під час вивчення матеріалу дисципліни «Інформаційні технології» для проведення комп'ютерного моделювання курсанти використовують обчислювальні та графічні можливості табличного процесору MS Excel. Розглянемо одну з таких задач «Моделювання розрахунку максимального завантаження судна», розв'язування якої повинно дати відповідь, як оптимально розташувати вантаж, щоб в обмежений об'єм увійшла максимальна кількість контейнерів, або як вмістити в цей простір необхідну кількість контейнерів. Розв'язування задачі складається з наступних етапів:

- 1) постановка завдання, опис досліджуваної системи, виявлення її компонентів, їх взаємодії та основних характеристик;
- 2) формалізація експерименту, тобто створення математичної моделі, яка відображає сутність досліджуваного об'єкта;
- 3) розробка алгоритму, реалізація якого дозволить вирішити поставлене завдання;
- 4) планування та виконання обчислень у табличному процесорі за допомогою вбудованих функцій, доробка алгоритму і отримання результатів;
- 5) аналіз і інтерпретація результатів, їх співставлення з реальними даними.

Створення математичної моделі даного технологічного процесу передбачає введення способів визначення і вимірювання таких величин, як площа палуби і вантажних відсіків, форми, розміри (довжина, ширина, висота) і вага контейнерів. Маючи однозначні визначення перерахованих величин, і встановивши процедуру їх розміщення, можна приступати до побудови математичної моделі.

Показником, що характеризує щільність укладання вантажів, є коефіцієнт об'ємного заповнення палуби K_v – відношення сумарного обсягу всіх покладених контейнерів з вантажем V_r до корисного об'єму палуби V_k [2].

$$K_v = V_r / V_k \quad (1)$$

Заповнення вантажами кожного шару проводиться послідовно, починаючи від одного з віддалених кутів палуби в двох взаємно перпендикулярних напрямках. Обов'язковою умовою при моделюванні укладання вантажів є прилягання двох суміжних сторін контейнерів до внутрішніх стінок палуби, або до стінки чи сторони сусіднього контейнеру, або до сторін сусідніх вантажів з боку кута, від якого починається заповнення палуби (рис. 1а, 1б).

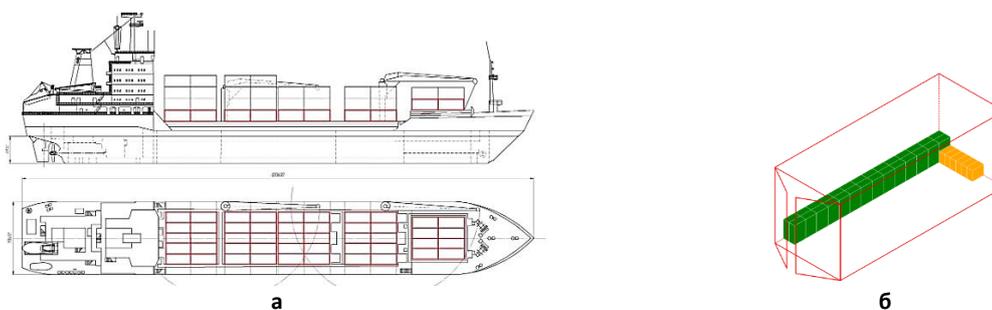


Рис. 1. а) завантаження судна контейнерами б) початок завантаження контейнеру

Якщо після розміщення першої партії контейнерів подумки провести лінії від ребер контейнерів, що не стикаються зі стінками контейнеру або сусіднім вантажем, паралельно сторонам контейнера, то вільний простір розіб'ється на прямокутники, кожен з яких має свій коефіцієнт форми. Коефіцієнт форми вільного простору, що утворюється в міру заповнення площини шарами вантажу (рис.2 а), може бути визначений за формулою (2).



Рис. 2. а) вільне місце після першої партії завантаження б) варіанти розташування контейнерів

$$K_{\text{фс}} = \frac{\sum_{i=1}^n K_{\text{фi}} * S_i}{S_c} \tag{2}$$

де $i = 1, 2, \dots, n$ – номер прямокутника у вільному просторі; n - число прямокутників в останньому вільному просторі; $K_{\text{фi}}$ і S_i – відповідно коефіцієнти форми і площа i -го прямокутника в останньому вільному просторі; S_c - площа вільного простору.

$$K_{\text{фi}} * S_i = \frac{l_i}{m_i} * l_i * m_i = l_i^2 \tag{3}$$

де l_i і m_i – відповідно довжина і ширина i -го прямокутника.

З урахуванням формули (3), площі поперечного перерізу палуби S_n , площі, зайнятої завантаженими контейнерами S_3 , і площі, що є незручною для укладання S_n , формула (2) набуває вигляду:

$$K_{\text{фс}} = \frac{\sum_{i=1}^n l_i^2}{(S_n - S_3 - S_n)} \tag{4}$$

Всі наявні методи дослідження математичної моделі можна поділити на дві групи:

- аналітичне розв'язування рівняння, що часто передбачає проведення громіздких і складних математичних викладок і в результаті призводить до рівняння, що виражає функціональну залежність між шуканою величиною, параметрами системи, зовнішнім впливом. Результати такого розв'язку потребують інтерпретації, яка передбачає аналіз отриманих функцій та побудову графіків;

- чисельні методи дослідження математичної моделі за допомогою інформаційних технологій передбачають створення або використання комп'ютерної програми, яка, наприклад, розв'язує систему відповідних рівнянь і виводить на екран таблицю або графічне зображення.

У нашому випадку для застосування чисельних методів дослідження математичної моделі технологічного процесу завантаження контейнерів ми будемо використовувати табличний процесор MS Excel.

Для розв'язування задачі будемо вважати, що здійснюється завантаження контейнерів однакового розміру на судно, габарити якого обмежені. Ідеальний випадок – коли розміри контейнерів кратні розмірам палуби судна. Тоді порахувати кількість контейнерів, що будуть розташовані на палубі нескладно. Припустимо, що нам потрібно розв'язати задачу, коли розміри вантажу і палуби не кратні, і що контейнери можна розташовувати як завгодно, тобто на них немає маркування "верх". В такому випадку можливо шість варіантів розташування вантажу (рис. 2б).

Для ідентифікації варіантів візьмемо за основу розташування вантажу по відношенню до одного з бортів судна. В свою чергу кожний варіант розпадається ще на кілька підваріантів, коли, наприклад, слід не тільки розмістити, а й співставити контейнери різної форми та розміру. Велике значення має послідовність завантаження контейнерів.

Перший етап – завантаження першої партії контейнерів, яке, наприклад, буде проводитись від лівого дальнього кута палуби при можливому розміщенні вантажу по одному з шести обраних варіантів. При моделюванні можливого розміщення контейнерів першої партії, має бути реалізована можливість аналізу розміщення контейнерів будь-яким способом з шести варіантів. При цьому вихідними даними для розрахунку будуть служити значення габаритів контейнерів та спосіб їх розміщення (довжина x ширина x висота або інші варіанти). Після завантаження першої партії контейнерів на палубі може залишитися вільний простір (з правого боку контейнерів, позаду них або, якщо можливо, зверху). Для подальших розрахунків вихідними даними будуть служити вже значення габаритів решти трьох вільних обсягів простору палуби, що не зайняті вантажем першої партії.

Другий етап – наступною, другою партією, наприклад, здійснюється завантаження вільного простору палуби від правої лінії завантажених контейнерів до правого борта судна по всій довжині палуби і на всю можливу висоту.

Третій етап – при наявності вільного місця далі визначається наступна партія вантажу та варіант його розміщення. Кількість партій та варіанти розміщення, як було сказано вище, в спрощеному дослідженні визначаються розмірами

палуби, формою та розмірами контейнерів. Іншими параметрами ми нехтуємо. Послідовність завантаження, при бажанні, може бути змінена, але результат від цього не повинен змінюватися, тобто ми повинні оптимально завантажити вільний простір.

Кінцевим етапом моделювання виступає етап прийняття рішень. У нашому випадку ми зі списку варіантів розміщення вантажу повинні будемо вибрати той, при якому судно буде максимально завантажено, а розміщення вантажу дозволяє досягати мінімізації вільного простору палуби.

Дослідження даної математичної моделі полягає у аналізі сукупності станів системи, а також завдання співвідношень, які пов'язують відгук системи на вплив на неї. Вони дозволяють досліджувати величезну кількість різних ситуацій, змінюючи параметри системи і початкові умови.

Для визначення оптимального варіанту розміщення першої партії вантажу слід створити таблицю розрахунку (рис. 3), яка повинна:

- враховувати обраний варіант розміщення вантажу;
- здійснювати розрахунок розміщення контейнерів по ширині, довжині і висоті;
- обчислювати загальну кількість контейнерів в першій партії і використану площу палуби.

=(Контейнер_Ширина*Контейнер_Довжина*Контейнер_Висота)*G16)/(Палуба_Ширина*Палуба_Довжина*Палуба_Висота)													
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
Перша партія													
Вибір	Розташування	Укладка контейнерів				Заповнення палуби	Вільний простір			По ширині			
		По ширині	По довжині	По висоті	Всього		По ширині	По довжині	По висоті				
1	A x L x H	3	16	3	144	80,6%	1,50	3,20	0,20				1,5 x 80 x 5 = 600
0	H x L x A	7	16	1	112	62,7%	0,80	3,20	1,50				0,8 x 80 x 5 = 320
1	A x H x L	3	50	1	150	84,0%	1,50	0,00	0,20				1,5 x 80 x 5 = 600

Рис. 3. Визначення оптимального заповнення палуби першою партією вантажу

Як видно з скріншоту таблиці, в останньому стовпці ми отримуємо відсоток заповнення палуби в залежності від обраного варіанту розташування вантажу.

Для автоматизації вибору варіанту розташування вантажу та мінімізації дій користувача, ми використовували елемент управління формою – перемикач. В стовпцях (D, E, F) за допомогою формул ми отримуємо можливу кількість контейнерів на палубі в залежності від варіанту розташування (рис. 3).

Наступний етап дослідження – визначити вільний простір палуби після завантаження першої партії контейнерів. Для візуалізації визначення вільного простору, ми використовуємо дві електронні таблиці. По-перше, визначимо розмір простору, який залишився після завантаження контейнерів, наприклад, від правої лінії габаритів завантажених контейнерів до правого борта судна (J), позаду (K) та зверху (L) контейнерів (рис. 3).

Формули, які використовуються в таблицях однотипні, в них фігурують комбінації різних габаритів вантажу та судна. Для зручності та наочності формул ми використовували імена клітинок замість їх адрес.

Наприклад, формула (4) для розрахунку вільної відстані вздовж ширини палуби:

$$= IF(G16 = 0; Палуба_Ширина; ROUND(Палуба_Ширина - E16 * Контейнер_Довжина; 2)) \quad (5)$$

Для моделювання різних ситуацій досліджуваної системи та її відгуку на зміни, будемо використовувати перемикач варіантів розташування контейнерів (за умовами задачі нам слід дослідити шість варіантів).

За допомогою зміни варіантів розташування вантажу першої партії, ми маємо змогу проаналізувати поведінку моделі та автоматично отримати числові експериментальні дані для подальшого аналізу. Після отримання числового значення вільного простору палуби, на якій вже розташована перша партія вантажу, слід послідовно розробити таблиці для розрахунку заповнення вільного об'єму судна другою партією вантажу, потім третьою та четвертою.

Відмінність таблиць розрахунку оптимального завантаження вільного простору палуби другою (третьою, четвертою) партією вантажу полягає тільки в деяких формулах визначення кількості контейнерів. Крім вище зазначених функцій будемо використовувати функцію перегляду VLOOKUP().

Може виникнути питання, наприклад, що вільний простір для завантаження контейнерів четвертої партії буде недоступний після завантаження попередніх трьох партій. Або при повній завантаженості першої партії вантажу, контейнери з другої партії буде важко помістити в правий дальній кут палуби. Але описаний вище алгоритм дій, розділений на чотири етапи, був потрібний тільки для одного - для пошуку послідовності розрахунків.

На практиці, контейнери з усіх чотирьох партій, можуть розміщуватися в комбінованому порядку, з позиції доступності місця, в якому вони повинні бути розташовані. Адже вже досліджена модель, яка дає відповідь, за яким варіантом ці контейнери повинні розташовуватися в даному конкретному місці. Спроекуємо останню таблицю для автоматичного отримання розв'язків задачі, аналізуючи дані таблиці і будемо приймати остаточне рішення (рис. 4).

Таблиця з вихідними параметрами повинна:

- визначити кількість контейнерів вантажу в кожній, визначеній нами, партії;
- визначити максимальну кількість контейнерів вантажу, яка може розміститися на палубі при різних варіантах розміщення вантажу першої партії і обраних оптимальних варіантах в наступних;
- визначити завантаження простору палуби в процентному відношенні, в залежності від варіантів розміщення чотирьох партій вантажу;
- порівняти і показати кількість контейнерів, які в залежності від варіантів розташування не вміщуються на палубі або могли б ще поміститися;
- сформулювати текст варіантів розміщення для кожної партії вантажу для наочності;
- в залежності від варіантів розташування вантажу, автоматично сформулювати відповіді: «Залишається вільний об'єм!» або «Недостатньо вільного простору!» (рис. 4).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		Палуба	Габарити						
2		Ширина (A)	12,00						
3		Довжина (L)	80,00						
4		Висота (H)	5,00						
5									
6		Контейнер	Габарити						
7		Ширина (a)	3,50						
8		Довжина (l)	4,80						
9		Висота (h)	1,60						
10									
11		Кількість	160	10					
12									
13				Перша партія					
14	Вибір	Розташування		Укладка контейнерів			Заповнення		
15				По ширині	По довжині	По висоті	Всього	палуби	
16	1	A x L x H		3	16	3	144	80,6%	
17	0	H x l x A		7	16	1	112	62,7%	

Рис. 4. Підсумкова таблиця з аналізом завантаження судна

Отже, під час лабораторного практикуму курсанти проводять обчислювальні експерименти за допомогою комп'ютерних моделей, імітуючи реальні технологічні процеси, які пов'язані з функціонуванням судна. Логічність, формальний підхід комп'ютерних моделей дозволяють виявити ті фактори, які описують властивості досліджуваних об'єктів, а зміна параметрів і початкових умов досліджуваного процесу дає можливість передбачення та аналізу отриманих рішень. Комп'ютерне моделювання вимагає абстрагування, після цього проводиться серія обчислювальних експериментів на комп'ютері, інтерпретація результатів, зіставлення результатів моделювання з поведінкою досліджуваного об'єкта. Таким чином організований нами віртуальний експеримент значно доступніший за реальний експеримент, який в рамках освітнього процесу зовсім неможливий.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

В прикладному плані дана робота спрямована на створення методики використання інформаційних технологій в освіті для підвищення якості підготовки фахівців морської галузі за рахунок впровадження методів комп'ютерного моделювання.

Моделювання по своїй суті зводиться до побудови та аналізу моделей предметів, явищ, процесів і об'єктів. Воно є універсальною методологією наукового пізнання і розв'язування практичних завдань. Комп'ютерне моделювання сприяє формуванню як предметних, так і професійних компетенцій під час розв'язування прикладних задач. Інформаційні технології, за допомогою яких проводяться обчислювальні експерименти, дають можливість в рамках навчального процесу вивчати природу і поведінку об'єкта, можливість обчислення характеристик системи з необхідною точністю і достовірністю, оптимізувати виробничий процес, спрогнозувати кінцевий результат експерименту та проаналізувати отримані розв'язки.

Увага до проблеми підвищення інформаційної культури молоді, впровадження у підготовку фахівців морських спеціальностей інформаційних технологій, їх підготовка до вирішення складних проблем за допомогою комп'ютерного моделювання на сьогодні залишається актуальним питанням та вносить свій вклад в формування комплексу професійних компетенцій майбутніх спеціалістів.

Список використаних джерел

1. Абдурахманова З.К. Компьютерное моделирование в системе образования. *Вестник социально-педагогического института*. 2011. №1. С. 34-35.
2. Алгоритм укладки штучных грузов в контейнер. URL: https://vuzlit.ru/2216607/algorithm_ukladki_shtuchnyh_gruzov_konteyner (дата звернення: 26.10.2019).
3. Боев В.Д., Сыпченко Р.П. Компьютерное моделирование. ИНТУИТ.РУ, 2010. 349с. URL: <http://computersbooks.net/books/rukovodstvo-po-po/boev-vd/> (дата звернення: 14.06.2019).
4. Жалдак М.І., Рамський Ю.С. Чисельні методи математики: посібник для самоосвіти вчителів. Київ: Радянська школа, 1984. 207 с.
5. Майер Р.В. Компьютерное моделирование: моделирование как метод научного познания. Компьютерные модели и их виды. *Научный электронный архив*. URL: <http://econf.rae.ru/article/6722> (дата звернення: 21.08.2019).
6. Раков С.А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: монографія. Харків: Факт, 2005. 360 с.
7. Семеріков С.О., Мантій І.С., Словацький К.І., Теплицький І.О., Теплицький О.І. Мобільне програмне забезпечення для навчання інформатиці у середній школі. *Науковий журнал НПУ ім. Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. 2010. №8. С. 20-29.
8. Соколов С.С. Математическая модель радиационного размещения груза в трюмах судна. *Журнал университета водных коммуникаций*. 2010. № 3. С. 89-92.
9. Теплицький І.О. Елементи комп'ютерного моделювання: навчальний посібник. Кривий Ріг: КДПУ, 2010. 264 с.
10. Тыщенко О.Б. Новое средство компьютерного обучения - электронный учебник. *Компьютеры в учебном процессе*. 2008. № 10. С. 89-92.
11. Шибаев А.Г. Оптимизация плана размещения грузов в грузовых помещениях судна // Экономика и эксплуатация морского транспорта: Сб. науч. тр. Одесского ин-та инж. морск. фл. М. 1991. С. 102-105.
12. El-Gebeily M., Yushau B. Numerical Methods with MS Excel. *The Montana Mathematics Enthusiast*. Vol. 4: no.1. 2007. pp. 84-92. URL: <http://scholarworks.umt.edu/cgi/> (дата звернення: 23.11.2019).

13. Chapra S., Canale R. Numerical Methods for Engineers. McGraw Hill Education. New York. 2015. URL: https://www.academia.edu/31722261/Numerical_Methods_for_Engineers_7th_Edition_steven_chapra (дата звернення: 7.09.2019).
14. Hoffman J. Numerical Methods for Scientists and Engineers. 2nd Edn Rev. and Exp. New York. 2001. URL: <https://epiportal.com/Ebooks/Numerical%20Methods%20for%20Engineers%20and%20Scientists.pdf> (дата звернення: 15.09.2019).

References

1. Abdurahmanova, Z.K. (2011). Komp'juternoe modelirovanie v sisteme obrazovaniya. [Computer modeling in the education system] *Vestnik social'no-pedagogicheskogo instituta- Bulletin of the Socio-Pedagogical Institute*, 1. 34-35 [in Russian].
2. Algorithm for packing piece cargo in a container. [The algorithm for packing piece cargo in a container]. Retrieved from URL: https://vuzlit.ru/2216607/algorithm_ukladki_shtuchnyh_gruzov_konteyner [in Russian].
3. Boev, V.D., Sypchenko, R.P. (2010). Komp'juternoe modelirovanie. [Computer modeling]. *INTUIT.RU*. Retrieved from URL: <http://computersbooks.net/books/rukovodstvo-po-po/boev-vd/> [in Russian].
4. Zhaldak, M. I., Ramskyi, Yu.S. (1984). Chyselni metody matematyky [Numerical methods of mathematics]: posibnyk dlia samoosvity vchyteliv. Kyiv: Radianska shkola [in Ukrainian].
5. Majer, R. V. Komp'juternoe modelirovanie: modelirovanie kak metod nauchnogo poznaniya. Komp'juternye modeli i ih vidy [Computer modeling: modeling as a method of scientific knowledge. Computer models and their types]. *Nauchnyj jelektronnyj arhiv*. Retrieved from URL: <http://econf.rae.ru/article/6722> [in Russian].
6. Rakov, S.A. (2005). Matematychna osvita: kompetentnisnyi pidkhid z vykorystanniam IKT [Mathematics Education: A Competent Approach Using ICT]: monohrafiia [in Ukrainian].
7. Semerikov, S.O., Mantii, I.S., Slovatskyi, K.I., Teplytskyi, I.O., Teplytskyi, O.I. (2010). Mobilne prohramne zabezpechennia dlia navchannia informatytsi u serednii shkoli [Mobile software for teaching computer science in high school]. *Naukovyi zhurnal NPU im. Drahomanova. Seriya 2: Kompiuterno-oriietovani systemy navchannia- Naukovyi zhurnal NPU Drahomanov. Series 2: Kompiuterno-oriietovani navchannia systems*. 8. 20-29 [in Ukrainian].
8. Sokolov, S.S.(2010). Matematicheskaya model' radiatsionnogo razmeshcheniya gruzu v tryumakh sudna. [Mathematical model of radiation placement of cargo in the holds of a vessel]. *Zhurnal universiteta vodnykh kommunikatsi- Journal of the University of Water Communications*. 6. 89–92 [in Russian].
9. Teplytskyi, I.O. (2010). Elementy kompiuternoho modeliuvannia [Elements of computer simulation]: navchalnyi posibnyk [in Ukrainian].
10. Tyshhenko, O.B. (2008). Novoe sredstvo komp'juternogo obuchenija [New Computer learning tool]. *Komp'jutery v uchebnom processe - Computers in the learning process*. 10. 89-92 [in Russian].
11. Shibayev, A.G. (1991). Optimizatsiya plana razmeshcheniya gruzov v gruzovykh pomeshcheniyakh sudna [Optimization of the plan for the placement of goods in the cargo rooms of the vessel]. *Ekonomika i ekspluatatsiya morskogo transporta- Economics and operation of maritime transport*. 102-105 [in Russian].
12. El-Gebeily, M., Yushau, B. (2007). Numerical Methods with MS Excel. *The Montana Mathematics Enthusiast. Vol. 4: No.1*. 84-92. Retrieved from URL: <http://scholarworks.umt.edu/cgi/>.
13. Chapra, S., Canale, R. (2015). Numerical Methods for Engineers. McGraw Hill Education. New York. Retrieved from URL: https://www.academia.edu/31722261/Numerical_Methods_for_Engineers_7th_Edition_steven_chapra.
14. Hoffman J. (2001). Numerical Methods for Scientists and Engineers. 2nd Edn Rev. and Exp. New York. Retrieved from URL: <https://epiportal.com/Ebooks/Numerical%20Methods%20for%20Engineers%20and%20Scientists.pdf>.

COMPUTER SIMULATION IN THE TRAINING SYSTEM OF THE MARINE INDUSTRY SPECIALISTS

T. Zaytseva, O. Tereshchenkova

Kherson State Maritime Academy, Ukraine

Abstract. This article is devoted to the possibilities of the professional competence formation of cadets of marine higher education institutions by means of information technologies using computer simulation. In studying the material of the discipline Information Technologies for computer modeling in solving application problems, cadets use the computational and graphical capabilities of the MS Excel spreadsheet processor. The article deals with the process of solving the problem of optimal loading of enclosed space with loads of different shapes and sizes.

Formulation of the problem. Creating a model of technological process involves the introduction of accurate methods of measuring the input data, procedures for processing them, determining the output values and analysis of the obtained solutions. With the help of table processor functionality and well-designed tables, cadets are able not only to automatically obtain task solvers, but also to experiment and analyze data to make a final decision. The subject of the study is the latest conceptual approaches to the use of computer modeling for the formation of professional competencies.

Materials and methods. The research used such methods of research as systematic analysis of scientific and methodological sources on the problem of research, analysis of competences in the industry standard of training of marine specialists, which are formed as a result of studying the disciplines related to information technology, generalization of information on the problem.

Results. The peculiarity of this research is that it analyzed the possibility of forming not only general scientific (subject) competences, which is a primary task when studying the material of the discipline Information Technologies. but also the opportunity to pay attention to the formation of special (professional) competences due to the developed method of using computer simulation in solving applied problems.

Conclusions. Through the use of math modeling apparatus and the functionality of a spreadsheet processor, we are able to saturate the content of the discipline of Information Technology taught to students of 1 year of Kherson Maritime Academy, applied, professionally-oriented tasks.

Keywords: modeling, computer simulation, spreadsheets, process modeling.

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/>

Володко И.М., Черняева С.В., Эглите И.В. Формирование исследовательских умений на примере научно-исследовательской деятельности учащихся средних школ Латвии. Фізико-математична освіта. 2019. Випуск 4(22). С. 51-55.

Volodko I., Cernajeva S., Eglite I. Formation of research abilities on the example of scientific research activity of high school students of latvia's secondary schools. Physical and Mathematical Education. 2019. Issue 4(22). P. 51-55.

DOI 10.31110/2413-1571-2019-022-4-008
УДК: 373.51

И.М. Володко

Рижский технический университет, Латвия
inta.volodko@rtu.lv
ORCID: 0000-0002-7971-9688

С.В. Черняева

Рижский технический университет, Латвия
sarmite.cernajeva@rtu.lv
ORCID: 0000-0002-5106-646X

И.В. Эглите

Рижский технический университет, Латвия
irina.eglite@rtu.lv
ORCID: 0000-0002-5264-8015

ФОРМИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ СРЕДНИХ ШКОЛ ЛАТВИИ

АНОТАЦІЯ

Формулировка проблемы. В качестве одного из методов обучения в средней школе используется научно-исследовательская деятельность старшеклассников. Это самостоятельное исследование учащегося, которое развивает компетентность в отношении сущности, организации и методов научного исследования. Его цель – повысить интеллектуальный и творческий потенциалы школьников. Научно-исследовательская работа также может проводиться в научных областях, которые не включены в учебные планы средней школы в качестве отдельных предметов (например, педагогика, инженерные науки, социология, право, наука о здоровье).

Материалы и методы. В статье даны ссылки на публикации, связанные с научно-исследовательской деятельностью старшеклассников, а также рекомендации в области разработки и оценки работ. При проведении исследований ученик демонстрирует свою способность целенаправленно использовать и анализировать научную литературу и другие источники информации, выбирать подходящие методы исследования для достижения цели, анализировать полученные данные, делать логические, причинно-следственные суждения, делать выводы. В то же время развиваются аналитические способности ученика, навыки критического мышления, способность использовать теоретические знания при исследовании конкретных проблем, а также навыки презентации.

Результаты. Для школьника важно почувствовать остроту проблемы, которая затем определяет интерес к исследованию, а также к его завершению и описанию. Исследование проводится на базе школы, вуза, научно-исследовательского учреждения, в котором работает научный руководитель. Однако и школьник, и руководитель должны помнить, что руководитель проекта не несет ответственности за результаты работы ученика, оказывая лишь поддержку в процессе работы.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: научно-исследовательская работа, научно-исследовательский проект, формирование исследовательских умений, управление обучением, компетентность, средняя школа.

ВВЕДЕНИЕ

Постановка проблемы. Сегодняшний мир характеризуется глобализацией, развитием информационных технологий, поэтому деятельность людей становится все более разнообразной и непредсказуемой. Сегодняшние дети должны научиться жить в постоянно меняющемся мире и в будущем быть готовыми к созданию беспрецедентной экономической, политической, социальной и культурной среды. В Латвии с 2018/2019 учебного года начался постепенный переход к компетентностному подходу в содержании обучения в школах и в дошкольных учреждениях (с 1,5 до 18 лет): с 2018/2019 учебного года дошкольное обучение, 1-й и 4-й класс; с 2019/2020 учебного года – 2, 5, 7 и 10 классы; с

2020/2021 учебного года – 3-й, 6-й, 8-й и 11-й классы; и в завершении в 2021/2022 учебном году – 9 и 12 классы. Внедряя компетентностный подход, будет поддерживаться система предметов, укрепляющая сотрудничество между учителями на уровне школ в планировании и осуществлении преподавательской работы.

Анализ актуальных исследований. «Задача современной школы – подготовить детей и молодых людей к успешному будущему в меняющемся мире, не только приобрести знания и использовать их целенаправленно и ответственно, но также развить способность и желание продолжать обучение. Глобальные тенденции, исследования в области образования и опросы руководителей школ, что необходимы существенные изменения в содержании учебных программ, подходах к преподаванию и оценке знаний. Необходимо уменьшить раздробленность учебных программ, уделяя особое внимание глубокому пониманию и развитию навыков. В то же время следует уделять больше внимания развитию личности детей и молодежи, развитию привычек характера», – отметил Гунтарс Цатлак, глава Национального центра содержания образования [Skola 2030, 2019].

Процесс получения образования как особо организованного жизненного опыта наиболее эффективно реализуется педагогами в качестве самостоятельного и творческого образовательного исследования учащихся. Поэтому в последние годы в Латвии все больше развивается научно-исследовательская деятельность учащихся [Iespēju tilts, 2017]. В результате учащийся демонстрирует исследование, где необходимо оценить несколько аспектов работы и где используются знания и навыки, приобретенные по нескольким предметам.

Научно-исследовательская работа (НИР) – это эмпирическое исследование, в котором ответы на поставленные вопросы могут быть получены не только на основе имеющихся знаний и навыков, зачастую необходимы новые знания. Исследование ищет ответы на вопрос, который является актуальным для общества или науки, для которого все еще недостаточно знаний, ищутся пути решения проблемы. Тема должна быть значимой для самого школьника, для школы, или для города, или области, или для Латвии и общества в целом. НИР проводится в одной из научных областей. О проведенном исследовании свидетельствуют письменные работы, представленные на конференции. Авторы выступают с докладом в аудитории или у заранее подготовленного стенда, где суть исследования, ход и полученные результаты представлены в последовательной и структурированной форме. В ходе НИР ученику рекомендуется использовать знания и навыки, приобретенные и по другим предметам, углубляя их. НИР также может проводиться в научных областях, которые не включены в учебные планы средней школы в качестве отдельных предметов (например, педагогика, инженерные науки, социология, право). При проведении исследований ученик демонстрирует свою способность целенаправленно использовать и анализировать научную литературу и другие источники информации, выбирать подходящие методы исследования для достижения цели, анализировать полученные данные, делать логические, причинно-следственные суждения, делать выводы. В то же время развиваются аналитические способности ученика, навыки критического мышления, способность использовать теоретические знания при исследовании конкретных проблем, а также навыки презентации.

Цель статьи. Обсуждаем научно-исследовательскую деятельность старшеклассников в Латвии и делимся опытом участия в математической секции (авторы являются экспертами в области математики на национальной конференции).

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ШКОЛЬНОЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Исследовательская деятельность школьников в Латвии началась еще в 2003 году, чтобы развить навыки учеников, которые требуют более глубокой обработки данных, командной работы, решений нестандартных ситуаций, взаимосвязей между теоретически изученным и реальным опытом, анализа достижений и постановки целей для будущей работы. В результате ученики разрабатывают исследовательский проект, конечным результатом которого может быть модель, цифровой прототип, стенд или отчет [VADLĪNIJAS, 2018].

В школах организована специальная проектная неделя, в течение которой четыре дня интенсивной работы над проектом, а пятый - презентация результата. Предмет исследовательской работы выбирается самим учеником, поэтому проектная работа дает школьнику возможность изучить то, что его больше всего интересует. Проект может проводиться одним учеником индивидуально или в группе до трех учеников. Однако серьезное исследование не может быть выполнено в течение четырех дней, поэтому большое количество учеников, прошедших предварительную подготовку, должны завершить проектную неделю, в основном собирая и обобщая информацию.

Научная деятельность учащихся характеризуется исследованиями в различных областях науки, ведется соответствующими учителями-предметниками или отраслевыми специалистами. Исследование проводится на базе школы, вуза, научно-исследовательского учреждения, в котором работает научный руководитель. Однако и школьник, и руководитель должны помнить, что руководитель проекта не несет ответственности за результаты работы ученика, оказывая лишь поддержку в процессе работы. Руководитель может не знать ответы на все вопросы проекта, но он должен подсказать ученику, где и как найти эти ответы.

Цели исследования учащихся:

- способствовать развитию индивидуальных компетенций и талантов учащихся в общеобразовательной сфере;
- углубить знания ученика в естественных, гуманитарных, социальных и инженерных областях;
- познакомить учащихся с темами и методами современных научных исследований с привлечением школьников к непосредственным научным разработкам;
- развить у учащихся навыки самостоятельной работы;
- развить необходимые компетенции для научной деятельности на уровне образовательного учреждения, национального и международного уровня.

Задачи исследования учащихся:

- познакомиться с сущностью, организацией и методами современного научного исследования;
- развить навыки работы со справочными материалами и источниками;
- приобрести навыки общения и сотрудничества с руководителем и специалистами отрасли;

- развить навыки использования различных методов исследования в зависимости от отрасли;
- приобрести навыки по обработке и анализу данных, полученных в ходе исследования, а также для анализа результатов;
- развить способность публично выступать, обосновывать свое мнение.

ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

Научно-исследовательская деятельность школьников организована на разных уровнях, начиная с учебного заведения:

– Школа разрабатывает свои собственные процедуры для организации и оценки НИР, принимая во внимание процедуры для организации и оценки исследовательской деятельности учащихся на этапе средней школы, а также положения и руководящие принципы для разработки и оценки государственных исследований.

– НИР школьников организованы как часть программ среднего образования в процессе обучения (уроки, индивидуальные и групповые занятия, проектная неделя).

– Разработка НИР осуществляется в соответствии с определенным планом на каждый учебный год. Каждый ученик средней школы индивидуально, вдвоем или втроем, разрабатывает и защищает, по крайней мере, одну исследовательскую работу на школьной конференции.

– Научно-исследовательская деятельность учащихся координируется заместителем директора по учебной работе или другим лицом, назначаемым директором.

– Руководителями работ являются педагоги разных предметов, у школьников могут быть консультанты - специалисты соответствующей области науки, преподаватели вузов.

– Работы оцениваются специально отобранным жюри, в состав которого входят не только преподаватели, но и специалисты из областей, в которых выполняются проекты.

– На школьной конференции признанные лучшими научно-исследовательские работы по усмотрению школы в соответствии с полученной оценкой номинируются на окружную конференцию.

Латвия – маленькая страна, административно разделенная на 4 региона и 110 округов. Следующий этап исследовательской деятельности учеников происходит в соответствующем округе.

– Научно-исследовательские работы учащихся общеобразовательных школ, которые получили достаточную оценку на окружной конференции, номинируются на региональную конференцию.

– Представление работ на региональную конференцию и участие в ней школьников происходит в соответствии с требованиями проведения Латвийской школьной научно-исследовательской конференции.

Лучшие школьные работы дополнительно оцениваются на региональном уровне:

– Региональная школьная научно-исследовательская конференция организуется региональным университетом в сотрудничестве с городским управлением образования.

– Организаторы обеспечивают оценку работ учащихся.

Лучшие исследовательские работы выдвигаются на национальную конференцию.

– Национальная конференция организуется Государственным образовательным информационным центром в соответствии с условиями и требованиями, указанными в положениях Латвийской конференции научных исследований школьников.

– Презентация исследовательских работ и их оценка проводится в соответствии с Руководством по разработке и оценке школьной научно-исследовательской работы.

В 2017/18 учебном году 978 учеников приняли участие в НИР конференции на национальном уровне. Работы (всего 811) были представлены в 23 разделах (рис. 1).

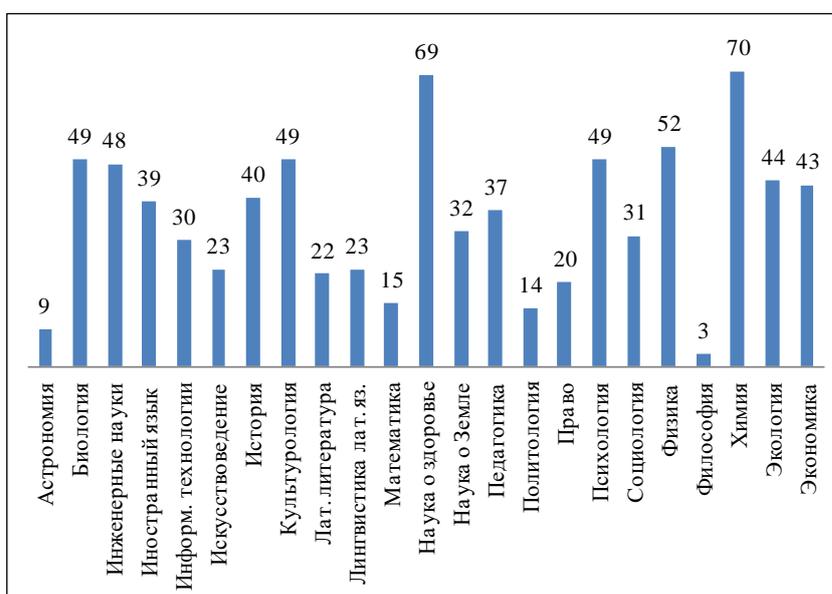


Рис. 1. Количество НИР, представленных в разных разделах в 2017/18 учебном году

Как показывает статистика, наиболее популярными разделами с наибольшим количеством работ являлись химия и медицинские науки, а наименьшее количество работ - в разделах философии и астрономии.

В 2018/19 учебном году региональная оценка была более строгой, и на Национальную конференцию научных исследований учащихся было направлено 389 работ, в которых 117 школ представляли 462 авторов. В 2019 году работы были разделены на 6 секций: естественные науки, гуманитарные науки и искусство, инженерные науки, сельскохозяйственные, лесные и ветеринарные науки, наука о здоровье и медицинские науки, общественные науки.

Каждый раздел, в свою очередь, был разделен на подразделы. Раздел «Естественные науки» был разделен на 6 подразделов: биология, компьютерные науки и информационные технологии, физика, химия, математика, науки о Земле и окружающей среде. Всего в разделе «Естественные науки» было представлено 103 работы, распределение которых в подразделах показано на рис. 2.

В 2019 году было награждено 182 работы (45%) и 223 ученика (48%). Из них 39 получили первое место, 61 – второе место и 82 – третье место (рис. 3).

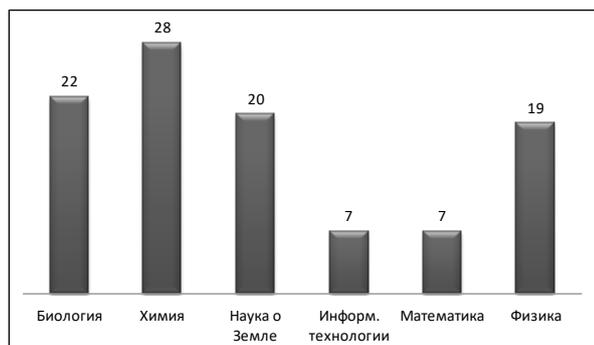


Рис. 2. Количество НИР в разделе «Естественные науки» в 2018/19 учебном году

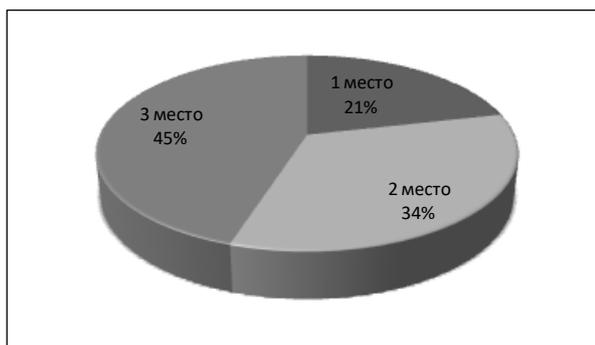


Рис. 3. Награжденные работы по призовым местам

ОЦЕНКА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

В процессе исследования важно уточнить и сформулировать проблему исследования. Важно, чтобы знания, полученные в ходе исследования, имели бы практическое значение и пригодны для использования и, следовательно, актуальны. Для школьника важно почувствовать остроту проблемы, которая затем определяет интерес к исследованию, а также к его завершению и описанию. Для новизны исследования существуют два основных подхода к выбору исследовательской задачи.

Во-первых, это может быть практическая проблема, которая указывает на недостаток знаний в конкретной области. Во-вторых, проблема исследования может быть выявлена путем изучения научной литературы по конкретному вопросу. Перед началом исследования важно ознакомиться с существующей литературой. Это позволяет узнать, что уже было исследовано, а какая информация по-прежнему отсутствует. Задача исследования должна быть реалистичной и поддающейся исследованию. Описание проблемы должно быть четко сформулировано. Новизна, которая отличает исследование от всех других исследований, играет важную роль.

Оценка НИР основана на следующих критериях:

- логика научно-исследовательской работы;
- оригинальность научно-исследовательской работы;
- концепция научно-исследовательской работы;
- обзор литературы;
- описание и обоснование метода;
- анализ результатов и выводов;
- исследовательская этика;
- представление текста научно-исследовательской работы;
- презентация научно-исследовательской работы.

Учащимся рекомендуется использовать критерии оценки в качестве контрольного списка для проверки того, что работа выполнена в соответствии с требованиями научных исследований, что правильно оформлена.

Анализ результатов математической секции (авторы являются экспертами в области математики на национальной конференции) в 2017/18 учебном году 42 Латвийской школьной научно-исследовательской конференции показывает, что среди лучших работ есть не только представители школ крупных городов. Например, работа «Экстремальные полимино - цепочки единичных квадратов фиксированной длины» (научный руководитель - профессор Латвийского университета) ученицы средней школы села Эзерниеки была удостоена первого места. В общей сложности 15 школьных работ были представлены в математической секции.

К сожалению, в 2018/19 учебном году в подразделе математики было только семь работ. Из них три работы получили первое место: «Несчетность узнаваемых языковых классов, распознаваемых автоматами малой вероятности с фиксированными точками пересечения», «Анализ централизованных экзаменов по математике с 2004 года по 2018 год» и «Перестановки и магические замкнутые ломаные линии на треугольной сетке».

Успешная защита НИР на конференции в регионе или на национальной конференции может быть преимуществом при поступлении в университет. Лучшие работы и их авторы участвуют в международных школьных научных конференциях.

В 2019 году 10 работ представляли Латвию в Международных конкурсах научно-исследовательских работ школьников. Две работы приняли участие в Международной научно-технической выставке Intel ISEF в Фениксе, США; две работы – „Genius Olympiad” в Освего, США; три работы – в Европейском конкурсе молодых ученых в Софии, Болгария; три работы – на выставке Expo-Sciences International (MILSET) в Абу-Даби, Объединенные Арабские Эмираты.

ВЫВОДЫ

1. НИР позволяет учащимся приобретать исследовательские навыки творческим и интересным способом, учит получать, обрабатывать и анализировать данные, необходимые в исследовании, а также развивает презентационные навыки и умение аргументировать свое мнение.
2. НИР помогает подготовиться и продолжить обучение в высшем учебном заведении, осознанно выбирая подходящую карьеру в будущем.
3. Результаты исследования НИР могут быть использованы для публикации.
4. Успешная защита НИР на национальной конференции дает преимущество при поступлении в университет.

Список использованных источников

1. Skola 2030, "Izglītība mūsdienīgai lietpratībai: mācību satura un pieejas apraksts," 2019, [Online]. Available: <https://www.skola2030.lv> (на латышском языке)
2. Iespēju tilts, "Darīt vēl labāk," 2017, [Online]. Available: <http://www.iespejutilts.lv> (на латышском языке)
3. VADLĪNIJAS skolēnu zinātniskās pētniecības darbu izstrādei un vērtēšanai, 2018, [Online]. Available: https://visc.gov.lv/visc/projekti/dokumenti/esf_8321/20180108_zpd_vadlinijas.pdf (на латышском языке)

References

1. Skola 2030, "Izglītība mūsdienīgai lietpratībai: mācību satura un pieejas apraksts," 2019, [Online]. Available: <https://www.skola2030.lv> (in Latvian)
2. Iespēju tilts, "Darīt vēl labāk," 2017, [Online]. Available: <http://www.iespejutilts.lv> (in Latvian)
3. VADLĪNIJAS skolēnu zinātniskās pētniecības darbu izstrādei un vērtēšanai, 2018, [Online]. Available: https://visc.gov.lv/visc/projekti/dokumenti/esf_8321/20180108_zpd_vadlinijas.pdf (in Latvian)

FORMATION OF RESEARCH ABILITIES ON THE EXAMPLE OF SCIENTIFIC RESEARCH ACTIVITY OF HIGH SCHOOL STUDENTS OF LATVIA'S SECONDARY SCHOOLS

I. Volodko, S. Cernaņeva, I. Eglīte
Riga Technical University, Latvia

Abstract.

Problem formulation. As one of the teaching methods in secondary school, the research activities of high school students are used. This is a student's independent research, which develops competence in relation to the nature, organization and methods of scientific research. Its goal is to increase the intellectual and creative potentials of students. Research work can also be carried out in scientific fields that are not included in the secondary school curricula as separate subjects (for example, pedagogy, engineering, sociology, law, health science).

Materials and methods. The article provides links to publications related to the research activities of high school students, as well as recommendations in the field of development and evaluation of work. When conducting research, the student demonstrates his ability to purposefully use and analyze scientific literature and other sources of information, choose the appropriate research methods to achieve the goal, analyze the data obtained, make logical, causal judgments, and draw conclusions. At the same time, the student's analytical abilities, critical thinking skills, the ability to use theoretical knowledge in the study of specific problems, as well as presentation skills are developing.

Results. It is important for the student to feel the acuteness of the problem, which then determines the interest in the study, as well as in its completion and description. The study is conducted on the basis of a school, university, research institution, in which the supervisor works. However, both the student and the leader should remember that the project manager is not responsible for the results of the student's work, providing only support in the work process.

Key words: research work, research project, the formation of research skills, teaching management, competence, high school.

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/>

Ищенко Р.М. Роль першої лекції з фізики у формуванні мотивації студентів технічного університету до подальшого вивчення дисципліни. *Фізико-математична освіта*. 2019. Випуск 4(22). С. 56-60.

Ishchenko R. Role of the first lecture at physics in formation of the motivation of technical university students to further study of the discipline. *Physical and Mathematical Education*. 2019. Issue 4(22). P. 56-60.

DOI 10.31110/2413-1571-2019-022-4-009
УДК 378.1; 378.9

Р.М. Ищенко
Національний транспортний університет, Україна
rm_ishchenko@ukr.net
ORCID: 0000-0003-0158-4020

РОЛЬ ПЕРШОЇ ЛЕКЦІЇ З ФІЗИКИ У ФОРМУВАННІ МОТИВАЦІЇ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ДО ПОДАЛЬШОГО ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. Відомо, що протягом останнього десятиріччя значна кількість студентів університетів має достатньо низьку мотивацію до навчання. Відзначено значною мірою стосується студентів, що навчаються за технічними спеціальностями. Отже, проблема формування мотивації навчально-пізнавальної діяльності у студентів технічних університетів на даний час є достатньо актуальною. Зрозуміло, що зазначена проблема має глобальний характер і значна за обсягом. Тому дана робота присвячується встановленню ролі першої лекції з фізики у формуванні мотивації студентів технічного університету до подальшого вивчення вказаної дисципліни.

Матеріали і методи. Для досягнення поставленої мети роботи використовувалися наступні методи: аналіз і систематизація – під час огляду наукових публікацій за обраною тематикою дослідження; спостереження навчального процесу, письмове та усне опитування студентів; аналіз, синтез, порівняння, систематизація, узагальнення – під час отримання та обговорення результатів і формулювання висновків роботи.

Результати. Багаторічний досвід викладання фізики студентам Національного транспортного університету показує, що рівень підготовки останніх з загальноосвітнього курсу фізики досить слабкий. При цьому студенти не усвідомлюють, що предметні компетентності, набуті ними під час вивчення курсу фізики рівня технічного університету, вкрай необхідні для подальшого успішного опанування загальнотехнічних навчальних дисциплін. Вихід з такого становища може бути пов'язаний з підвищенням мотивації студентів до вивчення фізики. Зокрема, під час читання першої лекції з фізики рекомендується зазначити наступне: сформулювати визначення, мету та головні завдання фізики; розглянути структуру курсу загальної фізики; представити і пояснити схему міждисциплінарних зв'язків фізики з загальнотехнічними дисциплінами, що входять до циклу професійної і практичної підготовки студентів.

Висновки. Таким чином, перша лекція з фізики відіграє значну роль у формуванні мотивації студентів технічного університету до подальшого вивчення дисципліни. Детальний розгляд на першій лекції мети, головних завдань фізики, зв'язку фізики з загальнотехнічними дисциплінами призводить до розуміння студентами, для чого вивчати фізику, що, в свою чергу, підвищує інтерес до навчальної дисципліни та формує додаткову мотивацію до її подальшого вивчення.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: курс загальної фізики, перша лекція з фізики, мотивація студентів до вивчення фізики, зв'язок фізики з загальнотехнічними дисциплінами, технічний університет.

ВСТУП

Постановка проблеми. Незаперечним фактом є те, що протягом останнього десятиріччя кількість студентів закладів вищої освіти (ЗВО), які навчаються з інтересом, стрімко падає. За різними статистичними даними близько 60% студентів мають достатньо низьку мотивацію до навчання. Вище вказане значною мірою стосується студентів, що навчаються за технічними спеціальностями. Крім того, з кожним роком зменшується кількість абітурієнтів, що бажають навчатися за вказаними спеціальностями. Зокрема, як зазначалося на офіційному сайті МОН України, під час вступних кампаній 2017–2019 років абітурієнти найчастіше обирали спеціальності «Філологія» (основний внесок – іноземна філологія), «Право», «Менеджмент», «Туризм», «Психологія», «Медицина», «Комп'ютерні науки»; менше всього – «Гідроенергетика», «Суднобудування», «Атомна енергетика», «Гідротехнічне будівництво», «Водна інженерія». Такий стан вищої технічної освіти в Україні зумовлений багатьма факторами, серед яких можна відзначити наступні: втрата престижу технічної освіти в порівнянні з економічною, юридичною та гуманітарною; переорієнтація морально-етичних пріоритетів суспільства, часто не у кращий бік (Сатановська, 2016). Отже, зниження рівня мотивації до навчання у студентів

технічних університетів негативно відображається на успішності навчання і, відповідно, на їх кваліфікації у майбутньому. Таким чином, проблема формування мотивації навчально-пізнавальної діяльності у студентів технічних ЗВО на даний час є досить актуальною. Зрозуміло, що вищезазначена проблема має глобальний характер і значна за обсягом. Тому напрямком наших досліджень є розгляд шляхів і методів, які сприяють підвищенню мотивації студентів технічного університету до вивчення курсу загальної фізики.

Аналіз актуальних досліджень. Проблему формування мотивації студентів до вивчення фізики у ЗВО в науково-педагогічній літературі розглянуто у дослідженнях Атаманчука П.С., Богданова І.Т., Бугайова О.І., Бушка Г.Ф., Гончаренка С.У., Кузьменко О.С., Сергеева О.В., Сондак О.В., Точиліної Т.М., Шута М.І. та інших вчених. Зокрема, у роботах вказаних авторів проаналізовано значення лекцій в навчальному процесі, розглянуто шляхи підвищення їх ефективності. Однак, роль першої лекції з фізики у формуванні мотивації студентів технічних університетів до подальшого вивчення дисципліни залишається недостатньо дослідженою, що актуалізує мету представленої роботи.

Мета статті. Враховуючи вищезазначене, мета статті полягає у встановленні ролі першої лекції з фізики у формуванні мотивації студентів технічного університету до подальшого вивчення вказаної дисципліни.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для досягнення поставленої мети роботи використовувалися наступні методи: аналіз і систематизація – під час огляду наукових статей, навчально-методичних розробок, в яких представлені ті чи інші шляхи підвищення ефективності проведення лекцій з фізики у ЗВО; спостереження навчального процесу, письмове та усне опитування з метою отримання інформації про розуміння студентами-першокурсниками технічного університету мети, головних завдань фізики, її ролі та місця у вищій технічній освіті; аналіз, синтез, порівняння, систематизація, узагальнення – при обробці результатів опитування студентів, під час вибору матеріалу до першої лекції з фізики та встановленні її ролі у формуванні мотивації студентів до подальшого вивчення вказаної дисципліни.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Необхідно відзначити, що фізика є нормативною навчальною дисципліною, що входить до циклу математичної та природничо-наукової підготовки студентів, що навчаються за технічними спеціальностями у ЗВО. Однак, багаторічний досвід викладання фізики студентам Національного транспортного університету (НТУ) показує, що рівень підготовки останніх з загальноосвітнього курсу фізики досить слабкий. Зокрема, за результатами вхідного контролю знань студентів вказаного університету з загальноосвітнього курсу фізики, що проводився на початку 2017-2018, 2018-2019, 2019-2020 навчальних років, виявлено, що чимало студентів не знають визначень та одиниць вимірювання основних фізичних величин, мають значні проблеми з розв'язанням навіть нескладних кількісних і якісних фізичних задач (Іщенко & Ісаєнко, 2019). Крім того, результати письмових та усних опитувань студентів НТУ, що проводилися на перших практичних заняттях з фізики протягом останніх трьох навчальних років показали, що близько половини від загальної кількості студентів не розуміють, для чого вивчати цю традиційно складну для багатьох дисципліну. Студенти не усвідомлюють, що предметні компетентності, набуті ними під час вивчення курсу загальної фізики, вкрай необхідні для подальшого успішного опанування навчальних дисциплін, які входять до циклу професійної і практичної підготовки.

Як виявляється під час навчального процесу в НТУ, більшість студентів-першокурсників сприймають фізику як сукупність непов'язаних між собою розділів науки, що містять різні закони, принципи, правила, співвідношення, поняття. При цьому студенти не розуміють внутрішньопредметних зв'язків фізики, їх знання поверхневі та несистематизовані. Багато студентів мають проблеми з запам'ятовуванням розглянутого теоретичного матеріалу з фізики і подальшим його самостійним відтворенням без допоміжних засобів (конспектів, підручників, інтернет-ресурсів тощо), не вміють відрізнити головне від другорядного, виділяти причини і наслідки. Деякі студенти взагалі не можуть логічно правильно висловлювати судження, не мають достатньої підготовки для самостійного опрацювання нового матеріалу (Іщенко, 2016). Особливо вищезазначене стосується студентів, які вступили до ЗВО після закінчення коледжів, технікумів, училищ (Гулай, 2018).

Таким чином, слабкий рівень знань з загальноосвітнього курсу фізики, нерозуміння значущості фізики як однієї з базових дисциплін вищої технічної освіти, складнощі під час вивчення курсу фізики рівня технічного університету призводять до зниження бажання та мотивації студентів вивчати вказану дисципліну.

Вихід з такого становища може бути пов'язаний з підвищенням мотивації студентів до вивчення фізики. Адже, більшість вітчизняних вчених-педагогів вважають, що результативність навчальної діяльності студентів залежить не тільки від їх природних здібностей, а й, значною мірою, від розвитку мотивації до вивчення тої чи іншої дисципліни (Сондак, 2016; Вайнтрауб, 2017). Необхідно відзначити, що формування мотивації студентів до навчально-пізнавальної діяльності є однією з головних проблем сучасної вищої школи.

Зрозуміло, що мотивацію студентів технічних університетів до вивчення фізики необхідно формувати як під час проведення лабораторних і практичних занять, так і, особливо, під час читання лекцій. За словами С.І. Архангельського: «Лекція в значній мірі визначає шляхи проведення всіх видів і форм навчання, а тому може бути віднесена до вихідної спрямовуючої магістралі процесу навчання. Вона закладає основи розуміння студентами сутності знань, направляє шляхи і способи їх придбання. Однак лекція вимагає від викладача майстерного володіння змістом предмета і мовної форми його викладу» (Сільвейстр, 2014). Отже, формувати мотивацію студентів до вивчення фізики необхідно з першої ж лекції. Для цього, під час читання першої лекції з фізики, на нашу думку, необхідно зазначити наступне:

1) сформулювати визначення, мету та головні завдання фізики;

2) розглянути структуру курсу загальної фізики;

3) представити і пояснити схему міждисциплінарних зв'язків фізики з загальнотехнічними дисциплінами, що входять до циклу професійної і практичної підготовки студентів, які навчаються за обраною спеціальністю.

Як приклад, пункт 1 може бути сформульований наступним чином.

Фізика – це наука, що вивчає закономірності явищ природи, будову і властивості матерії та закони її руху.

Метою вивчення фізики є забезпечення фундаментальної фізичної підготовки, що дозволяє майбутнім фахівцям орієнтуватися в науково-технічній інформації, використовувати фізичні закони, принципи, поняття та результати фізичних відкриттів у тих галузях науки і техніки, а також в інших сферах людської діяльності, в яких вони будуть працювати.

Головні завдання курсу загальної фізики: 1) формування у студентів наукового світогляду та наукового стилю мислення; 2) формування у студентів відповідних компетентностей (знань, умінь, навичок тощо), які є основою для подальшого вивчення ряду загальнотехнічних та природничих навчальних дисциплін.

Для прикладу, на рис. 1 представлено структуру курсу загальної фізики, який читається студентам першого курсу НТУ, що навчаються за спеціальністю 131 «Прикладна механіка» (Іщенко, 2019). З рис. 1 видно, які розділи фізики розглядаються в першому семестрі, які – в другому. Необхідно зазначити, що в першому семестрі підсумковий контроль проводиться у вигляді заліку, в другому – екзамену.



Рис. 1. Структура курсу загальної фізики

Схему міждисциплінарних зв'язків фізики з загальнотехнічними дисциплінами, які вивчатимуть студенти вказаної спеціальності після опанування курсу загальної фізики, представлено на рис. 2. На цьому пункті необхідно зупинитися детальніше. Зазначити, що фізика є основою для подальшого вивчення вказаних загальнотехнічних дисциплін. Навести відповідні приклади використання конкретного розділу фізики в тій чи іншій загальнотехнічній дисципліні. Зокрема, практично всі поняття і закони розділу фізичні основи механіки використовуються в лекційному курсі та під час розв'язання задач в теоретичній механіці та, частково, в опорі матеріалів і матеріалознавстві; базові знання з молекулярної фізики і термодинаміки є основою для подальшого вивчення термодинаміки і теплових процесів зварювання та гідравліки; основні поняття і закони електрики та магнетизму створюють підґрунтя для подальшого вивчення електротехніки та електроніки; знання основ оптики і квантової фізики є необхідними для опанування фізико-хімічних методів дослідження поверхні матеріалів і т. п. Зробити висновок, що фізика є базисом вищої технічної освіти.

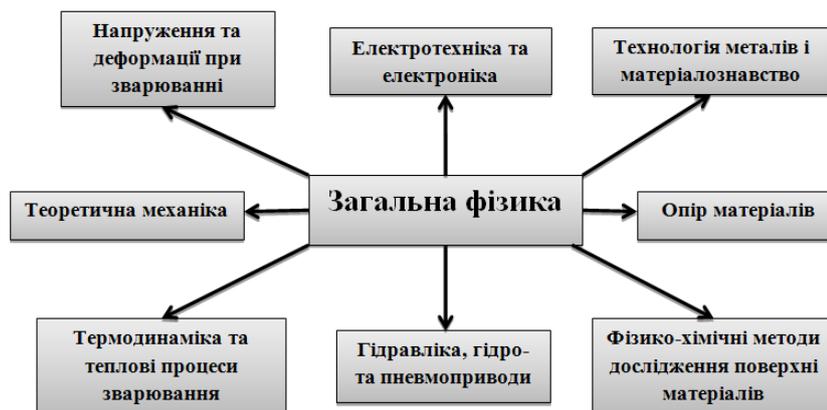


Рис. 2. Схема міждисциплінарних зв'язків фізики з загальнотехнічними дисциплінами

ОБГОВОРЕННЯ

Таким чином, формулювання визначення, мети та головних завдань фізики, розгляд структури курсу загальної фізики та схеми міждисциплінарних зв'язків фізики з загальнотехнічними дисциплінами (з відповідними поясненнями та прикладами) призводять до підвищення зовнішньої мотивації студентів до вивчення вказаного предмету. Відповідно, розуміння студентами, для чого вивчати фізику, призводить до підвищення інтересу до навчальної дисципліни та формування додаткової внутрішньої мотивації студентів до подальшого опанування курсу загальної фізики (Барканов, 2015). Адже відомо, що діяльність студентів на аудиторному занятті, зокрема на лекції, буде ефективною тоді, коли

студенти задоволені процесом навчання, якщо відвідування лекції стає потребою і приносить задоволення, а не перетворюється в рутинну і складну працю.

Необхідно відзначити, що процес формування мотивації студентів до вивчення фізики значною мірою залежить від професійних і особистих якостей викладача. Зокрема, в роботі (Точиліна, 2013) зазначено, що саме викладач визначає на 75-80% успішність навчання. Викладач повинен вміти привернути до себе увагу як до особистості, володіти високою мовною культурою, вільно володіти матеріалом предмету (без зачитувань з конспекту чи презентації), вміти використовувати доречні та привабливі приклади, бути переконливим у справедливості власних слів, мати приємну зовнішність, охайно одягатися. Вищезазначене позитивно впливає на якість проведення лекції та, відповідно, на інтерес студентів до навчального предмету. Останнє призводить до полегшення і прискорення навчального процесу, що є актуальним в умовах скорочення годин, особливо аудиторних, що виділяються на вивчення фізики в технічних ЗВО.

Отже, від того, як буде прочитана перша лекція, значною мірою залежить ставлення студентів до навчальної дисципліни в цілому та до бажання вивчати її в подальшому. Інакше, якщо студент не бачить логіки, послідовності у викладанні навчальної дисципліни, не розуміє її внутрішньопредметних зв'язків, не бачить можливості використання набутих предметних компетентностей під час вирішення практичних задач, зокрема, інженерного характеру, про мотивацію до подальшого вивчення предмету годі вже й казати. Однак, важливо, щоб у самих студентів було бажання вчитися, здобувати нові знання, набувати нових навичок та умінь. Ніякі методи, підходи і дидактичні принципи не допоможуть при відсутності бажання навчатися у самих студентів. Як зазначав відомий педагог, публіцист і письменник В.О. Сухомлинський: «Усі наші задуми, всі пошуки і планування перетворюються в ніщо, якщо в учня немає бажання вчитися».

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Таким чином, перша лекція з фізики відіграє значну роль у формуванні мотивації студентів технічного університету до подальшого вивчення дисципліни. Враховуючи, що фізика є традиційно складним предметом для багатьох студентів, їм необхідно чітко розуміти, для чого її вивчати. Саме тому на першій лекції рекомендується детально розглянути головні завдання, мету вивчення фізики, зв'язок фізики з загальнотехнічними дисциплінами, використання основних понять і законів фізики під час подальшого навчання. Відповідно, розуміння студентами, для чого вивчати фізику, призводить до підвищення інтересу до навчальної дисципліни та сприяє формуванню мотивації до її подальшого вивчення.

Наступну роботу планується присвятити розгляду шляхів і методів, які сприяють підвищенню мотивації студентів технічного університету до вивчення фізики під час проведення практичних занять.

Список використаних джерел

1. Барканов А.Б. Мотивація студентів аграрних коледжів до професійно орієнтованого навчання фізики. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Серія: Педагогічна.* Кам'янець-Подільський, 2015. Вип. 21. С. 169-171.
2. Вайнтрауб М.А. Сучасна інженерно-педагогічна освіта: інтегровано розвивальний підхід. *Міждисциплінарні дослідження складних систем: зб. наук. праць.* Київ: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2017. № 10-11. С. 96-104.
3. Гулай О.І. Особливості ступеневої підготовки майбутніх інженерів. *Фізико-математична освіта*, 2018. Вип. 1 (15). С. 176-180. DOI: 10.31110/2413-1571-2018-015-1-032.
4. Іщенко Р.М. Аналіз сучасного стану викладання фізики в технічних університетах України. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету ім. Павла Тичини.* Умань, 2016. Вип. 1. С. 136-142.
5. Іщенко Р.М., Ісаєнко Г.Л. Аналіз рівня підготовки з фізики студентів технічних спеціальностей за результатами вхідного контролю. *Фізико-математична освіта*, 2019. Вип. 1 (19). С. 75-79. DOI: 10.31110/2413-1571-2019-019-1-012.
6. Іщенко Р.М. Фізика. Програма нормативної навчальної дисципліни. Спеціальність 131 «Прикладна механіка». К.: НТУ, 2019. 48 с.
7. Сатановська Л.А. Формування цінностей та ціннісних професійних орієнтацій студентської молоді у вищих навчальних закладах України. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Педагогіка.* Київ, 2016. Вип. 1. С. 58-65.
8. Сільвейстр А.М. Шляхи удосконалення викладання фізики у майбутніх учителів хімії і біології. *Проблеми підготовки сучасного вчителя*, 2014. № 9 (2). С. 173-181.
9. Сондак О.В. Мотивації як засіб формування предметних компетентностей з фізики. *Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти.* Кропивницький, 2016. Вип. 9 (1). С. 185-191.
10. Точиліна Т.М. Підвищення ефективності лекцій при вивченні фізики у вищому технічному навчальному закладі. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Педагогіка. Соціальна робота.* Ужгород, 2013. Вип. 26. С. 212-215.

References

1. Barkanov, A.B. (2015). Motyvatsiya studentiv ahrarnykh koledzhiv do profesiyno oriyentovanoho navchannya fizyky [Motivation of students of agricultural colleges to professionally oriented teaching of physics]. *Zbirnyk naukovykh prats Kam'yanets-Podilskoho natsionalnogo universytetu im. Ivana Ohiyenka. Seriya: Pedagogichna – Collection of scientific works of Kamenets-Podilsky National University named after Ivan Ogienko. Series: Pedagogical*, 21, 169-171 [in Ukrainian].
2. Vayntraub, M.A. (2017.) Suchasna inzhenerno-pedahohichna osvita: intehrovano rozvyvalnyy pidkhid [Modern engineering-pedagogical education: integrated developmental approach]. *Mizhdystsyplynarni doslidzhennya skladnykh system: zbirnyk naukovykh prats. Kyiv: Vyd-vo NPU im. M.P. Dragomanova – Interdisciplinary studies of complex systems: collection of scientific works. Kyiv: Publishing House named after M.P. Dragomanov NPU*, 10-11, 96-104 [in Ukrainian].

3. Hulay, O.I. (2018). Osoblyvosti stupenevoyi pidhotovky maybutnikh inzheneriv [Features of step-by-step training of future engineers]. *Fyzyko-matematychna osvita – Physical and Mathematical Education*, 1 (15), 176-180. DOI: 10.31110/2413-1571-2018-015-1-032 [in Ukrainian].
4. Ishchenko, R.M. (2016). Analiz suchasnoho stanu vykladannya fizyky v tekhnichnykh universytetakh Ukrainy [Analysis of the current state of teaching physics in technical universities of Ukraine]. *Zbirnyk naukovykh prats Umanskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu im. Pavla Tychyna – Collection of scientific works of the Uman State Pedagogical University named after P. Tychyna*, 1, 136-142 [in Ukrainian].
5. Ishchenko, R.M. & Isayenko, G.L. (2019). Analiz rivnyia pidhotovky z fizyky studentiv tekhnichnykh spetsialnostey za rezultatamy vkhidnoho kontrolyu [Analysis of the training level from physics of students of technical specialties by entrance control result]. *Fyzyko-matematychna osvita – Physical and Mathematical Education*, 1 (19), 75-79. DOI: 10.31110/2413-1571-2019-019-1-012 [in Ukrainian].
6. Ishchenko, R.M. (2019). Fyzyka. Prohrama normatyvnoyi navchalnoyi dystsypliny. Spetsialnist 131 «Prykladna mekhanika» [Physics. The program of normative academic discipline. Specialty 131 "Applied Mechanics"]. *Kyiv: NTU*, 48 [in Ukrainian].
7. Satanovska, L.A. (2016). Formuvannya tsinnostey ta tsinnisnykh profesiynykh oriyentatsiy studentskoyi molodi u vyshchykh navchalnykh zakladakh Ukrainy [Formation of values and value professional orientations of students in higher education of Ukraine]. *Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu im. Tarasa Shevchenka. Pedahohika – Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Pedagogy*, 1, 58-65 [in Ukrainian].
8. Silvestr, A.M. (2014). Shlyakhy udoskonalennya vykladannya fizyky u maybutnikh uchyteliv khimiyi i biolohiyi [Ways to improve the teaching of physics in future teachers of chemistry and biology]. *Problemy pidhotovky suchasnoho vchytelya – Problems of preparation of the modern teacher*, 9 (2), 173-181 [in Ukrainian].
9. Sondak, O.V. (2016). Motyvatsiyi yak zasib formuvannya predmetnykh kompetentnostey z fizyky [Motivation as a means of forming subject competencies in physics]. *Naukovi zapysky Kirovohradskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu im. Volodymyra Vynnychenka. Seriya: Problemy metodyky fizyko-matematychnoyi i tekhnolohichnoyi osvity – Scientific notes of Kirovohrad State Pedagogical University named after Volodymyr Vynnychenko. Series: Problems of methods of physical-mathematical and technological education*, 9 (1), 185-191 [in Ukrainian].
10. Tochylina, T.M. (2013). Pidvyshchennya efektyvnosti lektsiy pry vyvchenni fizyky u vyshchomu tekhnichnomu navchalnomu zakladi [Improving the effectiveness of lectures in the study of physics in higher technical education]. *Naukovyy visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu. Seriya: Pedahohika. Sotsialna robota – Scientific bulletin of Uzhgorod National University. Series: Pedagogy. Social work*, 26, 212-215 [in Ukrainian].

ROLE OF THE FIRST LECTURE AT PHYSICS IN FORMATION OF THE MOTIVATION OF TECHNICAL UNIVERSITY STUDENTS TO FURTHER STUDY OF THE DISCIPLINE

Ruslan Ishchenko

National Transport University, Ukraine

Abstract.

Formulation of problem. It is known that in the last decade a large number of students in universities have a low motivation to study. This largely concerns students studying at technical specialties. Thus, the problem of formation of the motivation to study of technical universities students is quite relevant now. It is clear that the problem is global and significant in scope. Therefore, this paper is devoted to establish the role of the first lecture at physics in formation of the motivation of technical university students to further study of the specified academic discipline.

Materials and methods. To achieve the purpose of the work, the following methods were used: analysis and systematization – during the review of scientific publications on the chosen subject of research; observation of the educational process, written and oral questioning of students; analysis, synthesis, comparison, systematization, generalization – while obtaining and discussing the results and formulating the conclusions of the work.

Results. Many years of experience in teaching physics to students of the National Transport University show that the level of student preparation of the general physics course is rather low. Also they do not realize that the subject competences acquired during the study of a technical university level physics course are indispensable for the further successful study of general technical academic disciplines. The solution of this situation may be related to increasing student motivation to study physics. In particular, during the reading of the first lecture at physics, it is recommended to note the following: to formulate the definition, purpose and main tasks of physics; to consider the structure of general physics course; to present and explain the scheme of interdisciplinary connections of physics with general technical disciplines, which are included in the cycle of professional and practical training of students.

Conclusions. Thus, the first lecture at physics is very important for formation of the motivation of technical university students to further study of the discipline. Detailed consideration at the first lecture of the purpose, the main tasks of physics, the connection of physics with general technical disciplines leads to understanding of the students why to study physics, which in turn increases the interest at the discipline and generates additional motivation for its further study.

Key words: general physics course, first lecture at physics, students motivation to study physics, connection of physics with general technical disciplines, technical 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/>

Карупу О.В., Олешко Т.А., Пахненко В.В. Про особливості викладання окремих розділів аналітичної геометрії англомовним студентам національного авіаційного університету. Фізико-математична освіта. 2019. Випуск 4(22). С. 61-67.

Karupu O., Oleshko T., Pakhnenko V. On peculiarities of teaching particular topics of analytic geometry to the english-speaking students of national aviation university. Physical and Mathematical Education. 2019. Issue 4(22). P. 61-67.

DOI 10.31110/2413-1571-2019-022-4-010
 УДК 372.851: 378.147

О.В. Карупу

Національний авіаційний університет, Україна
 karupu@ukr.net

ORCID: 0000-0002-8077-3323

Т.А. Олешко

Національний авіаційний університет, Україна
 111ota@ukr.net

ORCID: 0000-0002-8054-1178

В.В. Пахненко

Національний авіаційний університет, Україна
 pobeda586@gmail.com

ORCID: 0000-0002-4082-9126

ПРО ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ОКРЕМИХ РОЗДІЛІВ АНАЛІТИЧНОЇ ГЕОМЕТРІЇ АНГЛОМОВНИМ СТУДЕНТАМ НАЦІОНАЛЬНОГО АВІАЦІЙНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. Оскільки англійська мова є однією з офіційних мов ICAO, отримання професійної освіти англійською є дуже важливим для майбутніх фахівців в галузі авіації. При викладанні в англомовних групах математичних дисциплін перед викладачами постає проблема викладу навчального матеріалу студентам, для яких англійська мова не є рідною. Метою даної роботи є дослідження специфіки викладання в англомовних групах окремих розділів аналітичної геометрії українським та іноземним студентам.

Матеріали і методи. Дослідження ефективності різних методів викладу навчального матеріалу та організації навчального процесу під час лекцій, практичних занять, самостійної роботи студентів проводиться традиційними методами, тобто шляхом порівняння поточної та семестрової успішності різних груп, опитування викладачів та аналізом суб'єктивних оцінок студентів, отриманих за допомогою анкетування.

Результати. В Національному авіаційному університеті більшість іноземних студентів обирає навчання англійською мовою. Оскільки частина українських студентів також обирає навчання англійською, на багатьох спеціальностях утворюються мультинаціональні англомовні академічні групи. Викладання математичних дисциплін, зокрема аналітичної геометрії в таких групах вимагає модифікації стандартних методик та підходів. Проведений аналіз практики викладання англійською мовою окремих розділів аналітичної геометрії показує, що рівень знань і обсяг інформації, набуті іноземними студентами в шкільні роки, за багатьма параметрами відрізняється від рівня і обсягу знань випускників середніх шкіл України, має певну відмінність в підходах до оцінки значущості різних тем та їх взаємозв'язків.

Висновки. Для покращення засвоєння англомовними студентами аналітичної геометрії рекомендується детальна алгоритмізація процесу розпізнавання основних форм рівнянь геометричних об'єктів. Бажано також приділяти достатню увагу використанню різноманітних опорних матеріалів, адаптованих для студентів різних спеціальностей. Важливим є приділення достатньої уваги доведенню до студентів особливостей використання термінології і надання студентам методик застосування систем комп'ютерної математики та інтернет-ресурсів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: викладання математики, викладання аналітичної геометрії, викладання англійською мовою, викладання в мультинаціональних академічних групах, підготовка фахівців в галузі авіації.

ВСТУП

Постановка проблеми. В Національному авіаційному університеті студенти можуть навчатися як українською, так і англійською мовою. Впровадження англомовного навчання пов'язано з тим, що можливість отримання професійної

освіти англійською мовою є дуже важливою для майбутніх фахівців в галузі авіації, оскільки англійська мова є однією з офіційних мов ICAO (Міжнародна організація цивільної авіації). Вибір мови навчання здійснюється студентами в залежності від їх мовної підготовки та планів на майбутнє працевлаштування.

Оскільки протягом багатьох років найбільше іноземних студентів у НАУ навчалось за суто авіаційними спеціальностями, то з самого початку впровадження навчання англійською, найбільше англомовних груп формувалося на спеціальностях "Авіаційна та ракетно-космічна техніка", "Енергетичне машинобудування", "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" та "Авіаційний транспорт". В останні роки в НАУ суттєво збільшилась кількість іноземних студентів, які навчаються за спеціальностями "Інженерія програмного забезпечення", "Комп'ютерна інженерія" та "Кібербезпека". Унаслідок цього збільшується і кількість мультинаціональних англомовних академічних груп. Перед викладачами, що працюють в цих групах, постає багато питань щодо специфіки викладання математичних дисциплін англійською мовою. При цьому заслуговує уваги дослідження питань, пов'язаних з методикою викладання аналітичної геометрії, оскільки деякі її розділи є складними для багатьох студентів.

Аналіз актуальних досліджень. Викладання аналітичної геометрії в технічних університетах традиційно забезпечується великою кількістю підручників, посібників та різноманітних методичних розробок, а методика її викладання студентам технічних напрямів навчання досліджувалась багатьма авторами. Певну специфіку має викладання цієї дисципліни іноземним студентам. Свої особливості має також викладання аналітичної геометрії в англомовних групах, де для переважної більшості студентів англійська мова не є рідною. Слід відмітити, що свою специфіку має і робота викладача в змішаних академічних групах, в яких навчаються як українські, так і іноземні студенти.

Починаючи з 2007 року авторами проводяться дослідження з методики викладання англійською мовою математичних дисциплін іноземним та українським студентам в рамках Програми "Вища освіта іноземною мовою". За цією Програмою протягом двадцяти років для окремих спеціальностей викладання всіх предметів здійснюється англійською мовою. В своїй роботі ми орієнтуємось на відомі дослідження з методики викладання математики у вищій школі України (Тарасенкова, 2002; Вірченко, 2003; Слєпкань, 2005; Скафа, Лосєва & Мазнєв, 2009; Чашечнікова, 2011; Бєвз & Силенок, 2014 та ін.). Зокрема, певні особливості роботи викладачів, задіяних в англомовному проєкті, розглядалися авторами в рамках дослідження викладання математичних дисциплін англомовним студентам (Карупу, Олешко & Пахненко, 2011), в рамках дослідження викладання математичних дисциплін англомовним іноземним студентам за кредитно-модульною системою (Карупу, Олешко & Пахненко, 2012; Карупу, Олешко & Пахненко, 2013), в рамках дослідження викладання вищої математики (Карупу, Олешко & Пахненко, 2016; Пахненко, 2017а; Пахненко, 2017б) та в рамках дослідження викладання лінійної алгебри та аналітичної геометрії (Карупу, Олешко & Пахненко, 2016; Карупу, Олешко & Пахненко, 2018а). Також викладачами НАУ розглядалися деякі аспекти професійної спрямованості викладання вищої математики майбутнім фахівцям авіаційної галузі (Трофименко, 2010; Андрощук & Трофименко, 2015; Кудзіновська & Трофименко 2017; Карупу, Олешко & Пахненко, 2018б). Розглядалися також і деякі проблеми викладання математичних дисциплін в академічних групах з мультинаціональним студентським складом (Карупу, Олешко & Пахненко, 2018б; Карупу, Олешко & Пахненко, 2019).

Мета статті. Метою даної роботи є дослідження особливостей викладання окремих розділів аналітичної геометрії англомовним студентам, які навчаються на технічних спеціальностях у Національному авіаційному університеті.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження ефективності різних методів викладу навчального матеріалу окремих розділів аналітичної геометрії та організації навчального процесу під час лекцій, практичних занять, індивідуальної роботи студентів проводиться шляхом порівняння поточної та семестрової успішності різних груп, аналізом суб'єктивних оцінок студентів, отриманих за допомогою анкетування, узагальнення та систематизації вітчизняного й зарубіжного досвіду, аналізом особистого педагогічного досвіду організації освітнього процесу та обговоренням результатів з колегами.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Важливою складовою професійного становлення майбутніх фахівців багатьох спеціальностей є вивчення аналітичної геометрії. Тому в Національному авіаційному університеті (НАУ) робочі програми за всіма освітньо-професійними програмами технічних та ІТ спеціальностей передбачають вивчення базових розділів аналітичної геометрії. Викладання аналітичної геометрії в технічних університетах традиційно забезпечується великою кількістю підручників, а методика її викладання студентам технічних напрямів підготовки досліджувалась багатьма авторами. Проте всі проблеми викладання цієї дисципліни мають свою специфіку при роботі з іноземними студентами. Певні особливості має також викладання дисципліни англійською мовою, яке є дуже важливим для майбутніх фахівців в галузі авіації, оскільки англійська мова є однією з офіційних мов ICAO (Міжнародна організація цивільної авіації).

Дослідження вихідного рівня пізнавальної діяльності іноземних студентів, які навчаються англійською мовою в НАУ за спеціальностями галузей знань "Інформаційні технології", "Електрична інженерія", "Автоматизація та приладобудування", "Електроніка і телекомунікації" та "Транспорт", показує, що вони є представниками різних систем освіти, що часто відрізняються одна від одної.

Певна частина проблем, що постають при викладанні аналітичної геометрії студентам англомовних груп обумовлена особливостями математичної та мовної підготовки цих студентів і виникає також і при викладанні інших точних і технічних дисциплін. Інша їх частина є специфічною і виникає тільки при викладанні цим студентам математичних дисциплін, зокрема аналітичної геометрії.

Оскільки в англомовних групах навчаються як українські, так і іноземні студенти, то слід пам'ятати, що рівень знань і обсяг інформації, набуті іноземними студентами в шкільні роки, за багатьма параметрами відрізняється від рівня і обсягу знань випускників середніх шкіл України. При цьому потрібно враховувати певну відмінність в підходах до оцінки значущості різних тем та їх взаємозв'язків, що практикувалися при навчанні цих студентів ще в середній школі і, як наслідок, специфічність їхньої теоретичної і практичної підготовки з деяких питань. Зауважимо, що ця відмінність

найчастіше проявляться саме на практичних заняттях в процесі розв'язування задач. Крім того, слід враховувати, що для переважної більшості студентів англійської мови не є рідною. При цьому більшість і українських, і іноземних студентів в середній школі навчалися рідними для них мовами.

Певна частина проблем, що постають при викладанні аналітичної геометрії, пов'язана саме з достатньо поверховим рівнем сприйняття більшістю студентів технічних ЗВО (як українських, так і іноземних) абстрактних питань і недостатнім розумінням ними важливості володіння теоретичним матеріалом, без якого є неможливим розв'язування змістовних задач. Проблеми, що постають перед багатьма іноземними студентами при вивченні аналітичної геометрії, пов'язані зі специфічним рівнем шкільної підготовки іноземних студентів саме з геометричних питань, унаслідок чого значна частина цих студентів намагається розв'язувати геометричні задачі чисто аналітично, використовуючи аналогії з задачами з зовсім іншою геометричною інтерпретацією. Такий підхід до розв'язування геометричних задач є характерним для студентів з низьким рівнем геометричних компетенцій. Значна частина проблем, що постають при викладанні аналітичної геометрії, пов'язана з недостатнім рівнем шкільної підготовки багатьох студентів (як іноземних, так і українських) саме з геометрії, особливо стереометрії, а також з їх поганим просторовим мисленням. Проблеми зі сприйняттям аналітичної геометрії посилюються ще й тим, що в багатьох школах України та інших країн креслення взагалі не викладається. Крім того, значний вплив на розвиток просторового мислення спричиняє відсутність в школі уроків праці і незацікавленість учнів в участі в роботі гуртків з авіа- та судномодельювання.

Зауважимо, що важливим для викладачів, які працюють з англійськими групами в НАУ, є той факт, що для переважної більшості студентів цих груп англійська мова не є рідною. При цьому більшість і українських, і іноземних студентів в середній школі вивчали математику рідними для них мовами. Тому, оскільки для українських студентів (і для іноземних також) є бажаним якомога краще володіння англійською і українською спеціальною термінологією, то при викладанні слід також підкреслювати певну специфіку термінів. Оскільки кожен випускник українського ЗВО обов'язково повинен володіти українською спеціальною термінологією, ми при розгляді усіх тем надаємо переклад термінів українською мовою. Вважаємо, що слід підкреслювати, що деякі терміни в різних мовах суттєво відрізняються (канонічні рівняння прямої – “symmetric equations of the straight line”, канонічні рівняння кривих другого порядку – “standard equations of the conics”, рівняння прямої у відрізках – “intercept equations of the straight line”, однорозжнинний та дворозжнинний гіперболоїди – “hyperboloid of one sheet” та “hyperboloid of two sheets” і т. д.).

Додатково потрібно відмітити, що суттєвий вплив на сприйняття студентами лекційного матеріалу має використання викладачем позначень, які в Україні дещо відрізняються від позначень, прийнятих в багатьох інших країнах.

Засвоєння студентами англійських груп мікромодуля “Пряма на площині” є відносно непоганим. Переважна їх більшість досить успішно опановує навички розпізнавання основних форм рівнянь прямої на площині і застосовують їх при розв'язуванні задач. При цьому результати значно покращуються при використанні викладачем опорних матеріалів, особливо якщо ці матеріали містять рисунки-схеми. Дещо складнішим для значної частини студентів англійських груп є вивчення мікромодуля “Площина та пряма у просторі”, що є наслідком їх слабого просторового мислення. Під час практичних занять і консультацій бажано достатню увагу приділяти виробленню навичок розпізнавання основних форм рівнянь площини і прямої в просторі. Ми практикуємо використання різних форм опорних матеріалів, намагаючись адаптувати їх до особливостей цільової аудиторії. Ефективним при вивченні цього розділу на практичних заняттях виявилось утворення команд для взаємної перевірки знань.

Засвоєння мікромодуля “Криві другого порядку” студентами англійських груп на рівні розв'язування найпростіших типових задач є порівняно непоганим. Деякі труднощі виникають у певній частині іноземних студентів при знаходженні характеристик еліпса і гіперболи в випадках, коли фокуси кривої розташовані не на осі абсцис, а на осі ординат. Зауважимо, що задачі, в яких вершина параболи розміщена не на координатних осях, як правило, вимагають додаткового пояснення. Після цієї процедури, яка, на наш погляд, є корисною також і для частини українських студентів, більшість іноземних студентів досить вправно вміють виділяти повний квадрат і здійснювати паралельне перенесення координатних осей. Практично всі студенти англійських груп, як правило, здобувають навички розв'язування задач такого типу, майже без помилок знаходячи усі характеристики кривих другого порядку і будуючи ці криві.

Набагато складнішим для іноземних студентів є вивчення мікромодуля “Поверхні другого порядку”. При цьому основним чинником такої ситуації є погане просторове мислення, характерне для переважної більшості цих студентів. Для справедливості зауважимо, що засвоєння цього матеріалу є складним і для значної частини українських студентів технічних спеціальностей унаслідок як недостатніх технічних навичок алгебраїчних перетворень, так і поганої просторової уяви. Відмітимо, що студенти, що навчаються за спеціальностями “Інженерія програмного забезпечення”, “Комп'ютерна інженерія” та “Кібербезпека” засвоюють цей матеріал дещо краще, ніж студенти, що навчаються за спеціальностями “Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології”, “Телекомунікації та радіотехніка”, “Авіоніка” та “Електроніка”. Проте при чіткому викладі викладачем алгоритму розпізнавання типів поверхонь значна частина і українських, і іноземних студентів достатньо добре засвоює навички застосування цих алгоритмів. Особливо хороші результати дає використання різноманітних опорних конспектів, обговорення алгоритму студентами на практичному занятті, включення до опорних матеріалів рівнянь поверхонь в канонічному виді при нестандартному розташуванні осей.

Оскільки компетентнісний підхід у навчанні передбачає формування прикладних фахових практичних компетенцій, для студентів деяких напрямів передбачено формування навичок дослідження рівнянь кривих і поверхонь другого порядку з застосуванням квадратичних форм. Засвоєння мікромодулів “Дослідження алгебраїчних рівнянь кривих другого порядку” та “Дослідження алгебраїчних рівнянь поверхонь другого порядку” є особливо важким для іноземних студентів (на жаль, і українських також). Труднощі, з якими стикаються студенти при вивченні цих тем (і особливо при розв'язуванні задач), є наслідком як недостатності рівня навичок оперування квадратичними формами, так і поганим відчуттям геометричної суті розв'язуваної задачі. Тому при вивченні цих мікромодулів ми в рамках впровадження проектного підходу застосовуємо колективні форми організації роботи. Для цього здійснюється поділ академічної групи на декілька команд для спільного розв'язування декількох складних задач, взаємної перевірки засвоєння матеріалу, підготовки презентацій на практичних заняттях з подальшим обговоренням і порівнянням результатів. Дуже ефективним при цьому

виявилось формування команд з українських і іноземних студентів (причому, бажано, з різних країн – наприклад і з Азії, і з Африки), до складу яких входять від трьох до п'яти осіб.

Зокрема, останні два навчальні роки розглянутий підхід до організації колективної роботи впроваджувався на практичних заняттях з лінійної алгебри та аналітичної геометрії для англomовних студентів факультету кібербезпеки, комп'ютерної та програмної інженерії.

Аналіз успішності англomовних студентів, які навчаються за спеціальністю “Інженерія програмного забезпечення”, з навчального модуля № 2 “Елементи аналітичної геометрії” дисципліни “Лінійна алгебра та аналітична геометрія” наведено в таблиці 1:

Таблиця 1

Підсумкові оцінки з модуля “Елементи аналітичної геометрії”

НАВЧАЛЬНІ РОКИ	Підсумкові оцінки (у відсотках)			
	відмінно	добре	задовільно	незадовільно
2017-2018	28,00	52,00	16,00	4,00
2018-2019	30,77	57,69	7,69	3,85
2019-2020	34,62	52,31	9,22	3,85

На наш погляд, хоча отримані результати не дозволяють зробити далекосяжних узагальнюючих висновків, проте є обнадійливими для подальшого дослідження розглянутого підходу.

Слід зауважити, що в групах, які навчаються за цією спеціальністю, великий відсоток складають випускники спеціалізованих шкіл з поглибленим вивченням математики. Як правило, ці студенти мають як найвищі бали з ЗНО, так і найкращу успішність з усіх дисциплін у порівнянні з студентами інших ІТ та технічних спеціальностей.

Відмітимо, що більшість як іноземних студентів так і українських знають про існування систем комп'ютерної математики та інтернет-ресурсів і намагаються їх використовувати. Ми вважаємо доцільним надати студентам рекомендації по використанню систем комп'ютерної математики, показуючи обмеження на їх застосування.

В цілому необхідно відмітити, що іноземні студенти, як правило, достатньо добре організаційно підготовлені для навчання за кредитно-модульною системою. Особливо важливим для цих студентів, що не володіють або володіють дуже погано російською та українською мовами, є наявність доступних для них підручників і навчальних посібників, що містять необхідний теоретичний матеріал з великою кількістю розв'язаних прикладів і необхідну термінологію з перекладом на українську мову. Розділи, пов'язані з викладанням аналітичної геометрії англійською мовою супроводжуються двома посібниками (Denisiuk, Grishina, Karupu, Oleshko, Pakhnenko & Repeta, 2009; Antonova, Klyus, Lastivka, & Trofymenko, 2018). Крім того, теорію квадратичних форм та її застосування до дослідження кривих та поверхонь другого порядку, вивчення яких входить в програму дисципліни “Лінійна алгебра та аналітична геометрія”, наведено в англomовному посібнику (Grebenuk & Karupu, 2004).

Відмітимо, що спільне навчання іноземних та українських студентів має, в основному, позитивні риси. Зокрема, українські студенти дістають можливість спілкування англійською мовою з іноземними студентами, що отримали мовну підготовку в інших країнах. Це значно полегшить професійне спілкування англійською мовою нашим випускникам. Для іноземних студентів основними перевагами навчання в таких групах, крім мовної практики, є більш швидка соціальна адаптація в Україні і вироблення дружнього ставлення до нашої країни.

Викладання аналітичної геометрії англійською мовою в академічних групах з мультинаціональним складом дає можливість впроваджувати нові форми організації колективної роботи майбутніх фахівців в галузі авіації.

При вивченні мікромодулів “Пряма на площині” і “Площина та пряма у просторі” в таких групах вважаємо доцільним приділяти значну увагу алгоритмам розпізнавання основних форм стандартних рівнянь геометричних об'єктів, а саме рівнянь прямої на площині, площин і прямих у просторі, канонічних рівнянь кривих та поверхонь другого порядку. Дуже корисним є використання опорних матеріалів, що допомагають кращому розумінню і запам'ятовуванню навчального матеріалу. Ми практикуємо використання різних форм опорних матеріалів, намагаючись адаптувати їх до особливостей цільової аудиторії. Цікавим, на наш погляд, виявилось при проведенні в англomовних академічних групах підсумкових практичних занять для взаємної перевірки знань організувати команди, що складаються з двох – трьох студентів.

Вивчення мікромодулів “Дослідження алгебраїчних рівнянь кривих другого порядку” та “Дослідження алгебраїчних рівнянь поверхонь другого порядку” передбачає формування прикладних фахових практичних компетенцій застосування квадратичних форм для дослідження рівнянь відповідних геометричних об'єктів. Засвоєння цих мікромодулів є особливо важким для іноземних студентів (на жаль, і українських також). Тому при вивченні цих мікромодулів ми в рамках впровадження проектного підходу застосовуємо колективні форми організації роботи. Для цього відбувається поділ академічної групи на декілька команд для спільного розв'язування декількох складних задач, взаємної перевірки засвоєння матеріалу, підготовки презентацій на практичних заняттях з подальшим обговоренням і порівнянням результатів. Дуже ефективним при цьому виявилось формування команд з українських і іноземних студентів (причому, бажано, з різних країн – наприклад і з Азії, і з Африки), до складу яких входять від трьох до п'яти осіб.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Викладання аналітичної геометрії англійською мовою в академічних групах з мультинаціональним складом українським та іноземним студентам, які не є носіями цієї мови, має певні особливості і вимагає від викладачів модифікації стандартних методик викладання цієї дисципліни.

Корисним є використання різноманітних опорних матеріалів, причому певну ефективність має адаптація їх форми для студентів різних спеціальностей. Відмітимо, що більшість іноземних студентів дуже добре сприймають опорні матеріали, які крім рівнянь і рисунків містять також і словесні описання ознак канонічних рівнянь відповідних

геометричних об'єктів. Зауважимо, що студенти, які навчаються за спеціальностями “Комп’ютерна інженерія” та “Інженерія програмного забезпечення” краще сприймають опорні матеріали, що включають блок-схеми відповідних алгоритмів. Для студентів, які навчаються за спеціальностями “Авіоніка”, “Авіаційний транспорт” та “Радіотехніка”, опорні матеріали у вигляді таблиць є більш ефективними. Важливим є приділення достатньої уваги доведенню до студентів особливостей використання термінології і надання студентам методик застосування систем комп’ютерної математики та інтернет-ресурсів. Відмітимо, що спільне навчання іноземних та українських студентів в англомовних групах надає їм навички колективної роботи в мультинаціональних групах, що є важливим як серед іноземних, так і серед українських студентів НАУ – майбутніх фахівців авіаційної галузі.

У подальших дослідженнях ми плануємо дослідити використання такого підходу в мультинаціональних академічних групах з іншим студентським складом і дослідити особливості його застосування при викладанні інших математичних дисциплін.

Список використаних джерел

1. Андрощук Л. В., Трофименко В. І. Методологія викладання та професійна спрямованість задач з вищої математики в сучасних умовах. *Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору*: зб. наук. праць 10 міжн. наук.-метод. конф. (Київ, 19–21 листопада 2015 р.). Київ, 2015. С. 141–151.
2. Бевз В. Г., Силенок Г. А. Формування інтелектуальних умінь студентів під час вивчення вищої математики. *Science and Education a New Dimension: Pedagogy and Psychology*. 2014. Vol. II (10), Iss. 20. С. 51–54.
3. Вірченко Н. О. *Вибрані питання методики вищої математики*. Київ: За друга, 2003. 283 с.
4. Карупу О. В., Олешко Т. А., Пахненко В. В. Про деякі особливості викладання математичних дисциплін англомовним студентам. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки*. 2011. 83. С. 76–79.
5. Карупу О. В., Олешко Т. А., Пахненко В. В. Про викладання математичних дисциплін англійською мовою іноземним студентам. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2012. №2/2 (56). С. 11–14.
6. Карупу О. В., Олешко Т. А., Пахненко В. В. Про деякі особливості викладання математичних дисциплін іноземним студентам за кредитно-модульною системою. *Вісник Черкаського університету. Серія: Педагогічні науки*. 2013. № 8 (261). С. 52–57.
7. Карупу О. В., Олешко Т. А., Пахненко В. В. Про деякі особливості викладання аналітичної геометрії англомовним студентам. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки*. 2016. 140. С. 17–21.
8. Карупу О. В., Олешко Т. А., Пахненко В. В. Про деякі методичні аспекти викладання лінійної алгебри та аналітичної геометрії в Національному авіаційному університеті. *Science and Education a New Dimension: Pedagogy and Psychology*. 2016. Vol. IV (38), Iss. 77. С. 29–32.
9. Карупу О. В., Олешко Т. А., Пахненко В. В. Про викладання лінійної алгебри та аналітичної геометрії англомовним студентам технічних спеціальностей в НАУ. *Фізико-математична освіта*. 2018. № 4(18). С. 59–64.
10. Карупу О. В., Олешко Т. А., Пахненко В. В. Про особливості викладання математичних дисциплін студентам технічних спеціальностей в мультинаціональних академічних групах. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*. 2019. Vol. VII (77), Iss. 188. Р. 21–24.
11. Кудзінювська І. П., Трофименко В. І. Професійна спрямованість задач з вищої математики в умовах сучасного ринку праці. *Проблеми та інновації в природничо-математичній, технологічній і професійній освіті*: матеріали IV міжн. наук.-практ. конф. (Кропивницький, 19–21 квітня 2017 р.). Кропивницький, 2017. С. 74–76.
12. Пахненко В. В. Про особливості викладання аналітичної геометрії студентам НН ІАН в рамках програми “Вища освіта іноземною мовою”. *AVIA-2017*: матеріали XIII міжн. наук.-техн. конф. (Київ, 19–21 квітня 2017 р.). Київ: НАУ, 2017. С. 7.66–7.69. URL: http://avia.nau.edu.ua/doc/avia-2017/AVIA_2017.pdf (Дата звернення 9.12.2019).
13. Пахненко В. В. Про викладання окремих питань аналітичної геометрії англомовним студентам НН ІАН НАУ. *Сучасна освіта та інтеграційні процеси*: зб. наук. праць міжн. наук.-метод. конф. (Краматорськ, 22–23 листопада 2017 р.). Краматорськ: ДДМА, 2017. С. 165–167.
14. Скафа О. І., Лосєва Н. М., Мазнев О. В. *Наукові засади методичного забезпечення кредитно-модульної системи навчання у вищій школі*: Монографія. Донецьк: Вид-во ДонНУ, 2009. 380 с.
15. Слєпкань З. І. *Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі*, Навчальний посібник. К.: Вища школа, 2005. 239 с.
16. Тарасенкова Н. А. Використання знаково-символічних засобів у навчанні математики. Черкаси: Відлуння-Плюс, 2002. 399 с.
17. Трофименко В. І. Деякі складові формування професійної компетентності майбутніх фахівців авіаційної галузі у навчанні математики. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. Вінниця, 2010. Вип. 26. С. 524–529.12.
18. Чашечнікова О. С. *Створення творчого середовища в умовах диференційованого навчання математики*: монографія. Суми: ПП Вінниченко М. Д., ФОП Литовченко Є. Б., 2011. 412 с.
19. Antonova A. O., Klyus I. S., Lastivka I. O., Trofymenko V. I. *Higher mathematics. Linear algebra. Algebra of vectors. Elements of analytic geometry*: Methodical Guide. Kyiv: NAU, 2018. 68 p.
20. Grebeniuk M. F., Karupu O. W. *Bilinear and quadratic forms in geometry*. Manual. Kyiv: NAU, 2004. 74 p.
21. Denisiuk V. P., Grishina L. I., Karupu O. V., Oleshko T. A., Pakhnenko V. V., Repeta V. K. *Higher mathematics. Part 1: Manual*. Kyiv: NAU, 2009. 272 p.
22. Karupu O. V., Oleshko T. A., Pakhnenko V. V. On some aspects of modeling of professional activity of future aviation engineer in teaching of mathematical disciplines in multinational groups. *Aviation in the XXI-st century: Proceedings of the Eighth world congress* (Kyiv, October 10–12, 2018). Kyiv: NAU, 2018. Vol. 4. P. 4.3.15-4.3.19. URL: <http://conference.nau.edu.ua/index.php/Congress/Congress2018/paper/viewFile/5049/4113> (Last accessed: 9.12.2019).

References

1. Androshchuk L. V. & Trofymenko V. I. (2015). Metodolohiia vykladannia ta profesiina spriamovanist zadach z vyshchoi matematyky v suchasnykh umovakh [Methodology of teaching and professional orientation of problems of higher mathematics in modern conditions]. *Zb. prats 10 mizhn. nauk.-metod. konf. «Vyshcha osvita Ukrainy u konteksti intehratsii do Evropeiskoho osvitnoho prostoru» – Proceedings of 10th International Conference «Higher education of Ukraine in the context of integration into the European educational space»* (Kyiv, November 19–21, 2015). (pp. 141–151). Kyiv [in Ukrainian].
2. Bev V. G. & Silenok G. A. (2014). Formuvannia intelektualnykh umin studentiv pid chas vyvchennia vyshchoi matematyky [The students intellectual skills formation during the higher mathematics studying]. *Science and Education a New Dimension: Pedagogy and Psychology*, II (10) (20), 51–54 [in Ukrainian].
3. Virchenko N. O. (2003). *Vybrani pytannia metodyky vyshchoi matematyky [Selected Questions of the Methods of Higher Mathematics]*. Kyiv: Zadruga [in Ukrainian].
4. Karupu O.V., Oleshko T.A. & Pakhnenko V.V. (2011). Pro deiaki osoblyvosti vykladannia matematychnykh dystsyplin anhlo-movnym studentam [On specificity of teaching of mathematical disciplines to English-speaking students]. *Bulletin of Chernihiv National Pedagogical University. Series: Pedagogical Sciences – Visnyk Chernihivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu. Serii: Pedahohichni nauky*, 83, 76–79 [in Ukrainian].
5. Karupu O. V., Oleshko T. A. & Pakhnenko V.V. (2012). Pro vykladannia matematychnykh dystsyplin anhliiskoiu movoiu inozemnym studentam [About teaching of mathematical disciplines to foreign students]. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2/2 (56), 11–14 [in Ukrainian].
6. Karupu O. V., Oleshko T. A. & Pakhnenko V. V. (2013). Pro deiaki osoblyvosti vykladannia matematychnykh dystsyplin inozemnym studentam za kredytno-modulnoi systemoiu [On specificity of teaching of mathematical disciplines to foreign students for credit-modular system]. *Bulletin of Cherkasy University. Series: Pedagogical Sciences – Visnyk Cherkaskoho universytetu. Serii: Pedahohichni nauky*, 8 (261), 52–57 [in Ukrainian].
7. Karupu O. V., Oleshko T. A. & Pakhnenko V. V. (2016). Pro deiaki osoblyvosti vykladannia analitychnoi heometrii anhlo-movnym studentam [On some specificity of teaching of analytic geometry to English-speaking students]. *Bulletin of Chernihiv National Pedagogical University. Series: Pedagogical Sciences – Visnyk Chernihivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu. Serii: Pedahohichni nauky*, 140, 17–21 [in Ukrainian].
8. Karupu O. V., Oleshko T. A. & Pakhnenko V. V. (2016). Pro deiaki metodychni aspekty vykladannia liniinoi alhebrы ta analitychnoi heometrii v Natsionalnomu aviatsiinomu universyteti [On some methodical aspects of teaching to linear algebra and analytic geometry in National Aviation University]. *Science and Education a New Dimension: Pedagogy and Psychology*, IV (38) (77), 29–32 [in Ukrainian].
9. Karupu O. V., Oleshko T. A. & Pakhnenko V. V. (2018). Pro vykladannia liniinoi alhebrы ta analitychnoi heometrii anhlo-movnym studentam tekhnichnykh spetsialnostei v NAU [On teaching linear algebra and analytic geometry to English-speaking students of technical institutes of NAU]. *Fyzyko-matematychna osvita – Physical and Mathematical Education*, 4(18), 59–64 [in Ukrainian].
10. Karupu O. V., Oleshko T. A. & Pakhnenko V. V. (2019). Pro osoblyvosti vykladannia matematychnykh dystsyplin studentam tekhnichnykh spetsialnostei v multynatsionalnykh akademichnykh hrupakh [On peculiarities of teaching mathematical disciplines to students of technical specialties in multinational academic groups]. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*, VII (77) (188), 21–24 [in Ukrainian].
11. Kudzinovska I. P. & Trofymenko V. I. (2017). Profesiina spriamovanist zadach z vyshchoi matematyky v umovakh suchasnoho rynku pratsi [Professional orientation of problems of higher mathematics in conditions of modern labor market]. *Problemy ta innovatsii v pryrodnycho-matematychnii, tekhnolohichnii i profesinii osviti: materialy IV mizhn. nauk.-prakt. konf. – Proceedings of the IV International Conference «Problems and innovations in science, mathematics, technology and vocational education»* (Kropyvnytskyi, April 19–21, 2017). (pp. 74–75). Kropyvnytskyi [in Ukrainian].
12. Pakhnenko V. V. (2017). Pro osoblyvosti vykladannia analitychnoi heometrii studentam NN IAN v ramkakh prohrama “Vyshcha osvita inozemnoi movoiu” [On specificity of teaching of analytic geometry to students of ES IAN in framework of Program “Higher education in foreign language”]. *AVIA-2017: materialy XIII mizhn. nauk.-tekhn. konf. – Proceedings of XIII International Conference AVIA-2017* (Kyiv, April 19–21, 2017). (pp. 7.66–7.69). Kyiv: NAU, Retrieved from http://avia.nau.edu.ua/doc/avia-2017/AVIA_2017.pdf [in Ukrainian].
13. Pakhnenko V. V. (2017). Pro vykladannia okremykh pytan analitychnoi heometrii anhlo-movnym studentam NN IAN NAU [On teaching to some issues of analytic geometry to English-speaking students of ES IAN NAU]. *Suchasna osvita ta intehratsiini protsesy: zb. nauk. prats mizhn. nauk.-metod. konf. – Proceedings of International Conference «Modern education and integration processes»* (Kramatorsk, November 22–23, 2017). (pp. 165–167.) Kramatorsk: DDMA [in Ukrainian].
14. Skafa O. I., Loseva N. M. & Maznyev O. V. (2009). *Naukovi zasady metodychnoho zabezpechennia kredytno-modulnoi systemy navchannia u vyshchii shkoli : Monohrafiia [Scientific foundations of methodical support of credit-module system of education in higher school. Monograph]*. Donetsk: DonNU Publishing [in Ukrainian].
15. Slyepkan Z. I. (2005). *Naukovi zasady pedahohichnoho protsesu u vyshchii shkoli [Scientific foundations of pedagogical process in the higher school]*. Kyiv: Vyshcha shkola [in Ukrainian].
16. Tarasenkova N. A. (2002). *Vykorystannia znakovykh-symvolichnykh zasobiv u navchanni matematyky [Using of the sign and symbolic means in teaching mathematics]*. Cherkasy: Vidlunnia-Plus [in Ukrainian].
17. Trofymenko V. I. (2010). Deiaki skladovi formuvannia profesiinoi kompetentnosti maibutnykh fakhivtsiv aviatsiinoi haluzi u navchanni matematyky [Some components of formation of professional competence of future specialists in the field of aviation in teaching of mathematics]. *Modern information technologies and innovative teaching methods in the training of specialists: methodology, theory, experience, problems – Suchasni informatsiini tekhnolohii ta innovatsiini metodyky navchannia u pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy*. Vinnytsia, 26, 524–529.12 [in Ukrainian].

18. Chashechnikova O. S. (2011). *Stvorennia tvorchoho seredovishcha v umovakh dyferentsiiovanooho navchannia matematyky : Monohrafiia. [Making creative environment under conditions of differentiated mathematical education : Monograph]*. Sumy : PP Vinnychenko M. D., FOP Litovchenko Ye. B. [in Ukrainian].
19. Antonova A. O., Klyus I. S., Lastivka I. O. & Trofymenko V. I. (2018). *Higher mathematics. Linear algebra. Algebra of vectors. Elements of analytic geometry: Methodical Guide*. Kyiv: NAU.
20. Grebeniuk M.F. & Karupu O.W. (2004). *Bilinear and quadratic forms in geometry. Manual*. Kyiv: NAU.
21. Denisiuk V. P., Grishina L. I., Karupu O. V., Oleshko T. A., Pakhnenko V. V. & Repeta V. K. (2009). *Higher mathematics. Part 1: Manual*. Kyiv: NAU.
22. Karupu O. V., Oleshko T. A. & Pakhnenko V. V. (2018). On some aspects of modeling of professional activity of future aviation engineer in teaching of mathematical disciplines in multinational groups. *Aviation in the XXI-st century: Proceedings of the Eighth world congress (Kyiv, October 10–12, 2018)*. Kyiv: NAU, 4, 4.3.15-4.3.19. Retrieved from <http://conference.nau.edu.ua/index.php/Congress/Congress2018/paper/viewFile/5049/4113>.

**ON PECULIARITIES OF TEACHING PARTICULAR TOPICS OF ANALYTIC GEOMETRY
TO THE ENGLISH-SPEAKING STUDENTS OF NATIONAL AVIATION UNIVERSITY**

Olena Karupu, Tetiana Oleshko, Valeria Pakhnenko

National aviation university, Kyiv, Ukraine

Abstract. *The article is devoted to the analysis of the practice of teaching analytic geometry in English to Ukrainian and foreign students at the National Aviation University. The problems of methodical and organizational nature that arise in the process of teaching particular topics of analytic geometry in English-speaking groups are considered.*

Formulation of the problem. *Since English is one of the official languages of ICAO, obtaining professional education in English is very important for future aviation professionals. When teaching in English-speaking groups to mathematical disciplines, teachers face the problem of teaching to students who are not English native speakers. The purpose of this paper is to investigate the specifics of teaching in English-speaking groups of particular topics of analytical geometry to Ukrainian and foreign students.*

Materials and methods. *The study of the effectiveness of different methods of presentation of teaching material and the organization of the educational process on lectures, practical classes, individual students' work is conducted by traditional methods, i.e. by comparing the current and semester grades of different groups, interviewing teachers and analyzing the subjective assessments of students obtained through questionnaires.*

Results. *At the National Aviation University, most foreign students choose to study in English. Since part of the Ukrainian students also elects to study in English, on many specialties multinational English-speaking academic groups are formed. Teaching mathematical disciplines, in particular analytic geometry, in such groups requires modifications to standard techniques and approaches.*

In English-speaking academic groups, into the teaching of Ukrainian and foreign students to analytic geometry a project approach for the in-depth study of curves and surfaces of the second order was introduced, so that for joint solving of complex problems, mutual verification of assimilation of material and preparation of presentations the students are divided into several multinational teams.

The conducted analysis of the practice of teaching in English to particular topics of analytic geometry shows that the level of knowledge and the amount of information acquired by foreign students in school years, in many aspects differs from the level and amount of knowledge of graduates of secondary schools in Ukraine, and has certain difference in the approaches to the assessment of importance of different topics and their interconnections.

Conclusions. *To improve the learning of analytic geometry by English-speaking students, a detailed algorithmization of the process of recognizing the basic forms of the equations of geometric objects is recommended. It is also desirable to pay sufficient attention to the use of different supporting materials adapted for students of different specialties. It is important to pay sufficient attention to the peculiarities of terminology and to provide students with techniques for applying computer mathematics systems and online resources.*

Key words: *teaching mathematics, teaching analytical geometry, teaching in English, teaching in multinational academic groups, training aviation professionals.*

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/>

Конюхов С.Л. Організаційно-методичні умови формування професійної компетентності майбутніх інженерів-програмістів у процесі вивчення об'єктно-орієнтованого програмування. Фізико-математична освіта. 2019. Випуск 4(22). С. 68-74.

Koniukhov S. Organizational and methodological conditions of formation of future programmers' professional competence in the process of studying object-oriented programming. Physical and Mathematical Education. 2019. Issue 4(22). P. 68-74.

DOI 10.31110/2413-1571-2019-022-4-011

УДК 378.091.21:004-057.21

С.Л. Конюхов

Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, Україна

konukhov@mdp.u.org.ua

ORCID: 0000-0002-1925-3425

ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПРОГРАМІСТІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. Формування професійної компетентності в майбутніх інженерів-програмістів відбувається під час вивчення всіх дисциплін, передбачених освітньою програмою. Важливим елементом цього процесу є вивчення парадигми об'єктно-орієнтованого програмування. Через складність опанування цієї парадигми перед викладачами постає низка суперечностей і проблем, подолання яких вимагає здійснення комплексу спеціальних заходів.

Матеріали і методи. Аналіз, узагальнення і систематизація наукової і методичної літератури. Анкетування представників підприємств-роботодавців, викладачів і студентів закладів вищої освіти. Первинна статистична обробка й узагальнення отриманих даних.

Результати. Представлено результати опитувань стейкхолдерів. Здійснено аналіз наукових досліджень, що дало підстави для виділення основних проблем у процесі вивчення об'єктно-орієнтованого програмування. Обґрунтовано організаційно-методичні умови, впровадження яких сприятиме подоланню наявних проблем і суперечностей: формування у студентів позитивної мотивації до вивчення та застосування ООП; формування наскрізної змістово-діяльничної лінії вивчення ООП в межах дисциплін циклу професійної підготовки; застосування доцільних форм і методів формування професійної компетентності; використання засобів сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання студентів ООП.

Висновки. Сформульовано рекомендації зі створення в закладах вищої освіти організаційно-методичних умов формування професійної компетентності майбутніх інженерів-програмістів у процесі вивчення об'єктно-орієнтованого програмування. Результатом їх впровадження має стати сформована у випускників ЗВО професійна компетентність, зокрема компетентність з об'єктно-орієнтованого програмування. Майбутні інженери-програмісти повинні не володіти набором відомостей про ООП, а бути здатними до його застосування як ефективного робочого інструменту. Оскільки поза нашою увагою залишились інші умови, дотримання яких варто забезпечити у процесі професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів, подальші дослідження спрямовані на їх розробку.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: майбутній інженер-програміст, професійна підготовка, професійна компетентність, об'єктно-орієнтоване програмування, організаційно-методичні умови, заклади вищої освіти.

ВСТУП

Постановка проблеми. Забезпечення якісної професійної підготовки фахівців, зокрема майбутніх інженерів-програмістів, є одним з важливих завдань закладів вищої освіти (ЗВО). В контексті компетентнісного підходу це завдання конкретизується як вимога формування у здобувачів вищої освіти професійної компетентності на такому рівні, що дозволить їм достатньо легко інтегруватись у професійне середовище.

Формування компетентностей у майбутніх інженерів-програмістів відбувається під час вивчення всіх дисциплін, передбачених освітніми програмами відповідних спеціальностей і освітніх рівнів. Важливим елементом цього процесу є навчання студентів парадигми об'єктно-орієнтованого програмування (ООП), що передбачає оволодіння його теоретичними основами й фундаментальними поняттями, а також підготовку до застосування під час діяльності за фахом. З огляду на складність опанування цієї парадигми перед викладачами постає низка суперечностей і проблем, подолання

яких вимагає здійснення комплексу спеціальних заходів і стає можливим лише за певних обставин. Відсутність необхідних умов значно ускладнює або унеможлиблює вказану діяльність, суттєво знижуючи ефективність освітнього процесу.

Аналіз актуальних досліджень. Теоретико-методологічні засади професійної підготовки майбутніх фахівців у галузі інформаційних технологій, зокрема інженерів-програмістів, визначено в роботах І. Бардус, В. Круглика, В. Осадчого, З. Сейдаметової, С. Семерікова та ін.; окремі аспекти професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів у ЗВО представлено у дослідженнях Л. Балан, М. Вінника, Т. Гончаренко, Л. Зубик, О. Наумука, В. Седова та ін.; умови професійної підготовки фахівців у ЗВО обґрунтовано в роботах Є. Бохонька, Ю. Завалевського, О. Кан, С. Міщенко, М. Скварок, Л. Шумельчик й ін. У роботах Т. Гончаренко, Л. Зубик, Ф. Ільясової, В. Круглика, С. Лещук, С. Семерікова ООП розглядається як елемент професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів і фахівців з інформаційних технологій. Зміст підготовки з ООП та базові підходи до його вивчення обґрунтовано у роботах Г. Буча, М. Вайсфельда, Р. Лафоре, Б. Мейера, Б. Страуструпа та ін. Окремі аспекти методики навчання об'єктно-орієнтованого підходу у програмуванні й споріднених дисциплінах досліджують О. Азаров, О. Баранюк, Л. Савицька, О. Черняк, М. Цибулько й ін. Форми, методи, прийоми та засоби навчання об'єктно-орієнтованого програмування подано в роботах В. Бублика, Ф. Ільясової, О. Теплицького та ін.

Ґрунтовним є доробок закордонних дослідників з питань навчання ООП. Зокрема в дисертаційних дослідженнях А. Ескердал, М. Нордстрома, Ю. Сорви визначено наявні проблеми й запропоновано шляхи їх подолання. З метою запобігання труднощам, що виникають у майбутніх програмістів під час вивчення ООП, у закордонних університетах і коледжах впроваджуються різноманітні методичні підходи (М. Куїтнінен, Д. Саянемі, Т. Тікансало, К. Трамбулідіс й ін.), застосовуються програмні засоби навчального призначення (С. Ксіногалос, С. Панчу, Р. Печіновський, Ю. Сорва, Й. Хосані й ін.), середовища дистанційного навчання (Е. Карвальо й ін.), ігрові методи (для формування розуміння фундаментальних понять об'єктно-орієнтованого підходу) (Т. Жордін, Е. Колдвел, Е. Сміт й ін.), метод проектів (для формування здатності до практичного використання засобів ООП) (Б. Демут, С. Чалер, Л. Шміц й ін.) тощо.

Мета статті. Обґрунтувати організаційно-методичні умови формування професійної компетентності майбутніх інженерів-програмістів у процесі вивчення ООП.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У процесі дослідження було використано такі основні методи: аналіз, узагальнення і систематизація наукової і методичної літератури для з'ясування стану розробленості проблеми; анкетування представників підприємств-роботодавців, викладачів і студентів ЗВО і первинна статистична обробка отриманих даних для уточнення поточного стану досліджуваної проблеми; узагальнення теоретичних і практичних даних для обґрунтування організаційно-методичних умов формування професійної компетентності майбутніх інженерів-програмістів у процесі вивчення ООП у закладах вищої освіти.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Організаційно-методичні умови формування професійної компетентності майбутніх інженерів-програмістів у процесі вивчення об'єктно-орієнтованого програмування в закладах вищої освіти представляють собою комплекс взаємопов'язаних і впорядкованих внутрішніх (мотивація, здатність до рефлексії, особливості пізнавальних процесів студентів) і зовнішніх (мета, зміст, форми, методи та засоби навчання ООП) факторів, завдяки впливу яких досягається ефективне формування у здобувачів вищої освіти професійної компетентності у процесі їх навчання об'єктно-орієнтованого програмування.

У межах нашого дослідження для обґрунтування організаційно-методичних умов необхідно було уточнити проблеми, наявні у процесі формування професійної компетентності майбутніх інженерів-програмістів під час вивчення об'єктно-орієнтованого програмування в закладах вищої освіти. З цією метою було проведено опитування стейкхолдерів: представників підприємств-роботодавців, викладачів і студентів ЗВО.

У процесі опитування представників підприємств-роботодавців було встановлено, що більшість респондентів вважає рівень професійної підготовки випускників закладів вищої освіти з об'єктно-орієнтованого програмування недостатнім. На запитання анкети «Оцініть рівень підготовки програмістів – випускників університетів з ООП за 5-бальною шкалою: від 1 (незадовільний) до 5 (професійний)» відповіли 19 осіб з 22 опитаних. Оцінку необхідно було надати за трьома показниками: знання й розуміння основних концепцій ООП; II – уміння використовувати концепції ООП у процесі написання програм; III – уміння використовувати об'єктно-орієнтовані мови програмування (ООМП). Отримані результати подано на рис. 1.

На думку опитаних майбутні інженери-програмісти загалом готові до застосування ООП під час виконання виробничих завдань, але в обмеженому обсязі, під безпосереднім керівництвом досвідчених фахівців або за зразком. Професійний і високий рівень підготовленості випускників ЗВО до застосування ООП за першим і другим показниками, які відображують володіння об'єктно-орієнтованим підходом, відзначили менше третини опитаних (26,31% - за першим показником, 21,05% - за другим показником). За третім показником «уміння використовувати ООМП» ситуація дещо краща: професійний і високий рівень випускників відзначили 36,85% опитаних. Проте володіння об'єктно-орієнтованими мовами програмування є непрямим показником, оскільки у деяких випадках свідчить лише про знання синтаксису мови та уміння використовувати структурний і процедурний підходи.

Опитування здобувачів вищої освіти – майбутніх інженерів-програмістів було проведено з використанням авторського опитувальника «Самооцінювання компетентності з об'єктно-орієнтованого програмування», який містив 37 тверджень про знання, розуміння та уміння з ООП. В опитуванні взяло участь 265 респондентів з різних закладів вищої освіти, з них свій рівень володіння ООП оцінили як високий 19,25%, середній – 38,11%, низький – 42,64%.

Опитування викладачів закладів вищої освіти було проведено з використанням авторської анкети, яка складалася з двох блоків: 1) оцінювання рівня використання в освітньому процесі методів і засобів навчання; 2) оцінювання ступеню прояву визначених проблем.

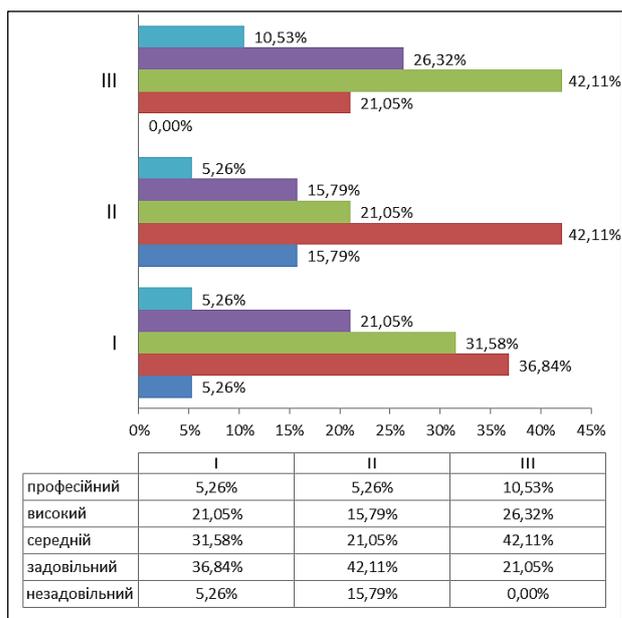


Рис. 1. Результати опитування представників підприємств-роботодавців

За результатами опитування (рис. 2) виявлено, що найчастіше у процесі навчання об’єктно-орієнтованого програмування викладачі використовують метод розв’язання навчальних задач (90% опитаних) і проектний підхід (35% опитаних). Інтерактивні методи навчання не застосовують взагалі 60% респондентів і застосовують час від часу 25%. Схожа ситуація з використанням методу розповіді історій (не використовують 55%, використовують іноді – 25%) та гейміфікації (не використовують 65%, використовують іноді – 20%). Щодо використання засобів навчання (рис. 3) результати опитування показали, що викладачі найчастіше послуговуються дистанційними курсами власної розробки або на платформі Moodle (80,0% опитаних) і засобами візуалізації (50% опитаних). Інші засоби застосовуються зрідка. На основі наведених даних можна зробити висновок про доцільність розширення арсеналу методів і засобів навчання об’єктно-орієнтованого програмування. Особливу увагу варто приділити посиленню взаємодії між суб’єктами освітнього процесу з використанням інтерактивних методів.

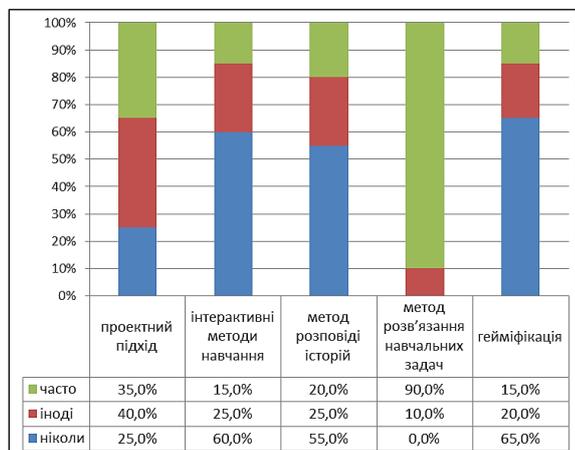


Рис. 2. Результати опитування викладачів про використання методів навчання у процесі викладання ООП

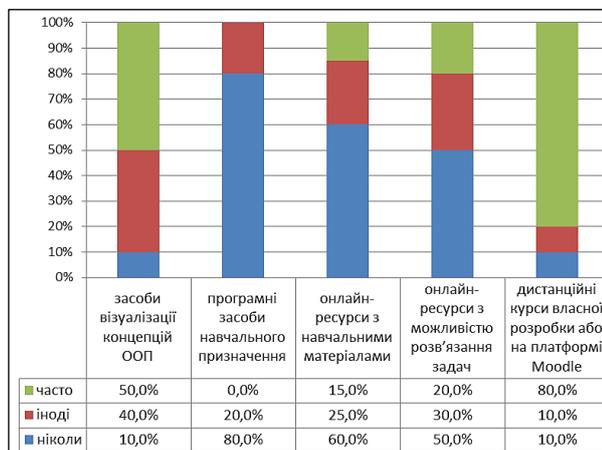


Рис. 3. Результати опитування викладачів про використання засобів навчання у процесі викладання ООП

Відповіді викладачів на питання другого блоку анкети дали підстави для виокремлення найбільш значущих проблем у процесі навчання майбутніх інженерів-програмістів ООП: недостатній розвиток у студентів абстрактно-логічного мислення; проблема розуміння фундаментальних понять ООП через складність парадигми; недостатній рівень вмотивованості до вивчення ООП; недостатній рівень попередньої підготовки з програмування. Найменшу значущість на думку респондентів мають такі проблеми, як: складність встановлення й підтримки комунікацій у процесі групової роботи; проблема вибору мови програмування для навчання ООП; проблема вибору програмного забезпечення для навчання ООП.

На основі узагальнення отриманих даних і матеріалів наукових досліджень нами було попередньо визначено перелік організаційно-методичних формування професійної компетентності майбутніх інженерів-програмістів у процесі вивчення ООП: застосування доцільних форм і методів формування у здобувачів вищої освіти професійної компетентності

у процесі навчання ООП; використання засобів сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання ООП; залучення до викладання ООП фахівців ІТ-підприємств; формування у студентів позитивної мотивації до вивчення та застосування ООП; збільшення кількості вибірових дисциплін циклу професійної підготовки, у межах яких вивчається ООП; впровадження дуального підходу шляхом організації навчання майбутніх інженерів-програмістів в ІТ-компаніях; формування наскрізної змістово-діяльничної лінії вивчення об'єктно-орієнтованого програмування; зорієнтованість усіх дисциплін циклу професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів на вивчення ООП й ін.

Подальші опитування викладачів показали, що найбільш сприятливими для ефективного навчання об'єктно-орієнтованого програмування респонденти вважають шість умов (рис. 4).

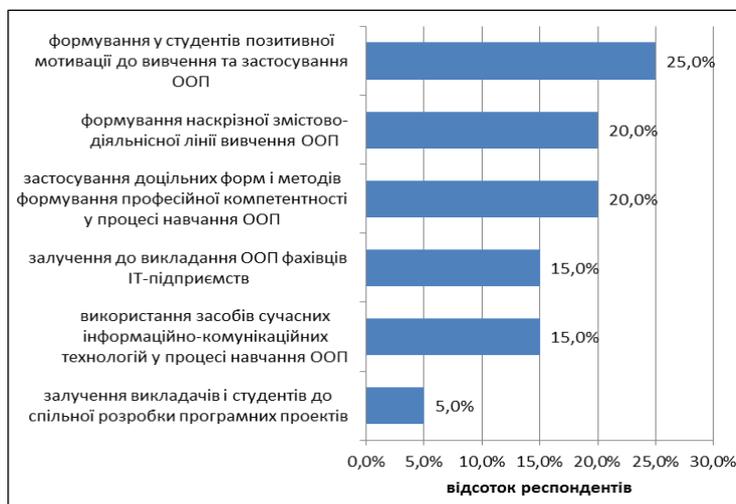


Рис. 4. Найбільш сприятливі умови для ефективного навчання ООП (за результатами опитування викладачів)

На основі аналізу організаційних особливостей процесу професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів у закладах вищої освіти, а також з урахуванням даних опитування (рис. 4) нами було виділено чотири провідні організаційно-методичні умови формування професійної компетентності у процесі вивчення об'єктно-орієнтованого програмування, характеристику яких наведено далі.

«Формування у студентів позитивної мотивації до вивчення та застосування в майбутній професійній діяльності об'єктно-орієнтованого програмування». Для реалізації цієї організаційно-методичної умови необхідно спрямувати спільну діяльність викладачів і студентів на формування в майбутніх інженерів-програмістів особистої зацікавленості у вивченні й застосуванні об'єктно-орієнтованого програмування. З цією метою ми пропонуємо такі напрями діяльності: систематичне оновлення змісту навчальних дисциплін з урахуванням сучасних тенденцій програмної розробки; залучення здобувачів вищої освіти до активної діяльності і спілкування, спрямованого на вирішення професійних задач; створення «ситуації успіху» шляхом своєчасного реагування на навчальні проблеми й перемоги студентів; максимальне наближення змісту навчальних завдань до виробничої діяльності; залучення працівників ІТ-підприємств і програмістів-фрілансерів до обговорення актуальних аспектів застосування ООП у процесі розробки комерційних програмних проектів; систематичне діагностування поточного рівня вмотивованості студентів до вивчення ООП шляхом застосування психодіагностичних методик і педагогічного спостереження.

«Формування наскрізної змістово-діяльничної лінії вивчення об'єктно-орієнтованого програмування в межах дисциплін циклу професійної підготовки».

У процесі аналізу освітньо-професійних програм підготовки майбутніх інженерів-програмістів у ЗВО було встановлено, що здатність до застосування об'єктно-орієнтованої парадигми є обов'язковим програмним результатом навчання. У структурно-логічних схемах курс «Об'єктно-орієнтоване програмування» часто є базовим для вивчення багатьох інших дисциплін. Докладний аналіз таких схем показав, що ці зв'язки не завжди є обґрунтованими, що може бути викликано особливостями навчальних планів конкретних ЗВО. Коригування структури навчальних планів – достатньо складне завдання, тому забезпечити дотримання логіки вивчення ООП, формування в майбутніх інженерів-програмістів компетентності з об'єктно-орієнтованого програмування і загалом професійної компетентності можливо шляхом дотримання наскрізної змістово-діяльничної лінії й забезпечення зорієнтованості дисциплін, у межах яких відбувається підготовка до промислової програмної розробки, на ефективне застосування цієї парадигми програмування.

Аналіз робочих програм дисциплін циклу професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології» дав підстави стверджувати, що ООП (або його окремі аспекти) вивчається в курсах «Вступ до спеціальності», «Програмування», «Кросплатформне програмування», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Програмування та підтримка веб-застосунків», «Об'єктно-зорієнтований аналіз та проектування», «Сучасні парадигми програмування», «Управління програмними проектами», «Програмування комп'ютерної графіки», «Основи клієнтської розробки», «Програмування мовою Python», «Розробка віконних додатків», «Основи ігрового програмування», «Розробка мобільних додатків» й ін.

Зокрема дисципліна «Вступ до спеціальності» забезпечує початкове ознайомлення студентів з основними парадигмами програмування, пояснення затребуваності відповідних знань і умінь на ринку праці. Курси «Програмування», «Об'єктно-орієнтоване програмування» і «Кросплатформне програмування» охоплюють усі базові й поглиблені концепції ООП і забезпечують формування фундаменту професійної підготовки. Курс «Об'єктно-зорієнтований

аналіз та проектування» спрямований на формування умінь, пов'язаних з об'єктно-орієнтованим моделюванням, і важливих для загального розуміння процесу об'єктно-орієнтованої розробки. Інші дисципліни передбачають або використання ООМП як інструменту написання програм, або узагальнення відомостей про об'єктно-орієнтовану розробку програмних систем.

Нами запропоновано декілька варіантів реалізації другої організаційно-методичної умови, вибір одного з яких доцільно робити з урахуванням вимог конкретної освітньої програми. Такий підхід надає можливість забезпечити гнучкість освітнього процесу. У роботі (Конюхов, 2018) нами наведено один з можливих варіантів послідовності вивчення навчальних дисциплін у межах наскрізної змістово-діяльничної лінії вивчення ООП.

«Застосування доцільних форм і методів формування у здобувачів вищої освіти професійної компетентності».

Для вирішення завдань, що постають у процесі досягнення цієї мети, серед усього різноманіття класичних і новітніх форм і методів навчання ми зосереджуємо увагу на використанні проектного і задачного підходів, а також ігрових і неігрових інтерактивних методів навчання.

«Використання засобів сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у процесі навчання студентів об'єктно-орієнтованого програмування». Слід застосовувати такі засоби ІКТ, що не лише виконують функцію засобу навчання, але й будуть корисними в подальшій діяльності за фахом. До таких засобів ми відносимо у першу чергу середовища розробки програмного забезпечення, а також засоби організації спільної роботи над програмними проектами, керування проектами, візуалізації інформації.

ОБГОВОРЕННЯ

У наукових дослідженнях, присвячених професійній підготовці ІТ-фахівців та інженерів-програмістів, приділяється увага обґрунтуванню конкретних умов її здійснення. Зокрема, В. Седовим розроблено організаційно-педагогічні умови формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів в умовах магістратури, а саме: наявність викладачів, які відповідають сучасним вимогам підготовки магістрів інженерів-програмістів; забезпеченість засобами інформаційних технологій, адекватних до завдань навчання, включення магістранта до реальних умов професійної діяльності; насиченість навчання сучасними засобами встановлення зворотного зв'язку між суб'єктами навчання; сформованість позитивної мотивації та системи зовнішніх та внутрішніх стимулів корекції мотивів щодо навчання та майбутньої професійної діяльності (Седов, 2016, с. 169-170).

На думку М. Вінника до організаційно-педагогічних умов оптимізації процесу формування науково-дослідницької компетентності майбутніх інженерів-програмістів у ЗВО належать такі: створення у ЗВО науково-освітнього професійного середовища; освітня науково-дослідницька інтеграція викладачів, провідних ІТ-фахівців і студентів; стимулювання мотивації студентів до науково-дослідницької діяльності; реалізація поетапного залучення студентів до науково-дослідницької діяльності (Вінник, 2016, с. 69).

Дослідниця Т. Гончаренко в дисертаційній роботі виділяє такі педагогічні умови професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів: інтегрування змісту математичної, іншомовної, соціально-гуманітарної, професійної підготовки; активізація студентів у засвоєнні знань, умінь і навичок та розвитку особистісних якостей, важливих для професійної діяльності інженера-програміста; застосування дуального підходу, спрямованого на підвищення якості підготовки майбутніх інженерів-програмістів на основі співпраці університету з ІТ-компаніями (Гончаренко, 2018, с. 3).

Організаційно-методичні умови, обґрунтовані нами у процесі дослідження, загалом корелюють з наведеними вище. Їх впровадження спрямоване на удосконалення професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів у контексті формування здатностей до застосування об'єктно-орієнтованого підходу до розробки програмного забезпечення.

Реалізація першої організаційно-методичної умови *«формування у студентів позитивної мотивації до вивчення та застосування в майбутній професійній діяльності об'єктно-орієнтованого програмування»* спрямована на подолання суперечностей між високим рівнем складності навчального матеріалу з ООП та недостатньою готовністю здобувачів вищої освіти до систематичної самостійної пізнавальної діяльності, а також вимогами ринку праці до професійної підготовки інженерів-програмістів з об'єктно-орієнтованого програмування та недостатнім усвідомленням цих вимог студентами.

Зауважимо, що дослідники приділяють значну увагу формуванню позитивної мотивації майбутніх ІТ-фахівців до навчальної і професійної діяльності. Так, Л. Зубик для підвищення рівня мотивації пропонує поєднувати групові й індивідуальні форми навчальної діяльності; використовувати навчальний матеріал, зміст якого пов'язаний з майбутньою діяльністю за фахом; ознайомлювати студентів з особливостями цієї діяльності; формувати в них адекватні дійсності уявлення про професіонала-програміста, ближні й перспективні цілі професійного навчання; сприяти формуванню у студентів адекватної професійної самооцінки (Зубик, 2016, с. 100-101).

Напрями підвищення мотивації майбутніх інженерів-програмістів до науково-дослідної роботи виділяє М. Вінник, а саме: залучення студентів до наукової діяльності з самого початку навчання; участь їх у розв'язанні суспільно значущих проблем на міському, регіональному, всеукраїнському рівнях; організація спільної наукової діяльності студентів різних курсів; застосування методів стимулювання наукового мислення (Вінник, 2016, с. 83).

Ґрунтовний перелік способів формування мотивації здобувачів вищої освіти до навчання наведено М. Криловою, а саме: забезпечення сприйняття студентами мети як особисто значущої, відповідність мети можливостям студентів; забезпечення усвідомлення студентами практичної значущості навчання; індивідуалізація навчання; екскурси в історію дисципліни; використання методів проблемного навчання; заохочення студентів до запитань і залучення до дискусії; стимулювання досягнень у формуванні професійних умінь; об'єктивність і перспективність контролю й оцінки; створення «ситуації успіху» для забезпечення впевненості студентів в успішності навчання; створення сприятливого психологічного клімату в студентському колективі тощо (Крылова, 2013, с. 87-93).

Реалізація другої організаційно-методичної умови *«формування наскрізної змістово-діяльничної лінії вивчення об'єктно-орієнтованого програмування в межах дисциплін циклу професійної підготовки»* спрямована на подолання

суперечностей між необхідністю забезпечення фундаментальної теоретичної і ґрунтовної практичної підготовки майбутніх інженерів-програмістів та обмеженням часом вивчення дисциплін циклу професійної підготовки, а також між необхідністю застосування методів абстрагування, декомпозиції й композиції у процесі вивчення ООП та недостатнім рівнем сформованості абстрактно-логічного мислення у студентів.

Реалізація третьої («застосування доцільних форм і методів формування у здобувачів вищої освіти професійної компетентності») і четвертої («використання засобів сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання студентів об'єктно-орієнтованого програмування») організаційно-методичних умов спрямована на подолання суперечностей між необхідністю забезпечення фундаментальної теоретичної і ґрунтовної практичної підготовки майбутніх інженерів-програмістів та обмеженням часом вивчення дисциплін циклу професійної підготовки, а також можливістю повноцінного демонстрування об'єктно-орієнтованого підходу на прикладі великих проектів та традиційним використанням в освітньому процесі навчальних задач з обмеженням змістом.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

За результатами проведеного дослідження сформуємо рекомендації зі створення в закладах вищої освіти організаційно-методичних умов формування професійної компетентності майбутніх інженерів-програмістів у процесі вивчення об'єктно-орієнтованого програмування. По-перше, варто приділити увагу розвитку мотиваційної сфери студентів і формуванню в них стійкої мотивації до використання кращих практик ООП у навчальній і професійній діяльності. По-друге, в межах циклу дисциплін професійної підготовки слід дотримуватись єдиної наскрізної змістово-діяльничної лінії вивчення ООП, що передбачає теоретичний розгляд різних аспектів і практичне застосування засобів цієї парадигми. Зміст цієї лінії має визначатися колективом викладачів профільних кафедр ЗВО з урахуванням особливостей освітніх програм спеціальностей. По-третє, в освітньому процесі необхідно використовувати багатий арсенал форм, методів і засобів навчання, постійно оновлювати його. При цьому доцільно залучати студентів до вибору засобів навчання, заохочуючи їх до ознайомлення з новим інструментарієм програмної розробки.

Результатом побудови освітнього процесу на основі запропонованих організаційно-методичних умов має стати сформована у випускників ЗВО професійна компетентність, зокрема компетентність з об'єктно-орієнтованого програмування. Майбутні інженери-програмісти повинні не володіти набором відомостей про ООП, а бути здатними до його застосування як ефективного робочого інструменту.

Поза нашою увагою залишились такі умови, як: залучення до викладання ООП фахівців ІТ-підприємств; підвищення рівня кваліфікації науково-педагогічних працівників, які викладають ООП; виділення об'єктно-орієнтованої розробки програмного забезпечення як окремої спеціалізації. Розроблення підходів до реалізації цих умов є предметом наших подальших досліджень.

Список використаних джерел

1. Вінник М.О. Формування науково-дослідницької компетентності майбутніх інженерів-програмістів в умовах освітнього середовища вищого навчального закладу : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Херсонський державний університет. Херсон, 2016. 247 с.
2. Гончаренко Т.Є. Педагогічні умови професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів у технічному університеті: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди. Харків, 2018. 270 с.
3. Зубик Л.В. Формування професійних компетентностей майбутніх бакалаврів з інформаційних технологій у процесі вивчення фахових дисциплін: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Національний університет водного господарства та природокористування. Рівне, 2016. 341 с.
4. Конюхов С.Л. Проектування змісту навчання об'єктно-орієнтованому програмуванню майбутніх інженерів-програмістів. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи*, 2018. Вип. 62. С. 104-108.
5. Крылова М.Н. Способы мотивации учебной деятельности студентов вуза. *Перспективы науки и образования*, 2013. №3. С. 86-95.
6. Седов В.Є. Формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів в умовах магістратури: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Херсонський державний університет. Херсон, 2016. 238 с.

References

1. Vinnyk, M.O. (2016). Formuvannya naukovo-doslidnytskoi kompetentnosti maibutnikh inzheneriv-prohramistiv v umovakh osvithnoho seredovyshcha vyshchoho navchalnoho zakladu [Formation of research competence of future engineers-programmers in the conditions of educational environment of higher educational institution]. *Candidate's thesis*. Kherson: Kherson State University [in Ukrainian].
2. Honcharenko, T.Ie. (2018). Pedagogichni umovy profesiinoy pidhotovky maibutnikh inzheneriv-prohramistiv u tekhnichnomu universyteti [Pedagogical conditions of professional training of future engineers-programmers at a technical university]. *Candidate's thesis*. Kharkiv: H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University [in Ukrainian].
3. Zubyk, L.V. (2016). Formuvannya profesiinykh kompetentnostei maibutnikh bakalavriv z informatsiinykh tekhnolohii u protsesi vyvchennia fakhovykh dystsyplin [Formation of professional competencies of future bachelors in information technology in the process of studying professional discipline]. *Candidate's thesis*. Rivne: National university of water and environmental engineering [in Ukrainian].
4. Koniukhov, S.L. (2018). Proektuvannya zmistu navchannia obiektno-orientovanomu prohramuvanniu maibutnikh inzheneriv-prohramistiv [Designing the content of future software engineers training in object-oriented programming]. *Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M.P. Drahomanova. Serii 5. Pedahohichni nauky: realii ta perspektyvy – Scientific journal of the National Pedagogical University named after M.P. Drahomanov. Series 5. Pedagogical*

- sciences: realities and perspectives, 62, 104-108 [in Ukrainian].
5. Krylova, M.N. (2013). Sposoby motivacii uchebnoj dejatel'nosti studentov vuza [Methods of motivation of educational activity of university students]. *Perspektivy nauki i obrazovaniya – Perspectives of Science and Education*, 3, 86-95 [in Russian].
 6. Sedov, V.Ie. (2016). Formuvannia fakhovoi kompetentnosti maibutnikh inzheneriv-prohramistiv v umovakh mahistratury [Formation of professional competence of future engineers-programmers in terms of magistracy]. *Candidate's thesis*. Kherson: Kherson State University [in Ukrainian].

**ORGANIZATIONAL AND METHODOLOGICAL CONDITIONS OF FORMATION OF FUTURE PROGRAMMERS'
PROFESSIONAL COMPETENCE IN THE PROCESS OF STUDYING OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING**

Koniukhov Serhii

Bogdan Khmelnytsky Melitopol State Pedagogical University, Ukraine

Abstract.

Formulation of the problem. Professional competency of future programmers is formed during the studying of all curriculum disciplines. An important element of this process is learning object-oriented programming paradigm. Due to the complexity of mastering this paradigm, educators face a number of contradictions and problems that need to be resolved by special measures.

Materials and methods. Analysis, generalization and systematization of scientific and methodological literature. Questioning of representatives of employers, teachers and students of higher education institutions. Primary statistical processing and synthesis of the data obtained.

Results. The results of the stakeholder surveys are presented. An analysis of scientific research was carried out. It gave grounds to highlight main problems of studying object-oriented programming. Organizational and methodological conditions are substantiated: formation of students' positive motivation to study and use object-oriented programming in future professional activity; formation a cross-cutting content-and-activity line of studying object-oriented programming within the disciplines of the vocational training cycle; using of appropriate forms and methods of formation of university students' professional competence; the use of modern information and communication technologies in the process of teaching students of object-oriented programming. Its implementation will help to overcome existing problems and contradictions.

Conclusions. Recommendations for creating at universities organizational and methodological conditions for forming professional competence of future programmers in the process of studying object-oriented programming are formulated. As a result of their implementation, the university graduates should have professional competence, in particular competence in object-oriented programming. Future programmers should be able to use OOP as an effective working tool. Some other conditions to be respected in the professional training of future programmers remain out of our attention. Thus further research is aimed at developing them.

Key words: future programmer, professional training, professional competence, object-oriented programming, organizational and methodological conditions, institutions of higher 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/>

Крутоус Т.П. Формування математичної компетентності у студентів економічних спеціальностей засобами ІКТ технологій. Фізико-математична освіта. 2019. Випуск 4(22). С. 75-78.

Krutous T. Mathematical competence formation of economical specialties students by means of ICT technologies. Physical and Mathematical Education. 2019. Issue 4(22). P. 75-78.

DOI 10.31110/2413-1571-2019-022-4-012
УДК 378.14:51(07)

Т.П. Крутоус
Вінницький кооперативний інститут, Україна
tania83berezuk@gmail.com
ORCID: 0000-0002-7367-6058

ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У СТУДЕНТІВ ЕКОНОМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ЗАСОБАМИ ІКТ ТЕХНОЛОГІЙ

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. Теоретичний аналіз проблеми, дослідження ринку праці фахівців економічного спрямування дозволяє стверджувати, що важливими складовими професійної компетентності економістів є наявність високого рівня математичної підготовки, готовності використання сучасних засобів ІКТ у професійній діяльності, здатність до подальшого навчання та саморозвитку. Аналіз результатів ЗНО за минулі роки свідчить про низький рівень математичної підготовки учнів, які згодом стають студентами закладів вищої освіти, зокрема економічних. Отже, важливою залишається проблема забезпечення якості професійної підготовки майбутніх економістів, рівня їхньої професійної, зокрема математичної компетентності, яка б відповідала сучасним потребам ринку праці.

Матеріали і методи. У процесі дослідження використовувались наступні методи: теоретичні (вивчення, аналіз педагогічної, методичної, наукової літератури); емпіричні (педагогічне спостереження за процесом навчання; вивчення та аналіз навчальних планів, навчальної документації, програм, результатів діяльності студентів, вимог роботодавців до фахівців економічного профілю). У роботі використані матеріали міжнародного дослідження Program for International Student Assessment (PISA).

Результати. З'ясовано сучасні вимоги до професійної підготовки фахівців економічної галузі з точки зору роботодавців. Проаналізовано професійну компетентність майбутніх фахівців галузі знань 07 "Управління та адміністрування" (ступінь вищої освіти – бакалавр). Обґрунтовано, що використання математичного практикуму економічного змісту засобами Microsoft Excel під час навчання вищої математики сприяє розвитку математичної компетентності майбутніх економістів; підвищенню ефективності навчання та якості професійної підготовки майбутніх фахівців економічного профілю.

Висновки. Використання математичних практикумів економічного змісту на заняттях з вищої математики засобами Microsoft Excel є ефективним для розвитку математичної компетентності і якості підготовки фахівців економічного профілю. При цьому потрібно, щоб завдання практикумів були реального економічного змісту; демонстрували міжпредметні зв'язки математики з економічними дисциплінами, інформатикою; були зорієнтовані на здобуття студентами особистого досвіду професійної діяльності; зміст завдань повинен викликати у студентів пізнавальний інтерес, демонструвати ефективне використання математичних знань в економіці, створювати умови розвитку дослідницьких здібностей.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: математична компетентність, ІКТ технології, професійна підготовка, математичний практикум.

ВСТУП

Особливу роль у фаховій підготовці майбутніх економістів відіграє рівень сформованості математичної компетентності. Математична компетентність відображає готовність, здатність вивчати, досліджувати і застосовувати математичні методи для розв'язування завдань у професійній діяльності. Формування математичної компетентності майбутніх економістів досліджували багато науковців. Відзначимо роботи Бурмистрової, що присвячена методичній системі навчання математики майбутніх бакалаврів економіки на основі компетентнісного підходу (Бурмистрова, 2011), Габитової про формування математичної компетентності студентів економічних спеціальностей засобами комп'ютерних технологій (Габитова, 2012), Думанської про формування математичних компетентностей бакалаврів економічних спеціальностей у процесі навчання вищої математики (Думанська, 2018), Картежнікова про візуальне навчальне середовище як умову розвитку математичної компетентності студентів економічних спеціальностей (Картежніков, 2007).

Науковці наголошують, що ефективність процесу формування математичної компетентності у студентів ЗВО економічного профілю значною мірою залежить від упровадження у професійну підготовку фахівців інформаційно-комунікаційних технологій.

Під час дослідження ринку праці фахівців економічного спрямування було використано веб-сайт *rabota.ua*, розглянуто та проаналізовано вакансії у сфері бухгалтерія – податки – фінанси за період жовтень, листопад 2019 р. (рис. 1).

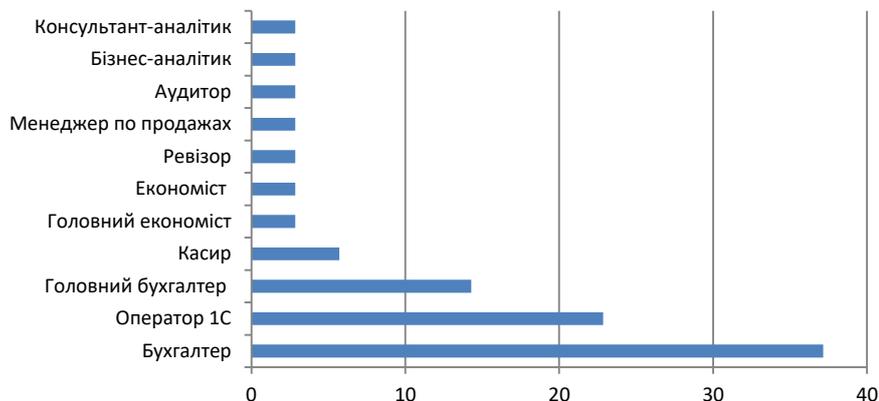


Рис. 1. Розподіл вакансій, %

Варто зазначити, що головними вимогами до фахівців на вказані вакансії роботодавці вважають: володіння програмою 1С – 91%, досвід роботи – 86%, володіння програмою Microsoft Excel – 83%, впевнений користувач ПК – 74%, вища освіта – 74%, знання нормативної бази з оподаткування та бухгалтерського обліку – 68%. Серед інших вимог: аналітичний склад розуму; вміння організувати роботу, планувати, приймати рішення; комунікабельність та клієнтоорієнтованість; уважний і готовий працювати з великим об'ємом інформації; організованість і вміння працювати в команді; бажання розвиватись і навчатись; стресостійкість; базовий рівень знань з англійської мови.

Аналіз ринку праці показує, що серед головних вимог до фахівця у сфері економіки є готовність і здатність використовувати програму Microsoft Excel для розв'язання професійних задач.

Мета статті: описати особливості формування математичної компетентності у студентів економічних спеціальностей засобами іКТ технологій на прикладі використання математичного практикуму, які реалізуються засобами табличного процесора Microsoft Excel на завданнях економічного змісту.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ: теоретичні (вивчення, аналіз педагогічної, методичної, наукової літератури); емпіричні (педагогічне спостереження за освітньо-навчальним процесом; вивчення та аналізу навчальних планів, навчальної документації, програм, результатів діяльності студентів, вимог роботодавців до фахівців економічного профілю).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Одним із засобів формування математичної компетентності у студентів закладів вищої освіти економічного профілю ми вважаємо математичного практикуму, які реалізуються засобами табличного процесора Microsoft Excel на завданнях економічного змісту.

Розглянемо розроблений нами математичний практикум з дисципліни «Вища математика» на тему: «Фінансові функції в Excel».

Навчальна мета практикуму: закріпити готовність до визначення нарощуваної суми, початкової суми, терміну платежу, нарощуваної суми зі змінною ставкою, відсоткової ставки за умови складних відсотків; поглибити вміння використовувати інструментарій вбудованих функцій табличного процесора Microsoft Excel; підвищити здатність студентів керуватися основними правилами кредитування при здійсненні кредитних операцій.

Для досягнення мети студенти напрацьовують вміння розв'язувати наступні типи завдань.

Завдання 1: Визначте нарощену суму, якщо капітал у сумі 4800 грн. вкладений на три роки під 20% річних за складною ставкою. Відсотки нараховуються а) 1 раз на рік; б) щоквартально.

Завдання 2: За облігацією номіналом 6 тис. грн., випущеною на 5 років, передбачено такий порядок нарахування відсотків: 1-й і 2-й рік – 10%, 3-й – 15%, 4-й і 5-й – 20%. Визначити нарощену суму.

Завдання 3: Фірмі потрібні 160 тис. грн. через 5 років. Скільки треба вкласти сьогодні під 10% відсотків річних за складною ставкою? Відсотки нараховуються а) 1 раз на рік; б) щомісячно.

Завдання 4. Потрібно розрахувати, за який термін сума 3000 грн. буде дорівнювати 5000 грн., якщо відсотки нараховуються за складною ставкою 15%: а) поквартально; б) один раз на рік; за складною обліковою ставкою 13%: в) один раз у рік; г) щомісячно.

Завдання 5. Якими повинні бути складні ставки, щоб за 5 років сума 3500 грн. зростає до 6000 грн.: а) відсотки нараховуються поквартально; б) за півріччями.

Зазначені завдання математичного практикуму спрямовані на досягнення дидактичної мети математичного практикуму.

Нижче опишемо методичні особливості навчання розв'язувати перелічені завдання.

Визначення нарощеної суми (майбутньої вартості) у першому завданні відбувається за допомогою фінансової функції Excel: БС (ставка; число періодів нарахувань; виплата; початкова сума; тип), де ставка – відсоткова ставка; виплата – величина платежу ренти, початкова сума – це величина p , вводиться завжди від'ємною; тип – характеризує фінансові ренти: 0 – виплата в кінці періоду; 1 – виплата на початку періоду; за замовчуванням – 0.

Функцію БЗРАСПИС (Р,{ставка 1; ставка 2; ...; ставка N}) використовують якщо ставка не постійна протягом періоду нарахувань відсотків, а змінюється. Дана функція використовується у другому завданні.

Перше та друге завдання математичного практикуму економічного змісту спрямовані на закріплення здатності розв'язувати типові фінансові задачі за складною ставкою з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. По-перше, виконання завдань дозволяє закріпити вміння знаходження суми нарощення при постійних та змінних ставках. По-друге, завдання спрямовані на набуття вмінь будувати аналітичні та комп'ютерні моделі задач.

Третє завдання практикуму є оберненим до завдань 1, 2 щодо знаходження суми нарощення, а саме знаходження початкового вкладу за заданою сумою, яку слід сплатити за деякий час. З фінансової точки зору, знаходження початкової суми боргу за відомою кінцевою називається дисконтуванням. Визначення початкової суми проводиться за допомогою функції: ПС (ставка; число періодів нарахувань; виплата; нарощена сума; тип), де нарощена сума, це величина S , вводиться завжди додатною, решта параметрів – такі самі, як у попередніх функція.

Завдання 3 спрямоване на оволодіння основними поняттями математичних та економічних категорій, при цьому математична складова навчального матеріалу є необхідним засобом для розуміння сутності економічних категорій.

Визначення терміну платежу у четвертому завданні практикуму здійснюється за допомогою функції: КПЕР (норма; виплата; початкова сума; нарощена сума; тип), де параметри такі ж, як у попередніх функціях. Значенням функції КПЕР є кількість періодів, в даному випадку – число кварталів. На рис. 2 наведено розв'язання завдання 4. Для знаходження числа років отриманий результат потрібно розділити на 4: $=\text{КПЕР}(B2/B5;;-B3;B4)/4=3,47$ р.

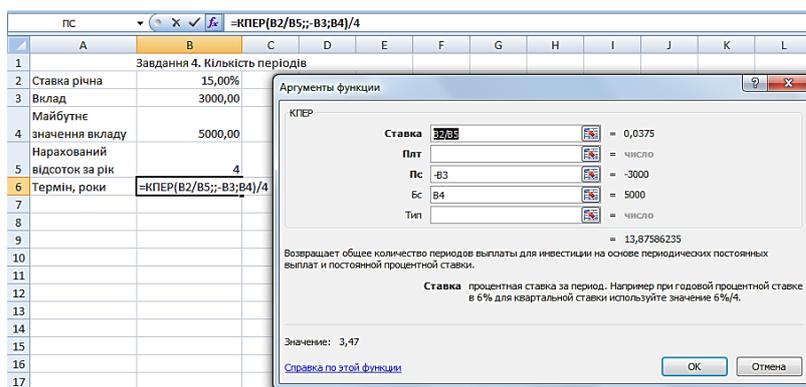


Рис. 2. Застосування фінансової функції КПЕР

Визначення відсоткової ставки проводиться за допомогою функції: СТАВКА (кількість періодів; виплата; початкова сума; нарощена сума; тип; припущення), де припущення вводиться у випадку, коли немає розв'язку. Тоді задається інший варіант i , за замовчуванням – 10%. Решта параметрів такі, як у попередніх функціях.

Також існують функції, які за відомою номінальною ставкою обчислюють ефективну (річну) і навпаки. Це функції: ЕФФЕКТ (номінальна ставка, кількість періодів), НОМИНАЛ (ефективна ставка, кількість періодів).

Для повноцінного та глибокого розуміння студентами суті завдань доцільно розглянути розв'язування завдань із використанням математичних формул, формул перетворення і застосовуючи вбудовані фінансові функції табличного процесора Microsoft Excel. Розв'язуючи математичну задачу економічного характеру різними способами, студенти не тільки повторюють вивчений матеріал, а й розвивають дослідницькі здібності, які у першокурсників розвинені недостатньо. Це виявляється у процесі розв'язування задач: студенти не часто аналізують отриманий в ході розв'язування результат, іноді вони не усвідомлюють, що одну і ту ж математичну задачу можна розв'язати різними способами. Також бачимо доцільним навчати студентів писати обґрунтований висновок до задачі економічного змісту.

Математичний практикум економічного змісту є важливим засобом розвитку мотиваційної сфери студентів. В умовах розвитку мотивації навчальної діяльності поступово формується переконаність студентів у необхідності набуття глибоких знань з математики для їхнього подальшого успішного навчання і професійної діяльності. Наприклад, підсумком практикуму може бути відповідь студентів на запитання: як споживачеві економічно грамотно зорієнтуватись у складній фінансовій системі? Як правильно розпорядитись своїми заощадженнями? Як вигідно вкласти гроші?

Використання фінансових функцій охоплюють такі розрахунки: обчислення нарощеної суми вартості; розрахунок початкової вартості; визначення терміну платежу і відсоткової ставки; розрахунок періодичних платежів. Таким чином, Microsoft Excel створює умови для розвитку в студентів здатності до розв'язування задач економічного змісту засобами комп'ютерного програмного забезпечення; уміння застосовувати ІКТ для розв'язання завдань професійного характеру.

Запропонований навчальний матеріал допомагає студентам сформувати більш широке уявлення про використання ІКТ при дослідженні економічних процесів і розв'язуванні задач з економіки. Як свідчать результати наших досліджень, використання математичних практикумів економічного характеру дає змогу підсилити мотивацію навчання, підвищити інтерес до вивчення даної теми, здобути досвід професійної діяльності. Взаємодія традиційних методів навчання вищої математики та ІКТ створює такий тип діяльності викладача і студента, який направлений на формування та розвиток математичної та професійної компетентності водночас.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Математика має широкі можливості для дослідження закономірностей економічних процесів, сприяє розвитку і формуванню професійної компетентності майбутніх економістів, є потужним інструментом пропедевтики економічних дисциплін. Використання математичних практикумів економічного змісту на заняттях з вищої математики засобами Microsoft Excel сприяє підвищенню рівня сформованості математичної компетентності та якості підготовки фахівців

економічного профілю. Завдання мають бути реального економічного змісту, який забезпечує ілюстрацію практичної цінності та значимість набутих математичних знань в економіці, демонструвати міжпредметні зв'язки математики з економічними дисциплінами, інформатикою. Важливо, щоб зміст завдань викликав у студентів пізнавальний інтерес, демонстрував ефективне використання математичних знань в економіці засобами ІКТ, створював умови розвитку дослідницьких здібностей. Завдання слід орієнтувати на здобуття студентами особистого досвіду професійної діяльності.

Перспективою подальшого дослідження є з'ясування особливостей і методичних аспектів контекстного навчання вищої математики у формі семінару-дискусії засобами ІКТ.

Список використаних джерел

1. Бурмистрова, Н. А. Методическая система обучения математике будущих бакалавров направления "Экономика" на основе компетентного подхода : автореф. дис. ... д-ра. пед. наук : 13.00.02 / Омский государственный педагогический университет. Омск, 2011. 30 с
2. Габитова Э. Г. Формирование математической компетентности студентов экономических специальностей с использованием компьютерных технологий : автореф. дис.... канд. пед. наук :13.00.08 / Дагестанский государственный педагогический университет. Махачкала, 2012. 23 с.
3. Думанська Т. В. Формування математичних компетентностей бакалаврів економічних спеціальностей у процесі навчання вищої математики:автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. Київ, 2018. 23 с.
4. Картежников Д. А. Визуальная учебная среда как условие развития математической компетентности студентов экономических специальностей : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 /Омский государственный педагогический университет. Омск, 2007. 23 с
5. Конрад В. Як навчати дітей справжньої математики за допомогою комп'ютерів. Постметодика. 2011. № 6. С. 27-30.

References

1. Burmistrova, N. A. (2011). Metodicheskaya sistema obucheniya matematike buduschih bakalavrov napravleniya "Ekonomika" na osnove kompetentnogo podhoda [Methodical system for teaching mathematics to future bachelors in the field of Economics based on a competency-based approach]. *Extended abstract of Doctor's thesis*. Omsk State Pedagogical University [in Russia].
2. Habytova, E. H. (2012). Formirovanie matematicheskoy kompetentnosti studentov ekonomicheskikh spetsialnostey s ispolzovaniem kompyuternykh tehnologiy [Formation of mathematical competence of students of economics specialties with the use of computer technologies]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Dagestan State Pedagogical University [in Russia].
3. Dumanska, T. V. (2018). Formuvannya matematychnykh kompetentnostej bakalavriv ekonomichnykh specialnostey u procesi navchannya vyshhoyi matematyky [Formation of mathematical competences of bachelors of economic specialties in the process of teaching higher mathematics]. *Extended abstract of candidate's thesis*. National Pedagogical University named after M. P. Dragomanov [in Ukrainian].
4. Kartezhnikov, D. A. (2007). Vizualnaya uchebnaya sreda kak uslovie razvitiya matematicheskoy kompetentnosti studentov ekonomicheskikh spetsialnostey [Visual learning environment as a condition for the development of mathematical competence of students of economic specialties]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Omsk State Pedagogical University [in Russia].
5. Conrad, W. (2011). Yak navchaty ditej spravzhnoyi matematyky za dopomogoyu kompyuteriv. [How to teach kids real mathematics with computers]. *Postmetodyka - Postmetodyka*, 6, 27-30 [in Ukraine].

MATHEMATICAL COMPETENCE FORMATION OF ECONOMIC SPECIALTIES STUDENTS BY MEANS OF ICT TECHNOLOGIES

Krutous T. P.

Vynnytsa Cooperative Institute, Ukraine

Abstract.

Formulation of the problem. *Theoretical analysis of the problem, survey of the labour market of economic orientation specialists reveals that high level of mathematical training, willingness to use modern ICT means in professional activity, ability to further training and self-development are important aspects of the professional competence of economists. Mathematical training has always been an important element in preparation of future specialists of economical profile, though nowadays it is of current importance. Analysis of ZNO (Independent External Assessment) in previous years testify to low level of students' mathematical training who later become students of higher education institutions, in particular economical ones. In December 2019 PISA survey results, that reveals students' level in three skills: reading, mathematical and natural science were made public. Mathematical training in Ukraine turned out to be the most problematic. 36% of the responders have not reached the basic level of mathematical competence, the corresponding figure in European countries is 24%. PISA does not check whether the students have mastered the curriculum but it evaluates whether they are capable to apply their knowledge and skills in life. So, improved training for future economists, level of their professional, in particular mathematical competence, that would meet the needs of the labour market remains a critical problem.*

Materials and methods. *In the research process, the following methods were used: theoretical (study, analysis of pedagogical, methodological, academic literature); empirical (pedagogical observation of the teaching-educational process; study and analysis of educational plans, educational records, programs, students' activities results, requirements of the employers for economic expertise specialists). Materials by Program for International Student Assessment (PISA) were used.*

Results. *Modern professional training requirements for specialists in economical field from the employers' point of view were determined. Professional competence of the future specialists in discipline 07 "Management and administration" (the degree of higher education – bachelor) was analysed. It was justified that the usage of mathematical workshop of economical content by means of Microsoft Excel while teaching advanced maths contributes to the development of mathematical competence of the future economists; enhancing the effectiveness of the education and the training quality of the future specialists of economical profile.*

Conclusions. *Analysis of the research results was done; own work experience usage of mathematical workshop of economical content by means of Microsoft Excel was summarized.*

Key words: *mathematical competence, ICT technologies, professional training, mathematical workshop, economic orientation specialists.*

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/>

Лещенко М., Гринько В. Використання цифрових технологій у ході реалізації теорії множинного інтелекту в зарубіжних освітніх практиках. Фізико-математична освіта. 2019. Випуск 4(22). С. 79-85.

Leshchenko M., Hrynko V. The using of digital technologies in the implementation of the theory of multiple intelligence in foreign educational practices. Physical and Mathematical Education. 2019. Issue 4(22). P. 79-85.

DOI 10.31110/2413-1571-2019-022-4-013

УДК 37.015.311:159.925

Марія Лещенко

Університет Яна Кохановського, Польща

ORCID: 0000-0003-4121-565X

Вікторія Гринько

Донбаський державний педагогічний університет, Україна

ORCID: 0000-0001-9834-7181

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ХОДІ РЕАЛІЗАЦІЇ ТЕОРІЇ МНОЖИННОГО ІНТЕЛЕКТУ В ЗАРУБІЖНИХ ОСВІТНІХ ПРАКТИКАХ

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. Інтеграція цифрових технологій з навчальним процесом призвела до змін у підходах до підготовки майбутніх учителів. Вивчення досвіду світових практик впровадження теорії множинних інтелектів Г. Гарднера сприяє успішності цього процесу в процесі реформування української системи освіти.

Матеріали і методи. На основі застосування методу нетнографії, аналізу блогів, сайтів, твітів фахівців в галузі використання цифрових технологій в освіті встановлено, що кількість учителів, які зацікавлені проблемою інтеграції множинного інтелекту з цифровими технологіями невпинно зростає.

Результати. У статті схарактеризовано зарубіжний досвід використання цифрових технологій для підвищення ефективності реалізації теорії множинного інтелекту в освітній діяльності. За Г. Гарднером, кожна особистість має власний інтелектуальний профіль, що характеризує індивідуальні способи обробки й інтерпретації інформаційних повідомлень і відображає унікальність пізнавальних процесів. Охарактеризовано цифрові технології, використання яких стимулює розвиток множинних інтелектів. Узагальнено рекомендації для педагогів щодо використання цифрових технологій у навчанні на основі реалізації теорії множинного інтелекту. З'ясовано, що зарубіжні освітяни використовують теорію множинного інтелекту для визначення доцільності застосування цифрової технології у навчальному процесі. На переконання зарубіжних учених, теорія множинних інтелектів може бути інтегруючим фактором між цифровими технологіями та навчальними практиками, виступає педагогічною концепцією, що допомагає гармонізувати використання сучасних технологій для активізації освітніх практик шляхом реалізації індивідуального підходу до навчання.

Висновки. Продумане і цілеспрямоване використання цифрових технологій на основі теорії множинних інтелектів має позитивний вплив на навчальні досягнення учнів. Навчальний процес, що поєднує теорію Г. Гарднера з використанням цифрових технологій, розвиває сильні сторони учнів і збагачує їх освітні можливості. Такий підхід забезпечує розвиток в учнів умінь XXI століття. Подальші дослідження пов'язані з обґрунтуванням концепції інтеграції цифрових освітніх технологій у навчання майбутніх учителів, інтелектуально-множинного підходу до застосування цифрових технологій в освітніх практиках.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: зарубіжний досвід, цифрові технології, теорія, види інтелекту, рекомендації.

ВСТУП

Постановка проблеми. Сучасний світ став цифровим, технологічним, змінивши функціонування освіти. Інтеграція технологій з навчальним процесом призвела до змін у підходах до підготовки майбутніх учителів.

У 1983 році Говард Гарднер, поставивши під сумнів ідею загального інтелекту, що базувалася на домінанті мовних і логічних здібностей, увів категорію множинних інтелектів (MI) (Лещенко, 2017). Він спочатку перерахував сім інтелектів: лінгвістичний, логіко-математичний, просторовий, музичний, тілесно-кінестетичний, міжособистісний і внутрішньо особистий (Gardner, 1999). З тих пір він розширив список до дев'яти, додавши натуралістичний і екзистенціальний (Gardner, 2006). На даний момент відбувається дослідження педагогічного інтелекту Г. Гарднер висловив думку, що всі люди певною мірою володіють кожним видом інтелекту й мають власний інтелектуальний профіль, в якому одні види

інтелекту розвинені сильніше, інші – слабше (Gardner, 2015). Упродовж останніх років теорію Г. Гарднера сприйняли не лише освітяни, але й фахівці з психології, антропології та інших дисциплін.

В умовах інформаційного соціуму застосування в освітньому середовищі теорії MI передбачає використання цифрових технологій. Для успішної діяльності на світовому ринку, сучасні студенти повинні опанувати уміння двадцять першого століття: когнітивні, комунікативні, креативні та колаборативні. Цифрові технології допомагають у розвитку цих умінь. Для того, щоб інтеграція технологій у навчальний процес була ефективною, необхідні критерії ефективного застосування цих технологій. З цією метою зарубіжні науковці використовують теорію множинних інтелектів Г. Гарднера.

Аналіз актуальних досліджень. Важливим аспектом останніх досліджень Г. Гарднера є вплив використання цифрових технологій на розвиток множинних інтелектів, ідентичності, уяви й творчості сучасної молоді, визначеної Г. Гарднером як App покоління (The App Generation): покоління, яке активно застосовує для вирішення життєвих проблем програмне забезпечення, що завантажено користувачами на мобільні пристрої (Gardner, 2013).

Проблема використання цифрових технологій у ході реалізації теорії множинного інтелекту в зарубіжних освітніх практиках висвітлено у працях багатьох американських дослідників, Томаса Армстронга (Armstrong, 2009), Патриції Дімік (Dimick, 2016), Гелена Елізабет Хаст (Haste, 2014), Ян Дж. МакКоога (McCoog, 2007), Гарі Моттерама (Motteram, 2013) та інших науковців.

У вітчизняному освітньому просторі питання використання цифрових технологій для підвищення ефективності навчання, що реалізується на основі теорії множинних інтелектів не досліджувалися.

Мета статті – схарактеризувати зарубіжний досвід використання використання цифрових технологій для підвищення ефективності реалізації теорії множинного інтелекту в освітній діяльності.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Застосовано загальнонаукові методи – (опис, аналіз, синтез, узагальнення, порівняння, систематизація, класифікація) для з'ясування стану розробленості проблеми дослідження, умов використання цифрових технологій у навчанні; нетнографії для аналізу сайтів, блогів, на яких представлено опис зарубіжного досвіду використання цифрових технологій для підвищення ефективності реалізації теорії множинного інтелекту в освітній діяльності.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У 21-му столітті у міжнародному освітньому просторі яскраво увиразнилася тенденція застосування цифрових технологій у різних формах навчання. Використання цифрових технологій стало невід'ємною частиною у навчанні учнів і студентів середніх та вищих шкіл зарубіжжя.

Освітні виклики, що повстали перед новим поколінням, стимулюють до визначення технологічних рішень, здатних суттєво підвищити якість навчального досвіду та покращити підготовку студентів до навчання в коледжі і збільшення шансів на успішне закінчення вищих навчальних закладів.

У США функціонує ряд громадських організацій і благодійних фондів, метою діяльності яких є підвищення якості вищої освіти на основі впровадження цифрових технологій в освітню діяльність університетів.

Діяльність неприбуткових організацій фінансово підтримується благодійними фондами, серед яких особливе місце займає Фонд Білла і Мелінди Гейтс, мета якого полягає у тому, щоб допомогти освітянам створювати нові технології, що дозволить підвищити якість вищої освіти, збільшити кількість коледжів, випускники яких умітимуть реалізувати в ході професійної діяльності свої здібності й обдарування. Фонд також підтримує ті освітні інституції, в яких упроваджуються нові цифрові технології й інструменти.

Діяльність державних та громадських інституцій уможливили доступ освітян до захоплюючого спектру технологічних засобів у ході реалізації різноманітних педагогічних концепцій і підходів, серед яких теорія множинних інтелектів Г. Гарднера займає особливе місце.

Уперше дослідження можливостей використання цифрових технологій у ході реалізації теорії множинного інтелекту в навчанні учнів середніх шкіл Т. Армстронг представив у найбільш відомій його книзі «Множинні інтелекти у класі» (Armstrong, 2009).

На думку Томаса Армстронга, можливості використання цифрових технологій у навчальному процесі, що реалізується на основі теорії множинного інтелекту не варто звужувати до розвитку логіко-математичного інтелекту. Хибне уявлення про те, що використання комп'ютерної техніки доступне лише для вчителів інформатики, які володіють абстрактними мовами комп'ютерного програмування є шкідливим стереотипом. Учений наголошує, що комп'ютер є універсальним навчальним засобом, який в залежності від того, яке програмне забезпечення застосовувати, може підвищити ефективність навчання. Адже за допомогою програмного забезпечення можна взаємодіяти з будь-яким одним або всіма інтелектами. Наприклад, програмне забезпечення для обробки текстів, активізує у користувачів певний рівень лінгвістичного інтелекту, тоді як програмне забезпечення для креслення і малювання частіше вимагає задіяння просторового інтелекту.

Заслугують на увагу рекомендації Т. Армстронга про доцільність використання теорії MI як основи для вибору та надання доступного програмного забезпечення для використання в класі або в спеціально призначених комп'ютерних лабораторіях у школі.

Найбільш ефективно застосування технологій для активізації множинних інтелектів, підкреслює Т. Армстронг, виникає в процесі реалізації мультимедійних навчальних проектів. Використовуючи мультимедійне програмне забезпечення, можна розробити проект, що активізує різні види інтелектів, поєднуючи текст (лінгвістичний), ілюстрації (просторовий), звукові файли (музичний і лінгвістичний), відео (тілесно-кінестетичний та природничий інтелекти).

Т. Армстронг характеризує програмне забезпечення, яке активізує різні види інтелекту. Так до програмного забезпечення та Web 2.0, які активують лінгвістичний інтелект учений відносить:

- Програми обробки текстів (Microsoft Word)
- Тренажери з друкування (Mavis Beacon Teaching Typing!)

- Настільні видавничі програми (Adobe Pagemaker)
- Електронні довідники (Вікіпедія)
- Інтерактивні книжки (Кішка в капелюсі)
- Ігри зі словами (Textris)
- Навчання іноземних мов та програмне забезпечення для перекладу (Power Translator)
- Програмне забезпечення для створення веб-сайту (Front Page)
- Розробка блогу (Турерад)
- Програмне забезпечення для диктування (Kurzweil 3000).

Програмне забезпечення, що активізує логіко-математичний інтелект, за Т. Армстронгом, поєднує:

- Посібники з математичних умінь (Intelligent Tutor)
- Тренажери комп'ютерного програмування (LOGO)
- Логічні ігри (Де в світі є Кармен Сандіго?)
- Наукові програми (I Love Science)
- Програми критичного мислення (Building Thinking Skills)
- Управління базами даних (Microsoft Access)
- Програмне забезпечення для управління фінансами (Quicken Deluxe)
- Наукові довідники (Енциклопедії)
- Таблиці (Mesa).

Просторовий інтелект допомагають активізувати такі програмні засоби:

- Анімаційні програми (Тоон Boom's Flip Boom)
- Програми для малювання (Corel Paint Shop Pro)
- Електронні шахові ігри (Hiarcs)
- Просторові ігри для вирішення проблем (Tetris)
- Електронні набори головоломок (B Puzzle)
- Сліп-програми з мистецтва (Art Explosion 800000)
- Програми з геометрії (Sketchpad Geometer)
- Географічні програми (Google Earth)
- Програмне забезпечення для домашнього та ландшафтного дизайну (Better Homes and Gardens Home Designer Suite)
- Карти та атласи (Google Maps)
- Комп'ютерні програми для проектування (TurboCAD)
- Програмне забезпечення для редагування відео (Power Director).

На задіяння тілесно-кінестетичного інтелекту впливають:

- Тренажерні комплекти, що взаємодіють з комп'ютерами (Lego Mindstorms NXT)
- Ігри з імітацією руху (Flight Simulator X)
- Програмне забезпечення віртуальної реальності (Unigine)
- Інструменти, що підключаються до комп'ютерів (Model ChemLab)
- Довідники з анатомії та здоров'я людини (3D Body Adventure)
- Програмне забезпечення для фізичної та спортивної підготовки (cSwing).

Музичний інтелект активізується на основі застосування такого програмного забезпечення:

- Репетитори з музичної літератури (Вивчення історії музики в Інтернеті)
- Синтезатор голосу (Pb Vocoder)
- Програмне забезпечення для композицій (Finale Songwriter)
- Розпізнавання тонів і підсилювачі пам'яті мелодій (Music Memory)
- Програмне забезпечення інструкцій для музичних інструментів (eMedia Essential Rock Guitar)
- Музичні нотаційні програми (Pizzicato).

До програмного забезпечення, що активізує міжособистісний інтелект, належать:

- Програмне забезпечення для електронної пошти (Outlook Express)
- Інтернет-форуми (MySpace)
- Імітаційні ігри (SimCity)
- Генеалогічні програми (Legacy)
- Електронні настільні ігри (Clue Classic).

Внутрішньоособистісний інтелект стимулюється за допомогою таких засобів:

- Програмне забезпечення особистого вибору (Trail Oregon)
- Програмне забезпечення для кар'єрного консультування (Cambridge Career Counseling System)
- Програмне забезпечення саморозуміння (Emotional IQ Test)
- Програмне забезпечення рольової гри Fantasy (Second Life)
- Програмне забезпечення персонального цифрового помічника (Handweek)
- Будь-яка програма самостійного програмного забезпечення.

Природничий інтелект знаходить підтримку під час застосування такого програмного забезпечення:

- Довідники натуралістів (National Geographic)
- Програми моделювання природи (Amazon Trail)
- Програмне забезпечення для ігор для тварин (AnimaX)
- Екологічні програми (EcoBeaker)
- Програми садівництва (3-D Garden Composer).

Т. Армстронг наголошує, що використання Інтернету надає можливості для дослідження і розширення усіх видів множинного інтелекту студентів. Можна, наприклад, відзначити веб-сторінки, пов'язані з кожним видом інтелекту,

включаючи математичні та наукові сайти (логіко-математичний інтелект), сайти для завантаження музики (музичний інтелект) або для завантаження зображень (просторовий інтелект), сайти, на яких представлено контент природничого характеру (натуралістичний інтелект), сайти, на яких надаються чати та інші можливості для взаємодії (міжособистісний інтелект), і сайти, на яких пропонуються можливості для саморозвитку (внутрішньоособистісний інтелект).

Як відомо, навчання – це процес передачі вчителем навчального інформаційного повідомлення та процес його засвоєння учнями. Залежно від власного інтелектуального індивідуального профілю учитель має можливості урізноманітнити способи передачі навчальних інформаційних повідомлень учням. За допомогою цифрових технологій можна якісно збільшити кількість варіантів подачі навчального контенту. Т. Армстронг підкреслює, що технології відкривають для вчителів такі способи подачі інформаційних повідомлень, які не можуть бути реалізовані педагогами на основі актуалізації лише їх природних здібностей.

Учений наводить приклади використання цифрових технологій для передачі навчального контенту для учнів з домінуючим музичним або візуально-просторовим інтелектом у випадках, коли педагоги не володіють достатньо розвиненими музичними або художніми (образотворчими) здібностями. Таким чином, Т. Армстронг справедливо стверджує, що використання цифрових технологій надає учителю нові функції, що дозволяють йому свідомо управляти процесом передачі і засвоєння навчального контенту учнями відповідно їх індивідуальних потенціалів сприймання, обробки й засвоєння інформації.

На основі застосування методу нетнографії, аналізу блогів, сайтів, твітів фахівців в галузі використання цифрових технологій в освіті встановлено, що кількість учителів, які зацікавлені проблемою інтеграції множинного інтелекту з цифровими технологіями невпинно зростає. Фахівці відзначають, що цифрові технології виступають потужним засобом, який надає можливість впровадити теорію множинного інтелекту в різні види навчальної діяльності, за умови, якщо інтеграція множинного інтелекту і технологій буде цілеспрямованою і обґрунтованою.

До цифрових ресурсів, які можуть бути використані для розвитку вербально-лінгвістичного інтелекту в навчанні, відносять програмне забезпечення, що дозволяє створювати наративи, сценарії, організовувати дискусії та обговорювання, фіксувати нотатки та висвітлювати ключові моменти на різних комп'ютерних пристроях (смартфони, планшети тощо) (Dimick, 2016).

Цифрові технології, які використовуються в ході реалізації навчально-дослідницьких проектів, спрямованих на розвиток логіко-математичного інтелекту поєднують електронні таблиці, бази даних, пошукові онлайн-засоби для збору та аналізу даних, а також їх інтерпретації у формі цифрових графіків. Ці технології, а саме Диск Google, та пов'язані з ним додатки, допомагають вирішувати абстрактні проблеми, здійснювати математичні розрахунки, розв'язувати рівняння, реалізувати математичні доведення.

Для розвитку музичного інтелекту застосовуються потужні онлайн-засоби для створення запису та редагування аудофайлів, а також для прослуховування та аналізу музичних творів, коментування та участі у форумах для обговорення музичних кліпів.

Для розвитку тілесно-кінестетичного інтелекту існують цифрові технології, застосування яких передбачає вираження і представлення навчальних ідей через рух і тіло, тобто ці технології поєднують рух і навчання. Для розвитку маніпулятивно-тактильних умінь застосовується програмне забезпечення для планшетів і смартфонів, зокрема програмне забезпечення Scratch, яке дозволяє учням створювати відео ігри, при цьому програмування здійснюється на основі кодації поєднання інтелектуальної логіки і кінестетики.

Для розвитку візуально-просторового інтелекту застосовуються комп'ютерні ігри такі як Minecraft, а також технології для створення, обробки та редагування зображень.

До цифрових технологій, що сприяють розвитку міжособистісного інтелекту, належать такі, що активізують взаємодію між людьми, підтримують реалізацію спільних групових проектів, проведенню відео конференцій тощо. До них належать Skype та інші соціальні медіа.

Блоги або дискусійні форуми можуть бути застосовані для розвитку внутрішньоособистісного інтелекту шляхом забезпечення умов для художнього самовираження (музика, твори образотворчого мистецтва, поезія тощо), відображення різноманітних концепцій використання пошукових систем як Google для дослідження цікавих тем, які стимулюють самоаналіз (Dimick, 2016).

Учні з розвиненим натуралістичним інтелектом краще навчаються шляхом установа зв'язків між навчальними темами та явищами природного світу. Пізнавальні інтереси цих учнів концентруються в галузі ботаніки, зоології, біології, сільського господарства. Відеокамери - це чудовий технологічний ресурс для учнів, які з задоволенням знімають, фіксують і представляють природний світ. Ці учні беруть активну участь у проектах, пов'язаних з показом змін у природі з бігом часу.

Прикладом проекту з використанням цифрових технологій, який може зацікавити учнів з розвиненим натуралістичним інтелектом є дослідження сезонних змін у природі. У ході виконання подібних проектів учні збирають дані і каталогізують їх для використання. Електронні бази даних і електронні таблиці дозволяють не тільки представити те, що вони знайшли, але й створити підґрунтя для нових навчально-дослідницьких проектів (Haste, 2014).

Онлайн-відео та фотографії, створені за допомогою камер смартфонів або планшетів дозволяють учням здійснити або зафіксувати різноманіття природного світу. Існує цілий ряд технологій та онлайн-ресурсів, які можуть бути використані для стимулювання розвитку натуралістичного інтелекту (Dimick, 2016).

Учні з розвиненим екзистенційним інтелектом цікавлять загально філософські проблеми. У навчальному процесі такі учні активізуються під час вивчення питань про способи і причини функціонування світу, наприклад, під впливом технологічного прогресу. Успішними технологіями для застосування у навчанні таких учнів є ті, що реалізуються на основі програмного забезпечення комунікацій та вирішення проблем. Досить часто учні з розвиненим екзистенційним інтелектом мають також добре розвинений натуралістичний, просторовий, математично-логічний інтелекти. Використання технологій поглиблює світобачення учнів і дозволяє їм пізнати екзистенційну сутність технологій

Учні з розвиненим екзистенційним інтелектом ефективно навчаються в ході реалізації проектів Web 2.0. Учні можуть досліджувати, як співпраця в Інтернеті змінює навколишній світ. Зміст проектною діяльністю може бути пов'язаний не тільки з реалістичною, але й з фантастичною тематикою, зокрема цікавою є ідея про те, що сучасні громадяни належать до цифрового світу, в якому комп'ютери можуть одного дня набути здатності людського розуму. Успішне розв'язання даного проекту можуть здійснити учні з високим рівнем розвитку екзистенційного інтелекту (Mc Coog, 2007).

Наголосимо, що освітяни-блогери висловлюють спільну думку про те, що сучасні учні потребують ефективних педагогічних рекомендацій щодо використання цифрових технологій для розвитку когнітивних, креативних, комунікативних та колаборативних умінь, а також необхідно створювати освітні середовища, які забезпечуватимуть практичне оволодіння цими вміннями (Dimick, 2016).

Першим кроком для інтеграції теорії MI з технологіями в навчальному процесі є визначення домінуючих інтелектів кожного учня за допомогою спеціально розроблених тестів. На основі результатів тестування учитель спрямовує використання цифрових технологій для розвитку сильних сторін своїх учнів. Розвиток кожного виду інтелекту підтримують різні цифрові технології, які мають універсальний або специфічний характер. Розробку навчальних проектів учитель має здійснювати на засадах активізації якомога більшої кількості інтелектів, використовуючи при цьому відповідні цифрові технології. Учитель повинен дозволяти виконувати ті проектні завдання, які їх найбільше цікавлять. Як правило, учасники проекту вибирають ті завдання, які найбільше відповідають їх індивідуально-інтелектуальному профілю. Результатом цього є чудовий факт, що саме технологія, може почати прокладати мости між соціальними, політичними, релігійними, економічними чи культурними відмінностями у всьому світі.

ОБГОВОРЕННЯ

Доктор Гері Моттерам, викладач ЕЛТ Манчестерського університету (Motteran, 2013), пропонує таке спостереження щодо використання технологій у викладанні та навчанні англійської мови: Розвиток цифрової грамотності студентів забезпечує ефективне застосування когнітивних і метакогнітивних стратегій, створює умови для автономної пізнавальної діяльності й сприяє створенню оригінального творчого продукту.

Говорячи про роль, яку відіграють електронні соціальні мережі для навчання в 21 столітті, Хелена Елізабет Хаст, професор психології Університету в Баті (Haste, 2014), зауважує: Освітній потенціал будь-якої нової технології усвідомлюється тільки завдяки її використанню в навчальних практиках. Ландшафт навчальної взаємодії та пошуку інформації трансформувалася за допомогою цифрових технологій.

Зважаючи на те, що портативні пристрої та мобільні технології стають легкодоступними, зарубіжні науковці вважають доцільним вивчення, як інструменти Web 2.0 можна найкраще використовувати для полегшення навчання, активізуючи найбільш розвинені види інтелектів студентів.

Зарубіжні вчені розробили рекомендації щодо реалізації інтелектуально-множинного підходу на основі застосування технологій Web 2.0.

У рекомендаціях наголошується, що роль педагога є вирішальною, оскільки у ході розв'язання поставленого навчального завдання вчитель має удосконалювати найбільш розвинені види інтелектів за допомогою застосування відповідних технологій. Джефф Малган (Mulgan, 2014), виконавчий директор Національної служби Фонду науки, техніки та мистецтв та візит-професор Університетського коледжу в Лондоні, застерігає проти бездумного використання технологій, коли вона не відповідає освітнім вимогам: «... Одним із найкращих способів розробити навчальну технологію є спостереження за успішним навчанням у природному світі, а потім відтворити навчальний процес за допомогою цифрових технологій. Такий підхід виглядає досить очевидним. Але дивна ситуація, освітні ідеї досить часто виникають не із спостережень, а є результатом абстрактних умовиводів.

Таким чином, на переконання зарубіжних дослідників, якщо використання цифрових технологій реалізується на основі теорії множинних інтелектів і передбачає визначення видів найбільш розвинених інтелектів у студентів, то забезпечується природовідповідне ефективне навчання.

Розглянемо розроблені зарубіжними вченими рекомендації щодо реалізації теорії множинних інтелектів у навчальному процесі на основі застосування технологій Web 2.0.:

- Пошукові системи Google (збір, розповсюдження інформаційних повідомлень, реалізація зворотного зв'язку) сприяють розвитку вербального, математично-логічного, внутрішньоособистісного, міжособистісного інтелектів.
- Word Press – система для створення блогів і веб-сайтів стимулює діяльність вербального, міжособистісного, внутрішньо-особистісного та візуально-просторового інтелектів.
- Блоги EduBlogs з контролем адміністратора забезпечують серйозний академічний обмін науковим змістом, використання яких активізує вербальний, математично-логічний, просторовий, міжособистісний та внутрішньо-особистісний види інтелектів.
- WikiSpaces веб-платформа для реалізації академічних проектів, над змістом яких може працювати група науковців, задіює математично-логічний, вербальний, міжособистісний види інтелектів
- Khan Academy – репозиторій навчальних відеороликів, виготовлених високо кваліфікованими фахівцями сприяє активізації візуального, кінестетичного, музичного, натуралістичного, вербального, математично-логічного інтелектів.
- Платформа EdX Open courseware створює умови для обміну найкращими академічними курсами між університетами світу, при цьому активно задіюються вербальний, математично-логічний, внутрішньо-особистісний, міжособистісний, візуально-просторовий види інтелектів.
- Платформа MIT Open courseware, створена вченими Массачусетського технологічного інституту (MIT), для публікації в Інтернет-мережі навчальних матеріалів, в академічних курсів для бакалаврів, магістрантів, аспірантів, щоб забезпечити онлайн-навчання, освіту та тестування студентів, сприяючи розвитку у них вербального, математично-логічного, внутрішньо-особистісного, міжособистісного, візуально-просторового видів інтелектів.

• TED-Ed репозиторій навчальних занять, що поєднується з YouTube та TED Talk, за допомогою яких відбувається завантаження, обмін, обговорення відео матеріалів, візуалізація ідей викладачів і студентів зі всього світу, на основі яких розвиваються вербальний, візуальний, кінестетичний, логіко-математичний, музичний, міжособистісний види інтелектів.

• Edmodo Common – освітня технологічна платформа, що пропонує комунікацію, співпрацю та можливість тренерської роботи для учнів загальноосвітніх шкіл, студентів коледжів та викладачів. Мережа Edmodo має подібні функції до Facebook та Twitter, але з можливостями кращого академічного контролю за змістом, що дає змогу активізувати вербальний, візуальний, кінестетичний, логіко-математичний, міжособистісний види інтелектів

• Evernote – онлайн-сервіс та ряд додатків для різних платформ, призначених для збереження, синхронізації, пошуку, дискусій, презентацій нотатків, в тому числі текстових записів, веб-сторінок, списків задач, фотографій, малюнків, електронної пошти та ін., що сприяє розвитку вербального, логічного, міжособистісного, кінестетичного, візуального, внутрішньо-особистісного видів інтелектів (Next Generation Learning).

На переконання зарубіжних учених, теорія множинних інтелектів може бути інтегруючим фактором між цифровими технологіями та навчальними практиками, виступає педагогічною концепцією, що допомагає гармонізувати використання сучасних технологій для активізації освітніх практик шляхом реалізації індивідуального підходу до навчання.

Таким чином, викладачі повинні займатися дослідженнями доцільності, придатності та ефективності використання цифрових технологій для навчання студентів на основі теорії множинних інтелектів.

Цифрові технології слід використовувати таким чином, щоб їх застосування сприяло процесу навчання шляхом стимулювання певного набору інтелектів учнів, щоб вони на основі своїх домінуючих інтелектів, сприймали навчальний зміст, що їм надається.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ НАУКОВИХ РОЗВІДОК

На основі порівняльно-педагогічного аналізу зарубіжного досвіду сформульовано загальні положення, які визначають можливість використання технологій у навчанні, що реалізується на засадах теорії множинних інтелектів:

- Використання сучасних цифрових технологій сприяє активізації всіх видів множинних інтелектів.
- Цифрові технології є найбільш дієвими навчальними засобами, оскільки можуть задовольнити пізнавальні потреби студентів 21-го століття залежно від виду їх індивідуального інтелектуального профілю.
- Успішність реалізації проектного навчання на основі теорії множинних інтелектів багато в чому залежить від використання різних технологічних засобів;
- Ефективність подачі навчального змісту, що відповідає всім дев'яти видам множинних інтелектів залежить від використання найбільш відповідних технологій.
- Позитивне освітнє середовище, що створюється в ході реалізації теорії множинних інтелектів, приваблює та корисне для студентів завдяки обґрунтованого використання відповідних технологій.

Освітні можливості, якими володіє використання у навчанні цифрових технологій на основі теорії множинних інтелектів, полягають у наступному - це індивідуалізація, стимулювання відчуттів ініціативи та самоконтролю, активне залучення, впевненість у роботі, зосередження уваги, продуктивність та креативність, забезпечення відкритості, демократичності навчання та сприяння для самореалізації студентів, які мають права і шанси вивчати навчальний матеріал, реалізуючи власні інтелектуальні потенціали.

Продумане і цілеспрямоване використання цифрових технологій на основі теорії множинних інтелектів має позитивний вплив на навчальні досягнення учнів. Навчальний процес, що поєднує теорію Г.Гарднера з використанням цифрових технологій, розвиває сильні сторони учнів і збагачує їх освітні можливості. Такий підхід забезпечує розвиток в учнів умінь XXI століття. Подальші дослідження пов'язані з обґрунтуванням концепції інтеграції цифрових освітніх технологій у навчання майбутніх учителів, інтелектуально-множинного підходу до застосування цифрових технологій в освітніх практиках.

Список використаних джерел

1. Лещенко М., Гринько В. Зарубіжний досвід використання теорії множинного інтелекту Говарда Гарднера в навчальному процесі. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2017, 10. 113-131. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/pednauk_2017_10_13.
2. Armstrong, Thomas. *Multiple Intelligences in the Classroom*. Alexandria: ASCD Publications. 2009.
3. Dimick P. *Exploring How Technology Caters to Your Students' 8 «Multiple Intelligences»*. February 24, 2016. Retrieved from <https://www.edtech1.com/documents/Multiple%20Intelligences/Emerging%20Edtech.pdf>
4. Gardner, Howard. *An Interview by Tom Hoerr*. MI OASIS. N.p., n.d. web 4th Aug. 2015. Retrieved from multipleintelligences.oasis.org/tom-hoerr-interviews-howard-gardner-about-mi/
5. Gardner, Howard. *Intelligence Reframed: Multiple Intelligences for the 21st Century*. New York, NY: Basic, 1999.
6. Gardner, Howard. *Multiple Intelligences: New Horizons*. New York: Basic Books, 2006.
7. Gardner, H. & Davis, K. *The App Generation: How today's youth navigate identity, intimacy, and imagination in a digital world*. New Haven, CT: Yale University Press. 2013, 242 p.
8. Haste, Helen. On Taking Subversive Metaphors Seriously: Culture and the Construction of Civic Engagement, *Mind, Work, and Life A Festschrift on the Occasion of Howard Gardner's 70th Birthday*. Vol-1. Eds. Kornhaber, Mindy L. and Ellen Winner. Cambridge, MA: The Offices of Howard Gardner. 2014. 460 p.
9. Mc Coog, I. *Integrated Curriculum: Multiple Intelligences and Technology*. The Clearing House. 81(1), 2007. 27. Print. 227p.
10. *Mind, Work, and Life: A Festschrift on the Occasion of Howard Gardner's 70th Birthday. With Responses by Howard Gardner*. Eds. Kornhaber, Mindy L. and Ellen Winner. Cambridge, MA: The Offices of Howard Gardner. 2014. 622 p.
11. Motteran, Gary. Ed. *Innovations in Learning Technologies for English Language Teaching*. London: British Council, 2013. 186p.

12. Mulgan, Geoff. Reality, Relationships, and Reflexivity: innovations in Learning// *Mind, Work, and Life A Festschrift on the Occasion of Howard Gardner's 70th Birthday. Vol-1. With Responses by Howard Gardner. Eds. Kornhaber, Mindy L. and Ellen Winner.* Cambridge, MA: The Offices of Howard Gardner. 2014. 208 p.
13. *Next Generation Learning* - Gates Foundation. Retrieved from docs.gatesfoundation.org

References

1. Leshchenko, M., Hrynko, V. (2017). Zarubizhnyi dosvid vykorystannia teorii mnozhynnoho intelektu Gorvarda Gardnera v navchalnomu protsesi [Foreign experience of using the multiple intelligence theory of H. Gardner in educational process]. *Pedahohichni nauky: teoriia, istoriia, innovatsiini tekhnologii [Pedagogical Sciences: theory, history, innovation technologies]*, 10, 113-131. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/pednauk_2017_10_13 [in Ukrainian].
2. Armstrong, T. (2009). *Multiple Intelligences in the Classroom*. ASCD. [in English]
3. Dimick, P. (2016). *Exploring How Technology Caters to Your Students' 8 "Multiple Intelligences"* February 24. Retrieved from <https://www.edtech1.com/documents/Multiple%20Intelligences/Emerging%20Edtech.pdf> [in English]
4. Gardner, H. (2015). *An Interview by Tom Hoerr*. MI OASIS. N.p., n.d. web 4th Aug. Retrieved from multipleintelligences.oasis.org/tom-hoerr-interviews-howard-gardner-about-mi/ [in English]
5. Gardner, H. (1999). *Intelligence Reframed: Multiple Intelligences for the 21st Century*. New York, NY: Basic, [in English]
6. Gardner, H. (2006). *Multiple Intelligences: New Horizons*. New York: Basic Books. [in English]
7. Gardner, H. & Davis, K. (2013). *The App Generation: How today's youth navigate identity, intimacy, and imagination in a digital world*. New Haven, CT: Yale University Press. 242p. [in English]
8. Haste, H. (2014). On Taking Subversive Metaphors Seriously: Culture and the Construction of Civic Engagement", *Mind, Work, and Life A Festschrift on the Occasion of Howard Gardner's 70th Birthday. Vol-1.* Eds. Kornhaber, Mindy L. and Ellen Winner. Cambridge, MA: The Offices of Howard Gardner. 2, 460. [in English]
9. Mc Coog, I. (2007). Integrated Curriculum: Multiple Intelligences and Technology. *The Clearing House*. 81(1). 27. Print. 227 [in English]
10. *Mind, Work, and Life: A Festschrift on the Occasion of Howard Gardner's 70th Birthday.* (2014). With Responses by Howard Gardner. Eds. Kornhaber, Mindy L. and Ellen Winner. Cambridge, MA: The Offices of Howard Gardner. 622. [in English]
11. Motteran, G. (2013). Ed. *Innovations in Learning Technologies for English Language Teaching*. London: British Council, 186. [in English]
12. Mulgan, G. (2014). Reality, Relationships, and Reflexivity: innovations in Learning. *Mind, Work, and Life A Festschrift on the Occasion of Howard Gardner's 70th Birthday. Vol-1.* With Responses by Howard Gardner. Eds. Kornhaber, Mindy L. and Ellen Winner. Cambridge, MA: The Offices of Howard Gardner. 208. [in English]
13. *Next Generation Learning* Retrieved from Gates Foundation. docs.gatesfoundation.org [in English]

THE USING OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE IMPLEMENTATION OF THE THEORY OF MULTIPLE INTELLIGENCE IN FOREIGN EDUCATIONAL PRACTICES

Leshchenko Mariya

Jan Kochanowski University, Kielce, Poland

Hrynko Viktoriia

SHEI "Donbas State Pedagogical University"

Abstract.

Formulation of the problem. *The integration of digital technologies into educational process causes the changes of approaches to future teachers' training. Studying the experience of world practices in implementing the theory of multiple intelligence contributes to the effectiveness of this process while reforming Ukrainian system of education.*

Materials and methods. *Based on the use of the method of netnography, analysing blogs, sites, and tweets of specialists in the sphere of implementing the digital technologies into education, it is determined that number of teachers who are interested in the issue of integrating multiple intelligence with digital technologies is steadily growing.*

Results. *The article describes the foreign experience of using digital technologies for enhancing the effectiveness of implementing the multiple intelligence theory in educational process. According to G. Gardner, every personality has its own intelligence profile that characterizes the ways of processing and interpreting the information reports and shows the uniqueness of cognitive processes. The authors characterize those digital technologies which are used for fostering the development of multiple intelligence. The paper synthesizes recommendations for teachers on how to use the digital technologies in education, based on the theory of multiple intelligence. It is found out that foreign educators use the theory of multiple intelligence for defining the feasibility of implementing digital technologies into educational process As the foreign scientists assert, the theory of multiple intelligence can be both an integrative factor between digital technologies and teaching practices and an educational concept that contributes to harmonizing the use of modern technologies for strengthening the educational practices through implementing a student-centered approach to the learning.*

Conclusions. *Thoughtful and targeted use of digital technologies on the basis of multiple intelligence theory has a positive influence on students' learning achievement. The learning process, which combines the theory of G. Gardner with the use of digital technologies, discloses students' strengths and enriches their learning abilities. Such an approach ensures the development of the 21st century skills among the students. Further research of the issue consists in the justification of the concept of integrating digital educational technologies in teacher education and multiple-intelligent approach to implementing digital technologies in educational practices.*

Key words: *foreign experience, digital technologies, theory, types of intelligence, recommendations.*

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/>

Лучанінова О.П. Фундаментальні та прикладні педагогічні дослідження в умовах вітчизняного ринку та європейських викликів. *Фізико-математична освіта*. 2019. Випуск 4(22). С. 86-92.

Luchaninova O. Fundamental and applied pedagogical researches in the conditions of home market and European calls. *Physical and Mathematical Education*. 2019. Issue 4(22). P. 86-92.

DOI 10.31110/2413-1571-2019-022-4-014
УДК 378:001.2

О.П. Лучанінова
Національна металургійна академія України, Україна
2017olgapetrova@gmail.com
ORCID: 0000-0001-8336-9273

ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ТА ПРИКЛАДНІ ПЕДАГОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В УМОВАХ ВІТЧИЗНЯНОГО РИНКУ ТА ЄВРОПЕЙСЬКИХ ВИКЛИКІВ

АНОТАЦІЯ

У статті подано різні наукові підходи, погляди на фундаментальні та прикладні дослідження у галузі педагогіки за останній рік, аналіз стану вітчизняної науки, пропонуються шляхи вирішення кризових явищ у науці.

Формулювання проблеми. Вказано на умови вітчизняного ринку та європейські виклики щодо актуальності досліджень. Акцент робиться на міждисциплінарних дослідженнях в галузі педагогіки, але мову треба вести про трансдисциплінарність у науці, якій присвячуються міжнародні та всеукраїнські наукові форуми.

Матеріали і методи. Автор використовує теоретичний аналіз та систематизацію науково-педагогічної та довідкової літератури (протоколи НАНУ за 2019 рік) з проблем фундаментальних та прикладних досліджень у педагогіці; узагальнення педагогічного досвіду викладачів закладів вищої освіти та науковців. Результатом стало відстоювання автором думки, що викликам часу, практичному вирішенню мають відповідати дослідження щодо фахової підготовки й національно-патріотичного виховання фахівців для нових професій. Аналіз якості, особливостей педагогічних досліджень за останні роки, виявлення кризових, дослідницьких проблем, скерування уваги на актуальні питання в науковій царині, прикладний характер досліджень як практичне вирішення освітніх проблем – ось неповний перелік питань, які потребують вирішення на рівні Міністерства освіти й Національної академії наук.

Результати. У статті теоретично обґрунтовуються найбільш ефективні заходи щодо активізації наукових досліджень. Напрями сучасних конференцій можуть бути поштовхом для розробки нових ідей фундаментальних і прикладних досліджень: вивчення інноваційних методів навчання майбутніх вчителів; STEAM-освіта при підготовці вчителів; STEAM-освіта в початковій школі; Е-середовище сучасного університету; цифрова компетентність вчителя; цифрові технології у педагогічній освіті; цифрові технології у сучасній вищій школі; комп'ютеризація та основи програмування в початковій школі; цифровий профіль вчителя Нової української школи; віртуальна та доповнена реальність в освіті тощо.

Висновки. Автор пропонує спонукати українські ЗВО, науково-педагогічних працівників до наукових досліджень, які б відповідали викликам часу, практичному вирішенню питань щодо фахової підготовки й національно-патріотичного виховання фахівців для нових професій. Майбутній фахівець повинен мати такі характеристики, як уміння вчитися упродовж життя, бути гнучким і здатним адаптуватися до викликів ринку праці, відповідальним за свої рішення й життя. Бути особистістю понад усе, яка вміє себе мотивувати на розвиток.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: фундаментальні дослідження, прикладні дослідження, університетська освіта, виклики часу, трансдисциплінарність.

ВСТУП

Постановка проблеми. Реформування вітчизняної науки на ґрунті європейських викликів та цінностей неможливе без реформування інших сфер українського суспільства. На думку дослідників, «саме науковці повинні ініціювати це реформування, кожен у своїй галузі діяльності, показуючи приклад усім іншим претендентам на високе звання української еліти. Нереформована наука не може слугувати інтелектуальним центром, який би ініціював, скеровував, оцінював і коригував реформи у будь-якій сфері» (Габович, 2015).

Вітчизняна наука представлена дослідженнями з більше ніж 300 напрямів, багато з досліджень завершені ще у 2016 році (фундаментальні – 205, прикладні – 462) (mon.gov.ua, 2019). Сьогодні державна атестація ЗВО призупинена до 2020 року, але передбачене реформою фінансування на науку потрапить у найкращі заклади, що стане мотивацією для

професорсько-викладацького складу продовжувати наукові проекти, а також «омолоджувати» вік науковців (mon.gov.ua, 2019).

Актуальність фундаментальних досліджень в умовах ринку та європейських викликів є незаперечною. Відомо, що будь-яке дослідження починається з аналізу освітньої теорії та практики. Це дозволяє виявити певні суперечності, які є основою наукової проблеми. За змістом у педагогічних дослідженнях зустрічаються найбільш поширені суперечності: між потребами суспільства в наукових дослідженнях та педагогічною практикою, що склалася у ЗВО; між потребами науково-педагогічної практики та гальмуванням питань у цій галузі; між потребами педагогічної практики та не розробленістю в педагогічній науці відповідних теорій, моделей, технологій тощо (Хриков, 2013).

Аналіз актуальних досліджень. Досліджуючи методологічні засади педагогічного дослідження, науковці висвітлюють важливі проблеми сучасної вітчизняної науки в галузі педагогіки, а саме:

- критеріально-комплексний та методологічний підходи до процесу розвитку системи освіти (Курило, 2013);
- соціальна педагогіка та педагогічний підхід до дослідно-педагогічної роботи (Савченко, 2013);
- експериментальна система та її моделювання (Хриков, 2013); якісна й кількісна стратегія, методологія розвитку історії педагогіки (Адаменко, 2013); - методи наукового пізнання й порівняльні педагогічні дослідження (Сташевська, 2013).
- феноменологія дидактичної освіти майбутніх педагогів; концепція та акмеологізація на різних етапах педагогічної освіти в єдності фундаментальних та прикладних аспектів (Гузій, 2018);
- еталонне соціально-педагогічне середовище та психолого-педагогічні, організаційно-соціальні умови його створення (А. Вознюк);
- співвідношення у професійній діяльності викладача вищої школи її усталених педагогічних інваріантів як незмінних традиційних фундаментальних істин та імперативів (Хоружа, 2018);
- методологія та теорія педагогічної освіти за ідеями акмеології як науки (Дубасенюк, 2018);
- мультиплікативна концепція становлення майбутнього учителя в освітньому середовищі ВНЗ у вимірах акмеологічного підходу (Курлянд, Осипова, Галицян, 2018);
- перспективне постнекласичне бачення сутності процесу професійного розвитку викладача вищої школи та виокремлення постдипломної освіти як бінарного системного сегмента безперервної педагогічної освіти (Сегеда, 2018) та ін.;
- міждисциплінарні дослідження в галузі педагогіки з точки зору освітнологічного контексту (Сисоєва, 2017);
- вивчення особливостей, методології фундаментальних і прикладних педагогічних досліджень (Гончаренко, 2010; Луговий, 2018).

Так, (Хриков, 2013), вказує на кризу у вітчизняній науці, яка проявляється у дублюванні тем, положень, відсутності нових ідей, у незначній кількості фундаментальних досліджень, у низькій якості публікацій, слабким зв'язком із практикою, дрібними темами, ритуальністю захисту дисертацій та недосконалістю експертизи; студіює та ін.

Треба зауважити, що здебільшого подані вище теми мають прикладний характер, важливі як практичне вирішення освітніх проблем. Уважаємо, що низка наукових проблем не тільки актуальна, а й потребує негайного вирішення, якщо ми хочемо йти в ногу з європейською наукою та її викликами.

Автор статті намагається наголосити на необхідності нових наукових досліджень, які б відповідали викликам часу, практичному вирішенню щодо питань фахової підготовки й національно-патріотичному вихованню фахівців для нових професій.

З огляду на це мета статті полягає в якісному та кількісному тематичному аналізі та висвітленні особливостей педагогічних досліджень за останні роки, виявленні кризових, дослідницьких проблем, скеруванні уваги на актуальні питання в науковій царині.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Теоретичний аналіз та систематизація науково-педагогічної та довідкової літератури (протоколи НАНУ за 2019 рік) з проблем фундаментальних та прикладних досліджень у педагогіці; узагальнення педагогічного досвіду викладачів закладів вищої освіти та науковців.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Як зазначає (Сисоєва, 2017), навчальні заклади й освітні установи функціонують в умовах ринку, то дослідження їх конкурентоспроможності, управлінських технологій, бізнес-процесів в освіті, досягнення стандартів якості освіти набувають значної актуальності. Разом з тим, вивчення таких проблем у дисциплінарних межах педагогіки стикаються зі значними труднощами, які не можна подолати, застосовуючи виключно методологію педагогіки.

(Луговий, 2018), перший віце-президент НАПН України, під час інтерв'ю наголосив, що будь-яка сфера діяльності людини існує за законами функціонування й розвитку. Є наука в наукових, галузевих установах, де вона є основним видом діяльності. А є освітня наука, коли професор має бути озброєним останніми фактами науки і йти в аудиторію до студентів. Національна наука належить конкретному суспільству. Її цінності й ступінь реалізації на практиці залежить від рівня цінностей самого суспільства.

Проте кожна національна наука твориться в конкретному суспільстві. Тому ступінь і якість реалізації зазначених внутрішніх наукових цінностей залежить від того, які в цьому суспільстві декларуються та/або існують суспільні цінності та як вони втілюються в науці (Габович, 2015).

(Габович, 2015) наголошує на верховенстві права, рівності перед законом та справедливості як європейських цінностей та їх імплементації у фундаментальну науку, бо без цих цінностей не буде ні науки, ні освіти. В Україні є певні наукові установи (НАНУ, Національні академії медичних, правових, аграрних, політичних наук України, Академія вищої школи України тощо), в яких розвивається вітчизняна фундаментально-прикладна наука.

Таблиця 1

Ознаки фундаментальних та прикладних педагогічних досліджень

Фундаментальні дослідження	Прикладні дослідження
<ul style="list-style-type: none"> - розкривають закономірності педагогічного процесу; - вибудовують загальнотеоретичні концепції, методологію; - аналізують історію освіти і педагогіки; - вказують шляхи наукового пошуку, створюють базу для прикладних досліджень і розробок; - виявляють органічні зв'язки між різними соціально-педагогічними феноменами; - встановлюють певну субординацію явищ і процесів у сфері виховання й освіти; - визначають методологічно орієнтовану систему обґрунтованих принципів і механізмів оновлення структурно-змістових параметрів загальної і професійної освіти; - виявляють закономірності якісного зростання і перспектив розвитку полікультурних освітніх систем; - відкривають і пояснюють нові, раніше невідомі явища у педагогіці; - створення нової педагогічної теорії, яка охоплює певний клас явищ у сфері освіти; - розкривають істотні зв'язки і взаємодії між компонентами сфери освіти, процесами, які в ній відбуваються, а також між освітою та іншими сферами життя суспільства. 	<ul style="list-style-type: none"> - розв'язують окремі теоретичні завдання, пов'язані з методами навчання, виховання, змістом освіти, питаннями школознавства, підготовки учителів; - розв'язують окремі практичні завдання, пов'язані з методами навчання, виховання, змістом освіти, питаннями школознавства, підготовки учителів; - розширюють наукові знання та вказують шляхи наукового пошуку; - створюють базу для прикладних досліджень і розробок; - спрямовані на розкриття часткових проблем навчання, виховання й розвитку особистості учнів чи студентів; - спрямовані на розкриття пізнавальних інтересів учнів чи студентів; - спрямовані на розкриття часткових проблем управління навчальними закладами тощо; - доводять результати прикладних досліджень до освітньої практики (створення навчальних планів, програм, підручників, методичних рекомендацій для учителів, різноманітних дидактичних матеріалів та інших засобів, без яких не можна здійснювати навчально-виховну роботу); - здійснюється побудова теоретичної моделі практичної розробки і її експериментальної перевірки.

*Упорядковано автором за джерелом (Гончаренко, 2010).

Сучасні дослідження здійснюються на основі дисциплінарного, міждисциплінарного, мультидисциплінарного та трансдисциплінарного підходів. Відповідно до дисциплінарного підходу дослідження проводяться в межах певної галузі, спрямовані на один об'єкт і предмет, методологію. Використовують науковий інструментарій та методологію конкретної науки. При міждисциплінарному підході пошуки передбачають під час вивчення одного й того ж об'єкта, взаємодію, поєднання декількох галузей знань; застосування двох методологій та наукових мов. Дослідження з ознаками мультидисциплінарності, з методологією, яка виходить за рамки педагогіки як предмета пізнання, з «жорстким» освітологічним типом міждисциплінарності – це особливості мультидисциплінарного, транс дисциплінарного підходів (protown.ru; sciencewatch.com).

Так, на глибоке переконання (Кремінь, 2014), наукові дослідження мають бути в царині філософії освіти, бо «необхідність філософії освіти обумовлена статусом освіти – вчити та виховувати (в їх безперервній взаємодії). Мета будь-якої освітньої системи полягає у формуванні такого практичного світогляду людини, який би краще поєднував її професійну діяльність із загальними цивілізаційними цінностями, закладеними в основу цієї системи.

Україна має багатовікові традиції розвитку науки і всесвітньо відомі наукові школи як національне культурне надбання.

(Гончаренко, 2010) зазначає, що найважливішими фундаментальними проблемами в галузі змісту освіти на сьогодні є: визначення дидактичних орієнтирів відбору змісту освіти, його специфіка; дидактичні орієнтири конструювання змісту освіти; дидактичні проблеми диференціації навчання; причини зниження у школярів інтересу до знань; комп'ютеризація навчання, умови розвитку їхньої мобільності; нові теоретичні концепції виховання, розкриття закономірностей не лише когнітивного, а й соціального і духовного розвитку тощо.

Дійсно, вітчизняній парадигмі оновлення освіти, яка всебічно враховує неповторну своєрідність актуальних соціальних і культурних завдань, які стоять сьогодні перед Україною, бракує: опрацювання нових психолого-педагогічних проблем, пов'язаних з побудовою процесу підготовки сучасного викладача як професіонала й особистості, з уточненням понятійного апарату, нових категорій, опрацювання концепцій, механізмів педагогічних явищ, визначення парадигмальних моделей у педагогіці, їх співвідношення. 17 листопада 2017 р на загальних зборах НАПН України було схвалено «Пріоритетні напрями наукових досліджень НАПН України на 2018–2022 рр.» з філософії освіти, педагогіки і психології за 20 напрямками (naps.gov.ua).

Здійснивши аналіз досліджень, поданих за вище зазначеними напрямками, ми з'ясували, що наукові заклади у різному ступені задекларували їхню кількість (див. табл. 2).

Ключові слова у фундаментальних темах: система, стратегія, основи, підходи, основи розвитку, науково-методичні стратегії, супровід, механізми, тенденції, парадигми. Всього 51 дослідження (17 – у 2017-2019 р.; 34 – у 2018-2020/21 рр.). Ключові слова у прикладних темах: навчально-методичне та дидактичне забезпечення, технології, методика, вдосконалення, розвиток компетентності, методичні засади впровадження. Всього 46 прикладних досліджень (9 – у 2017-2019 р.; 37 – у 2018-2020/21 рр.).

Таблиця 2

Наукові заклади, які проводять фундаментальні та прикладні дослідження у 2017-2019, 2018-2020/21 рр.

Наукові заклади	Фундаментальні дослідження	Прикладні дослідження
Інститут педагогіки	4	17
Інститут психології ім. Г.С. Костюка	15	1
Інститут педагогічної освіти і освіти дорослих	5	-
Інститут проблем виховання	5	7
Інститут спеціальної педагогіки	4	3
Інститут соціальної та політичної психології	6	3
Інститут вищої освіти	5	-
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання	2	2
Інститут ПТО	2	4
Інститут обдарованої дитини	2	3
ДНПБ ім. В.С. Сухомлинського	1	2
Український НМЦ практичної психології і соціальної роботи	-	4
Всього	51	46

* Упорядковано автором за джерелом (naps.gov.ua).

На нашу думку, всі педагогічні дослідження здійснюються щодо суб'єктів освітнього процесу – учня (студента), учителя (викладача), управління цим процесом, тому важливими є освітня парадигма, система роботи навчального закладу, особистість педагога. В Україні достатня кількість науковців, здобувачів наукового ступеню, які навчаються в аспірантурі або є пошукувачами. Аналіз чотирьох протоколів тем дисертаційних досліджень на здобуття наукового ступеня *доктора наук* та *доктора філософії* у галузі знань 01 – освіта/педагогіка за 2019 рік дає підстави констатувати, що тільки за цей рік таких досліджень затверджено 52 – доктори наук, 141 – доктори філософії (див табл. 3).

Таблиця 3

Наукові дослідження у галузі знань 01 – освіта/педагогіка за 2019 рік

Ступінь доктора наук	Спеціалізація	Ступінь доктора філософії
5	загальна педагогіка та історія педагогіки	25
9	теорія та методика навчання	35
4	теорія і методика управління освітою	7
30	теорія і методика професійної освіти	62
4	теорія і методика виховання	12
52	всього	141

* Упорядковано автором за джерелом (naps.gov.ua).

Зазначимо, що у поточному році затверджено набагато більше прикладних тем-досліджень на здобуття наукового ступеня *доктора філософії* – 63,2%. Так, увага приділяється теорії і практиці формування комунікативної компетентності, інформаційної, комунікативно-мовленнєвої діяльності фахівців; іншим компетентностям (міжкультурній, соціальній, англомовній). На жаль, одиничні дослідження – про медіакомпетентність та медіаграмотність викладачів; *різні аспекти навчання*: в умовах інклюзивної освіти, підприємницької культури та компетентності, дослідницької, професійної, формування екологічної компетентності; громадянського виховання, методики змішаного навчання, методичної та мовленнєвої компетентності. Поодинокі розвідки щодо теоретичних і методичних основ управління системою освітньої діяльності закладу, методичної системи фахової підготовки бакалаврів різних напрямів підготовки, моніторингу якості результатів навчання студентів, застосування інтерактивних та інноваційних технологій навчання як у закладах середньої освіти, так і у вищій школі.

Науковцям-практикам варто замислитися над фактами: через декілька десятків років суспільств буде потребувати такі, ще не відомі сучасникам професії: дизайнер віртуальних світів, проєктувальник нейроінтерфейсів, цифровий лінгвіст, організатор інтернет-спільнот, мережевий юрист, архітектор розумних будівель, фахівець з непотрібної інформації, ветеринар для роботів, упорядник віртуального простору, оператор штучного інтелекту, диджитал-детектив тощо (Професії майбутнього», які виникнуть у найближчі 20 років, 2019).

Тож сьогодні Нова українська школа чекає на дослідження й практичне впровадження засобів STEAM-освіти, SMART-навчання (примітка: перші кроки: 26-27 вересня 2019 року в місті Києві відбулася конференція «Нові педагогічні підходи в STEAM освіті»).

ОБГОВОРЕННЯ

Перш ніж навчити когось, треба вивчити це питання самому. Напрями конференції, вважаємо, можуть бути поштовхом для прикладного дослідження, наприклад, інноваційних методів навчання майбутніх вчителів; STEAM-освіти при підготовці вчителів; STEAM-освіти в початковій школі; E-середовища сучасного університету; цифрової компетентності вчителя; цифрових технологій у педагогічній освіті; цифрових технологій у сучасній вищій школі; комп'ютерингу та основ програмування в початковій школі; цифрового профілю вчителя Нової української школи; віртуальної та доповненої реальності в освіті тощо. Заслугує на ретельне вивчення міжнародний проєкт «Модернізація педагогічної вищої освіти з використання інноваційних інструментів викладання» (topedproject).

Наголосимо, що за останні роки в педагогічній науці бракує фундаментальних досліджень із теорії виховання. Слабким місцем є, наприклад, кадрове забезпечення процесу національно-патріотичного виховання дітей та молоді. У зв'язку з цим, як наголошується у Стратегії національно-патріотичного виховання (2019), зусилля державних органів і неурядових організацій, так само, як і науки, мають бути зосереджені на організації підготовки фахівців із національно-патріотичного виховання дітей та молоді, підвищенні кваліфікації фахівців. Виховні системи – це підмурук держави (Стратегія національно-патріотичного виховання, 2019).

На базі багатьох ЗВО України проходяться конференції, мета яких – стати важливою віхою в переосмисленні вітчизняного та зарубіжного досвіду в контексті європейських викликів, суперечливих процесів у нашому суспільстві, дати поштовх для нових ідей у дослідженнях щодо модернізації освітніх та наукових практик, формувати у нашій державі єдиний науково-освітній простір, де втілиться ідея синергії, єдності професіоналізму й духовності особистості.

Уважаємо, що заслуговують на дослідження наступні проблеми: криза самовизначення у молодіжному або студентському середовищі та неможливість самореалізації після закінчення вишу; підготовка викладачів за критерієм «педагогічна майстерність+мистецтво комунікування+нові технології»; проблеми філософії освіти: філософські засади трансформації мислення на ідеях «нового Просвітництва», політики «глобального громадянства», стратегіях освіти як «грамотності щодо майбутнього», дослідження універсальних цінностей та культурних відмінностей освіти майбутнього; інтегральне мислення; формування компетенцій людини нової епохи; педагогічні умови підготовки студентів до передбачення непередбачуваного або прийняття рішень за умов невизначеності (Освіта для майбутнього, 2018).

Цікавим з точки зору інновацій в організації й потужності представників наукової спільноти є міждисциплінарний симпозиум «Інноваційні трансформації в сучасній освіті: виклики, реалії, стратегії, присвячений 30-й річниці відродження Рішельєвського ліцею», який проходив 10-13 жовтня цього року у м. Одеса. Учасники могли поділитися своїми науковими ідеями, результатами досліджень за більше ніж десятьма напрямками – від трансдисциплінарної освіти до стратегії електронної освіти, тенденцій реформування загальної середньої освіти до теоретико-методичних аспектів STEM-освіти.

Упродовж усіх днів симпозиум працював у режимі науково-практичних чатів: «Динамічний розвиток трансдисциплінарної освіти в контексті рекомендацій ЮНЕСКО»; «Сучасні підходи в системі освітньої аналітики України»; «Продуктивні педагогічні технології формування науково-освітнього й трудового потенціалу держави»; «Сервіс-інжинірингове забезпечення створення й функціонування освітніх середовищ»; «Стратегії електронної освіти: засоби, методики, технології»; «Теоретико-методичні аспекти stem-освіти»; «Наукова освіта – майбутнє України».

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Отже, фундаментальні й прикладні науково-педагогічні дослідження – актуальні, відповідають європейським науковим викликам, адже недаремно академік Луговий В. висловив побоювання щодо можливості опинитися на узбіччі цивілізаційного поступу, якщо не розвивати інновації в науці, економіці, не будувати інноваційне суспільство (Луговий, 2018).

Проведення наукових досліджень входить до довгострокових планів і програм розвитку на рівні держави в Європі. Основним інститутом проведення науково-дослідних робіт є заклади вищої освіти, в більшості країн світу вони є підґрунтям для розвитку інновацій у науці. Інноваційний підхід є основним у сучасних науково-технічних, виробничих, соціально-економічних та суспільних процесах. Сьогодні українські виші повинні спонукати науково-педагогічних працівників до нових наукових досліджень, які б відповідали викликам часу, практичному вирішенню питань щодо фахової підготовки й національно-патріотичного виховання фахівців для нових професій. Епоха змін потребує нової людини. Майбутній фахівець повинен мати такі характеристики, як: уміння вчитися упродовж життя, бути гнучким і здатним адаптуватися до викликів ринку праці, відповідальним за свої рішення й життя. Бути особистістю понад усе, яка вміє себе мотивувати на розвиток. Уважаємо, що заходи практичного спрямування, які тісно пов'язані з трансдисциплінарною освітою в контексті рекомендацій ЮНЕСКО та трансдисциплінарною парадигмою будови інформаційного простору освіти впродовж життя, і є джерелом ідеї для досліджень, дають можливість пошуку конкретних тем для досліджень під час дискусій на форумах і симпозиумах для науковців всіх рівнів.

Список використаних джерел

1. Габович О., Кузнецов В., Семенова Н. Українська фундаментальна наука і європейські цінності. К.: Вид. дім «Києво-Могилянська академія», 2015. 208 с.
2. Гончаренко С. Про фундаментальні і прикладні педагогічні дослідження, 2010 С. 114-124. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/707119/1/Прикладні%20дослідження.pdf> (Дата звернення 20.12.2019).
3. Гончаренко С Про фундаментальні і прикладні педагогічні дослідження, або «Не споруджують освіту на піску». Шлях освіти, 2010. С. 2-10. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/84274148.pdf> (Дата звернення 20.12.2019).
4. Луговий В. Кому потрібна неінтелектуальна Україна. "Освіта і суспільство", 2018, №2. URL: http://naps.gov.ua/ua/press/about_us/1448/ (Дата звернення 20.12.2019).
5. Методологічні засади педагогічного дослідження: монографія / авт. кол. : Є. М. Хриков, О. В. Адаменко, В. С. Курило та ін. ; за заг. ред. В. С. Курило, Є. М. Хрикова ; Держ. закл. „Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка”. Луганськ : Вид-во ДЗ „ЛНУ імені Тараса Шевченка”, 2013. 248 с.
6. Modernization of pedagogical higher education by innovative teaching instruments. URL: <http://mopedproject.eu/ua/news/> (Дата звернення 20.12.2019).
7. Мультидисциплінарність наукових досліджень. URL: <http://protown.ru/information/hide/4457.html> (Дата звернення 20.12.2019).
8. Classification of Papers in Multidisciplinary Journals. ScienceWatch.com. URL: <http://sciencewatch.com/about/met/classpapmultijour/> (Дата звернення 20.12.2019).
9. Наука в університетах. URL: <https://mon.gov.ua/ua/nauka/nauka/nauka-v-universitetah> (Дата звернення 20.12.2019).

10. Освіта для майбутнього: роздуми над ювілейною доповіддю римського клубу Філософія освіти. *Philosophy of Education*. 2018. №2 (23). С.70-99.
11. Пріоритетні напрями наукових досліджень НАПН України на 2018–2022 рр. з філософії освіти, педагогіки і психології. URL: <http://naps.gov.ua/ua/press/announcements/1315/> (Дата звернення 20.12.2019).
12. Протокол № 1 від 29.01.2019 р. Теми дисертаційних досліджень на здобуття наукового ступеня доктора наук у галузі знань 01 – освіта/педагогіка. URL: http://naps.gov.ua/uploads/files/iccr/protocols/Prot_1-19.docx (Дата звернення 20.12.2019).
13. «Професії майбутнього», які виникнуть у найближчі 20 років. URL: http://tsn.ua/nauka_it/profesiyyi-maibutnogo-yaki-viniknut-u-naiblizhchi-20-rokiv.html (Дата звернення 20.12.2019).
14. Синергетика і освіта : монографія / За ред. В. Г. Кременя. К. : Інститут обдарованої дитини, 2014. 348 с.
15. Сисоева С. Міждисциплінарні дослідження в галузі педагогіки: освітологічний контекст. *Сучасний дискурс розвитку загальної педагогіки та філософії освіти Наукове забезпечення розвитку освіти в Україні: актуальні проблеми теорії і практики (до 25-річчя НАПН України)*. К.: Видавничий дім «Сам», 2017. 400 с. С. 22-27.
16. Стратегія національно-патріотичного виховання (затверджено Указом Президента України від 18 травня 2019 року № 286/2019). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/286/2019> (Дата звернення 20.12.2019).
17. Теорія та методика професійно-педагогічної підготовки освітянських кадрів: акмеологічні аспекти : монографія / керізн. авт. кол. Н. В. Гузій ; Мін-во освіти і науки України, Нац. пед. ун-т імені М. П. Драгоманова. Київ : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2018. 516 с.

Referenses

1. Habovych, O., Kuznietsov, V., Semenova, N. (2015). *Ukrainska fundamentalna nauka i yevropeiski tsinnosti* [Ukrainian fundamental science and European values]. K.: Vyd. dim «Kyievo-Mohylianska akademiia». [in Ukrainian].
2. Honcharenko, S. (2010). Pro fundamentalni i prykladni pedahohichni doslidzhennia [Fundamental and applied pedagogical research]. Retrieved from <http://lib.iitta.gov.ua/707119/1/Прикладні%20дослідження.pdf> [in Ukrainian].
3. Honcharenko, S (2010). Pro fundamentalni i prykladni pedahohichni doslidzhennia, або «Ne sporudzhuut osvitu na pisku» [About basic and applied pedagogical studies, or "Do not construct education in the sand"]. *Shliakh osvity – The path of education*. Retrieved from <https://core.ac.uk/download/pdf/84274148.pdf> [in Ukrainian].
4. Luhovyi, V. (2018). Komu potribna neintelektualna Ukraina [Who needs non-intellectual Ukraine?]. *Osvita i suspilstvo – Education and society*, № 2. Retrieved from http://naps.gov.ua/ua/press/about_us/1448/ [in Ukrainian].
5. Khrykov Ye. M. et al. (2013). Metodolohichni zasady pedahohichnoho doslidzhennia [Methodological principles of pedagogical research]. Luhansk : Vyd-vo DZ „LNU imeni Tarasa Shevchenka” [in Ukrainian].
6. Mopedproject (n.d.). Modernization of pedagogical higher education by innovative teaching instruments. Retrieved from <http://mopedproject.eu/ua/news/> [in Ukrainian].
7. Protown.ru (n.d.). Mul'tidistsiplinarnost' nauchnykh issledovaniy [Multidisciplinary research]. Retrieved from <http://protown.ru/information/hidden/4457.html> [in Ukrainian].
8. Classification of Papers in Multidisciplinary Journals. *ScienceWatch.com*. Retrieved from <http://sciencewatch.com/about/met/classpamultijour/> [in Ukrainian]
9. Mon.gov.ua (n.d.). Nauka v universytetakh [Science in universities]. Retrieved from <https://mon.gov.ua/ua/nauka/nauka/nauka-v-universitetakh> [in Ukrainian]
10. Dobronravova, I. et al. (2018). Osvita dlia maibutnoho: rozdumy nad yuvileinoiu dopoviddu rymskoho klubu Filosofiia osvity [Education for the Future: Reflections on the Anniversary Report of the Roman Club Philosophy of Education]. *Філософія освіти – Philosophy of Education*, № 2 (23). 70-99. [in Ukrainian]
11. Priorytetni napriamy naukovykh doslidzhen NAPN Ukrainy na 2018–2022 rr. z filosofii osvity, pedahohiky i psykhologii [Priority directions of scientific research of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine for 2018-2022]. Retrieved from <http://naps.gov.ua/ua/press/announcements/1315/> [in Ukrainian]
12. Protokol № 1 vid 29.01.2019 r. Temy dysertatsiinykh doslidzhen na zdobuttia naukovooho stupenia doktora nauk u haluzi znan 01 – osvita/pedahohika [Minutes # 1 of 01/29/2019 Topics of dissertation research for the degree of Doctor of Science in Knowledge 01 - Education / Pedagogy]. Retrieved from [in Ukrainian]
13. «Profesii maibutnoho», yaki vynyknut u naiblyzhchi 20 rokiv ["Professions of the future" that will emerge in the next 20 years]. Retrieved from http://tsn.ua/nauka_it/profesiyyi-maibutnogo-yaki-viniknut-u-naiblizhchi-20-rokiv.html [in Ukrainian]
14. Kremenya, V. H. (Ed.) (2014). Synerhetyka i osvita [Synergetics and education]. K. : Instytut obdarovanoi dytyny [in Ukrainian]
15. Sysoieva, S. (2017). Mizhdystsyplinarni doslidzhennia v haluzi pedahohiky: osvitolohichniy kontekst [Interdisciplinary Studies in Pedagogy: An Educational Context]. *Suchasnyi dyskurs rozvytku zahalnoi pedahohiky ta filosofii osvity Naukove zabezpechennia rozvytku osvity v Ukraini: aktualni problemy teorii i praktyky (do 25-richchia NAPN Ukrainy) – Contemporary Discourse on the Development of General Pedagogy and Philosophy of Education Scientific Support for the Development of Education in Ukraine: Current Issues of Theory and Practice*. K.: Vydavnychiy dim «Sam». 22-27. [in Ukrainian]
16. Stratehiia natsionalno-patriotichnoho vykhovannia (zatverdzheno Ukazom Prezydenta Ukrainy vid 18 travnia 2019 roku №286/2019) [Strategy of national patriotic education (approved by the Decree of the President of Ukraine of May 18, 2019 No.286/2019)]. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/286/2019> [in Ukrainian]
17. Huzii, N. V. et al. (2018). Teoriia ta metodyka profesiino-pedahohichnoi pidhotovky osvitiatskykh kadrov: akmeolohichni aspekty [Theory and methodology of vocational training of educational staff: acmeological aspects]. Kyiv : Vyd-vo NPU imeni M.P. Drahomanova. [in Ukrainian]

FUNDAMENTAL AND APPLIED PEDAGOGICAL RESEARCHES IN THE CONDITIONS OF HOME MARKET AND EUROPEAN CALLS

*O.P. Luchaninova**National Metallurgical Academy of Ukraine, Ukraine*

Abstract. *The article presents various scientific approaches, views on basic and applied research in the field of pedagogy over the past year, analysis of the state of national science, and suggests ways of solving crisis phenomena in science.*

Formulation of the problem. *The conditions of the domestic market and European challenges regarding the relevance of the research are indicated. The focus is on interdisciplinary research in the field of pedagogy, but the transdisciplinarity in science, dedicated to international and all-Ukrainian scientific forums, needs to be addressed.*

Materials and methods. *The author uses theoretical analysis and systematization of scientific pedagogical and reference literature (NASU protocols for 2019) on the problems of basic and applied research in pedagogy; generalization of pedagogical experience of teachers of higher education institutions and scientists. The author uses comparisons, synthesis, analysis, generalization, study and synthesis of the scientific experience of scientists in order to achieve their goal. The result was the author's assertion that the challenges of time, practical solutions should be answered by research on the professional training and national-patriotic education of specialists for new professions. Analysis of quality, features of pedagogical research in recent years, identification of crisis, research problems, attention on topical issues in the scientific field, the applied nature of research as a practical solution to educational problems - here is an incomplete list of issues that need to be addressed at the level of the Ministry of Education and the National Academy of Sciences*

Results. *The article theoretically substantiates the most effective measures to activate scientific research. The trends of contemporary conferences can be an impetus for the development of new ideas for basic and applied research: learning innovative teaching methods for future teachers; STEAM education in teacher training; STEAM education in primary school; E-environment of the modern university; digital competence of the teacher; digital technologies in pedagogical education; digital technologies in modern higher education; elementary school computer and programming; digital profile of the teacher of the New Ukrainian School; virtual and augmented reality in education and more.*

Conclusions. *The author proposes to encourage Ukrainian higher education, scientific- pedagogical staff to new scientific research that would meet the challenges of the time, practical solutions to the issues of professional training and national-patriotic education of specialists for new professions. The future specialist should have such characteristics as: the ability to learn throughout life, be flexible and able to adapt to the challenges of the job market, responsible for their decisions and lives. To be a person above all who can motivate himself for development.*

Keywords: *fundamental researches, applied researches, university education, calls of time, transdisciplinarity.*

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/>

Мар'єнко М.В. Наукові платформи та хмарні сервіси, їх місце у системі наукової освіти вчителя. Фізико-математична освіта. 2019. Випуск 4(22). С. 93-99.

Marienko M. Scientific platforms and cloud services, their place in science education teacher. Physical and Mathematical Education. 2019. Issue 4(22). P. 93-99.

DOI 10.31110/2413-1571-2019-022-4-015
УДК 378.(4:6):377.8]+372.851]:004

М.В. Мар'єнко

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, Україна
popelmaya@gmail.com
ORCID: 0000-0002-8087-962X

НАУКОВІ ПЛАТФОРМИ ТА ХМАРНІ СЕРВІСИ, ЇХ МІСЦЕ У СИСТЕМІ НАУКОВОЇ ОСВІТИ ВЧИТЕЛЯ

АНОТАЦІЯ

На засоби навчання впливають розвиток інформаційного суспільства і технічний прогрес. Окрім класичних засобів навчання, які можна було використовувати в процесі вивчення будь-яких дисциплін, з'являються нові. Застосування хмарних платформ і сервісів приводить до появи та розвитку форм організації навчання та наукових досліджень, орієнтованих на спільну навчальну діяльність. Методи і підходи відкритої науки справляють значний вплив на освітній процес, зокрема, освіту вчителя.

Формулювання проблеми. Відкрита наука – це сукупність дій, спрямованих на те, щоб зробити наукові процеси прозорішими, а результати доступнішими. Нинішній рух до відкритої науки був спричинений академічною недоброчесністю в різних її галузях. Це – дослідження, які не вдалося повторити, а також поширеність занадто загальних досліджень та публікацій, які не могли б пояснити причини різних явищ. Можна практикувати та пропагувати відкриту науку дослідникам, авторам, рецензентам, редакторам, викладачам та вчителям. Існує безліч ресурсів, щоб допомогти вчителям наукових ліцеїв досягти цих цілей.

Матеріали і методи. Використані теоретичні методи дослідження: аналіз, узагальнення, систематизація наукових та науково-методичних джерел з проблеми дослідження, аналіз сучасних хмарних сервісів, програмного забезпечення з метою визначення теоретичних засад, обґрунтування структури сервісів хмари відкритої науки.

Результати. Охарактеризовано основні риси парадигми відкритої науки. Окреслено загальну структуру наукової дослідницької інфраструктури OpenAIRE. Досліджено місце CoSals у хмарі відкритої науки. У дослідженні визначені та роз'яснені основні проблеми, пов'язані із застосуванням відкритих наукових практик, визначено їх місце у науковій освіті вчителя.

Висновки. Варто взяти до уваги тенденції вдосконалення засобів ІКТ при пошуку нових технічних рішень і нових технологічних, педагогічних та організаційних моделей організації освітньо-наукового середовища. Основний акцент поставлено на перехід від масового впровадження окремих програмних продуктів, до комплексного та комбінованого середовища, яке підтримує крос-платформні рішення

КЛЮЧОВІ СЛОВА: хмарні сервіси, вчителі математики, відкрита наука, хмара відкритої науки, використання хмарних сервісів.

ВСТУП

Відкрита наука пов'язана з теоретичними концепціями, які сприяють відкритості, цілісності та відтворюваності в наукових дослідженнях; що обговорюються та викладені в наукових журналах, збірниках тез конференцій та монографіях. Прикладом відкритої науки є: надання вільно-поширюваних навчальних матеріалів (наприклад, даних, описів заходів, експериментальних протоколів та файлів аналізу), попередня реєстрація дослідження (тобто реєстрація плану дослідження та аналізу збору даних) та публікації результатів дослідження у журналі, у відкритому доступі.

Постановка проблеми. Хоча правильна реалізація принципів відкритої науки повинна призвести до помітних покращень наукових досліджень, що суттєво впливатиме на організацію діяльності вчителів наукових ліцеїв та їх учнів (наприклад, щодо необхідності врахування більшої відтворюваності та повторюваності результатів), деякі принципи відкритої науки були сприйняті з певною мірою скепсису. Наприклад, деякі науковці припустили, що відкритий обмін даними може загрожувати конфіденційності матеріалів учасників дослідження (Gabriel&Wessel, 2013; Wicherts&Bakker, 2012), а нові способи наукової комунікації (наприклад, журнали з відкритим доступом) не є популярними або практично реалізованими, з огляду на сучасні бізнес-моделі у видавничій галузі. Крім того, були висунуті припущення, що багато відкритих наукових практик, таких як відкритий доступ до даних, можливо, не знадобляться (Derksen&Rietzschel, 2013), і попереджають, що певні рішення (наприклад, попередня реєстрація дослідження) можуть обмежити ефективність наукових досліджень, що є суттєвим у діяльності вчителів наукових ліцеїв, та / або спричинити ненавмисні негативні наслідки.

Мабуть, найсуттєвішим технічним бар'єром, з яким стикаються як постачальники, так і користувачі результатів відкритих наукових досліджень, є відсутність єдиної інфраструктури (Janssen, Charalabidis&Zuiderwijk, 2012). Багато з них не знають, що існують архітектури з відкритим кодом, або як вони можуть принести користь науковим дослідженням та освітньому процесу. Ймовірно, знадобиться навчання та підготовка вчителів наукових ліцеїв, перш ніж відкриті наукові системи стануть нормою у освітньому процесі. Слід врахувати, які нормативно-правові наслідки можуть бути пов'язані з переходом до відкритої наукової моделі та як відкриті наукові практики можуть вплинути на зміну освіти та науки, комерціалізацію інтелектуальної власності.

Аналіз актуальних досліджень. Відкрита наука – це дуже широкий термін, який стосується різних концепцій, починаючи від наукової філософії та культурних норм, таких як власність на наукові методи та принципи, згідно з яким отримані результати слід оцінювати за значущістю (тобто універсалізм), до власне конкретних практик, що оперують такими нормами, навіть настільки простими, як послідовне дотримання стандартів цитування. Інші приклади відкритої науки охоплюють: 1. Обмін даними та аналітичними файлами для покращення відтворюваності досліджень (Nosek, Alter, Banks, Borsboom, Bowman, Breckler, Buck, Chambers, Chin, Christensen, Contestabile, Dafoe, Eich, Freese, Glennerster, Goroff, Green, Heese&Humphreys, 2015). 2. Переосмислення або явне підтвердження меж статистичної значущості для забезпечення більш надійних тлумачень результатів досліджень (Benjamin, Berger, Johannesson, Nosek, Wagenmakers, Berk&Camerer, 2017; Lakens, Adolfs, Albers, Anvari, Apps, Argamon&Zwaan, 2017). 3. Попередня реєстрація досліджень та аналітичних планів для виокремлення підтверджуючих та констатувальних досліджень (Banks, O'Boyle, Pollack, White, Batchelor, Whelpley, Abston, Bennett&Adkins, 2016). 4. Залучення реплікаційних досліджень для оцінки узагальненості наукових висновків (Ethiraj, Gambardella&Helfat, 2016). 5. Виключення обмежень, пов'язаних з оплатою, для збільшення доступу до наукового контенту (McKiernan, Bourne, Brown, Buck, Kenall&Lin, 2016). 6. Зміна системи організації науково-освітнього процесу, щоб дослідники та викладачі (вчителі) отримували винагороду за сприяння відкритому науковому середовищу (O'Boyle, Banks&Gonzalez-Mule, 2017). Тим не менш, відкрита наукова практика є порівняно новою концепцією, і, як результат, викладачі та вчителі не впевнені у передбачуваному призначенні та корисності від її впровадження.

Питання розвитку хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища закладу вищої освіти в аспекті реалізації пріоритетів відкритої науки досліджувались у статті (Биков, Шишкіна, 2018). У роботі (Шишкіна, 2018) розглянута модель освітньо-наукового середовища підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів до використання хмарних технологій. Тим часом, питання впливу відкритих наукових практик на процес освіти вчителів залишається мало дослідженим і потребує ретельної уваги.

Мета статті. Проаналізувати розвиток хмарних платформ і сервісів відкритої науки, визначити місце окремих компонентів хмари відкритої науки у системі наукової освіти вчителя.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

OpenAIRE – це соціально-технічна мережа, яка підтримує, прискорює та контролює реалізацію політики відкритої науки (Open Science), включаючи відкритий доступ до публікацій та даних про дослідження, що спираються на мережу постачальників контенту, таких як сховища наукової літератури, журнали та сховища даних.

OpenAIRE зарекомендувала себе як ключова та стабільна інфраструктура для відкритого доступу до публікацій у Європі та за її межами, поступово забезпечуючи доступ до наборів даних, програмного забезпечення та інших дослідницьких артефактів. З самого початку у межах платформи OpenAIRE було розроблено інтуїтивно зрозумілий дизайн, а поточний портфель послуг (що охоплює всі шари електронної інфраструктури) орієнтовано на різних користувачів: на дослідників, викладачів, вчителів та інших постачальників контенту освітніх та дослідницьких спільнот. Нині ця інфраструктура входить до Європейської хмари відкритої науки (European Open Science Cloud, EOSC).

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У статті наведені результати дослідження, одержані в ході виконання науково-дослідної роботи Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України «Адаптивна хмаро орієнтована система навчання та професійного розвитку вчителів закладів загальної середньої освіти» (ДР № 0118U003161, 2018-2020), одним з виконавців яких є автор (відповідальний виконавець). Також були використані теоретичні методи дослідження, зокрема аналіз, узагальнення, систематизація наукових та науково-методичних джерел з проблеми дослідження, аналіз сучасних хмарних сервісів для визначення теоретичних засад, ресурсів Інтернет, програмного забезпечення з метою обґрунтування компонентів OpenAIRE.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Проблему підготовки кваліфікованих кадрів управління освітою, а також вчителів, орієнтованих на навчання на основі ІКТ, на сьогодні навряд чи можна розглядати окремо від процесів інноваційного розвитку освітнього простору, утвореного в школі, регіоні та в освітній системі країни чи світу. У зв'язку з цим існує необхідність проведення фундаментальних досліджень з акцентом на можливі шляхи розвитку освітнього середовища освітніх установ.

Відкрита наука як передумова формування хмари відкритої науки

Можливо, однією з найбільш обговорюваних цілей відкритої наукової практики є покращення відкритості, цілісності та відтворюваності досліджень шляхом запобігання неправомірним науковим дослідженням або зменшенню сумнівних методів їх проведення та / або звітності. Прояви академічної недоброчесності в дослідженні трапляються, коли вчені, викладачі чи вчителі підробляють, фальсифікують або не звертають увагу на плагіат при поданні, виконанні чи перегляді досліджень або при повідомленні про результати досліджень (Banks, Field, Oswald, O'Boyle, Landis&Rogelberg, 2018). Хоча базовий показник випадків академічної недоброчесності у освітньо-науковій спільноті дуже низький, навіть один такий випадок може бути надзвичайно серйозним для галузі педагогіки.

На відміну від академічної недоброчесності, загальні приклади сумнівних дослідницьких практик включають замовчування несуттєвих висновків та відповідних їм гіпотез, подання пост-спеціальних гіпотез та аналізів, які є статистично значущими, ніби вони були заплановані заздалегідь, щоб результати структурних рівнянь моделі виглядали краще, ніж ті, що

ім насправді вдалось отримати (Banks, Field, Oswald, O'Boyle, Landis&Rogelberg, 2018). Попередня реєстрація досліджень і відкритий обмін даними через такі платформи, як Open Science Framework (OSF) або aspredicted.org, можуть допомогти зменшити поширеність сумнівних дослідницьких практик або коли добровільні рецензенти пропонують вилучити зі статті несуттєві гіпотези, що призводить до упередженості публікацій.

Відкрита наука має значні переваги щодо зменшення сумнівної дослідницької практики (Banks, Field, Oswald, O'Boyle, Landis&Rogelberg, 2018). По-перше, відкрита наука може сприяти більшій співпраці. Наприклад, обмін даними призведе до частішої комунікації між учасниками досліджень, зокрема, викладачами чи вчителями зі схожими інтересами. Використання цифрових ідентифікаторів об'єктів (DOI) дозволить призначити відповідний ліміт для обміну власними здобутками. По-друге, обмін протоколами, планами та аналітичними сценаріями підвищить точність наукових досліджень вчителів та учнів наукових ліцеїв (Nosek, Alter, Banks, Borsboom, Bowman, Breckler, Buck, Chambers, Chin, Christensen, Contestabile, Dafoe, Eich, Freese, Glennerster, Goroff, Green, Heese&Humphreys, 2015), а також коефіцієнт успішності та цитування. Аналітичні сценарії мають підвищити достовірність поданих результатів, гарантуючи правильне використання аналізу для перевірки гіпотез дослідження учнями. Крім того, спільні ресурси можна цитувати, що надасть як вчителям так і учням більше можливостей отримувати інші результати досліджень з вже існуючих масивів даних (Nosek, Alter, Banks, Borsboom, Bowman, Breckler, Buck, Chambers, Chin, Christensen, Contestabile, Dafoe, Eich, Freese, Glennerster, Goroff, Green, Heese&Humphreys, 2015). По-третє, відкриті наукові практики можуть сприяти кращому розумінню, перегляду та вдосконаленню освітньо-наукового процесу. Часто традиційні звіти подають стислу версію дослідницького процесу, так що багато важливих проміжних результатів не висвітлюються. Навпаки, матеріали попередньої реєстрації надають усім охочим краще розуміння того, як продовжувати вдосконалювати та змінювати етапи дослідження, зокрема педагогічного експерименту (Banks, Field, Oswald, O'Boyle, Landis&Rogelberg, 2018). По-четверте, відкриття наукового спілкування через публікацію з відкритим доступом могло б привести до більш швидкого і більш широкого розповсюдження результатів досліджень серед вчителів (що відбулось з ArXiv і PsyArXiv, що є відкритими архівами електронних публікацій тисяч статей з фізики, математики, психології та інформатики). Інтернет-сховища з відкритим доступом до журналу допоможуть висвітлити не лише дослідження з підтвердженими гіпотезами, але й коли гіпотеза була спростована. Отже, відкрита наука може призвести як до підвищення якості та довіри до вітчизняних досліджень, частково не лише за рахунок скорочення певних сумнівних дослідницьких практик (O'Boyle, Banks&Gonzalez-Mule, 2017), але і завдяки позитивній та продуктивній дослідницькій культурі, своєчасному обміну даними та прозорості освітньо-наукового процесу з опублікованими результатами.

Насьогодні Інтернет-обмін даними та архівування здаються абсолютно необхідними заходами, які сприяють розвитку науки (а також обміну аналітичним кодом). Причини втрати даних включають: людський фактор (тобто неправильне зберігання вихідних даних) та застаріле програмне забезпечення або обладнання (тобто дані зберігалися у форматі та / або системі, до якої більше не можна отримати доступ). Дійсно, це свідчить про те, що дані, які не оприлюднюються, втрачаються в межах освітньо-наукових дисциплін, тому рекомендовано дублювати дані в Інтернеті з метою їх збереження. На жаль, втрата даних може призвести до виникнення нових проблем у різних галузях науки. Для вирішення цієї проблеми може бути розроблена наукова культура обміну даними, метою якої є зменшення різноманітних сумнівних дослідницьких практик, що також принесе користь майбутнім дослідженням. Крім того, як згадувалося раніше, журнали, які приєднують DOI до спільного набору даних, можуть збільшити видимість / цитування автора.

Існують чотири відкриті наукові практики (попередня реєстрація, відкриті дані, відкриті матеріали та препринти / обмін чернетками) (McVee, Makel, Peters&Matthews, 2017), кожна з яких сприяє дослідницьким пошукам, зокрема дослідники можуть розпочати включення їх у свою практику.

Попередня реєстрація (McVee, Makel, Peters&Matthews, 2017). Попередня реєстрація досліджень є першим кроком до формулювання гіпотези дослідником та подальшого планування, аналізу збору даних. Використання реєстрації на веб-сайті дозволяє дослідникам продемонструвати зафіксовані часом докази того, якою є початкова гіпотеза та коли вона була попередньо сформульована.

Відкриті дані та матеріали (McVee, Makel, Peters&Matthews, 2017). Відкриті дані – це публічний обмін даними, зібраними та проаналізованими в рамках дослідження (учнівського чи викладацького). Так само під відкритими матеріалами розуміється обмін дослідницькими матеріалами (наприклад, текст пропозиції, форми угоди, елементи опитування, аналізу) з іншими. Такий обмін приносить користь у певній галузі науки, заощаджуючи майбутнім дослідникам час на переосмислення того, що вже обґрунтовано, а також попереджаючи їх від необхідності вимагати матеріали, якими інші дослідники можуть не користуватися протягом декількох років і навіть десятиліть.

Препринти (McVee, Makel, Peters&Matthews, 2017). Препринти – це опубліковані чернетки дослідницьких рукописів, які розміщуються в Інтернеті до того, як вони пройшли традиційний процес рецензування в журналі. Препринти, розміщені на спеціальних сервісах, зараз індексуються Google Scholar та іншими інструментами наукового пошуку, що дає змогу зацікавленим читачам переглянути їх та використати.

Структура OpenAIRE

Існує безліч безкоштовних ресурсів для обміну даними та матеріалами. Єдина ціна для користувачів – це час, витрачений на навчання, як їх використовувати та інтегрувати у свої дослідницькі практики (McVee, Makel, Peters&Matthews, 2017). Наприклад, на базовому рівні спільні он-лайн акаунти через такі програми, як Google Drive та Google Documents можуть використовуватися для обміну матеріалами серед співавторів, а також для оприлюднення цього процесу. Figshare дозволяє обмінюватися даними, малюнками і навіть цілими рукописами. Github сприяє розповсюдженню та обміну відкритим кодом, спільній роботі з ним, яким можна ділитися на початку розробки або після її завершення.

OpenAIRE тісно співпрацює з існуючими науково-дослідними інфраструктурами та науково-дослідними спільнотами, щоб розширити свій портфель послуг, запровадивши два нові сервіси, що реалізують концепцію «Відкрита наука як послуга»: Інформаційна панель дослідницької спільноти та Брокерська служба Catch-All.

OpenAIRE-Advance, нова фаза інфраструктури OpenAIRE, продовжує місію OpenAIRE підтримувати ідею відкритого доступу та відкритих даних. Підтримуючи існуючу інфраструктуру, що складається з користувацької мережі та технічних

служб, вона консолідує зусилля, спрямовані на те, щоб зорієнтувати громаду у напрямку пріоритетів відкритої науки, прагнучи стати надійною електронною інфраструктурою в царинах Європейської хмари відкритої науки.

OpenAIRE розвиває соціальні та технічні зв'язки, що надають додаткові переваги відкритій науці в Європі та за її межами. OpenAIRE – європейська ініціатива щодо інфраструктури відкритого доступу для досліджень у Європі, яка підтримує відкрити наукову комунікацію та відкрити науку та доступ до результатів досліджень європейських проектів, що фінансуються. OpenAIRE збирає контент із мережі інституційних та дисциплінарних сховищ по всій Європі та за її межами. Загальний портал надає доступ до заготовлених видань з відкритим доступом, науково-освітніх публікацій, що фінансуються ЄС, та наборів даних, зареєстрованих у понад 1000 постачальників контенту. Ця велика колекція дозволяє OpenAIRE збагачувати зібраний набір даних у цілому та надавати такі послуги, як публікації проектів та списки наборів даних, інструменти моніторингу проектів для зберігання, статистики використання та обміну збагаченими даними. OpenAIRE будує всеосяжну інфраструктуру, яка охоплює всі типи наукових результатів і у ній створено потужності для збирання, накопичення та зберігання метаданих наукових досліджень. Підтримуються перехресні посилання від публікацій до схем даних та фінансування. Такий взаємозв'язок об'єктів дослідження впливає на оптимізацію цього процесу, що дозволяє обмінюватися, збагачувати та повторно використовувати дані. Інфраструктура OpenAIRE реалізує політику відкритої науки (Open Science), надає набір послуг для її впровадження у щоденні робочі процеси менеджерів репозитаріїв, керівників досліджень, дослідників, викладачів та вчителів.

Інфраструктура OpenAIRE

Інфраструктура OpenAIRE збирає записи метаданих з різних джерел даних (журнали, сховища літератури, фундатори, сховища даних) та отримує з них об'єкти та зв'язки, які формують графік інформаційного простору OpenAIRE. Наукові колективи, які надають матеріали OpenAIRE та зацікавлені в розширенні своїх локальних колекцій, користуються цим графіком різними способами. Особливо це стосується інституційних сховищ, завданням яких є створення повного зібрання наукових публікацій своїх афілійованих авторів. Перевага збагачення даних, що надається на графіку інформаційного простору, полягає в тому, що всі статті асоційованих авторів можуть бути доступними у їхніх інституційних колекціях, а метадані є максимально повними та оновленими. Служба літературного брокера OpenAIRE – це інструмент, що працює над інформаційним графіком OpenAIRE і підтримує адміністрування сховищ за допомогою веб-панелі інструментів. На інформаційній панелі менеджери сховищ можуть отримувати сповіщення про оновлення та доповнення, що стосуються їх сховища, що з'являються на графіку інформаційного простору OpenAIRE. Повідомлення OpenAIRE Literature Broker допоможуть менеджерам сховищ дізнатись про об'єкти публікацій у OpenAIRE, які не відображаються у їх колекції, але можуть належати до неї, та знати про додаткові властивості чи зв'язки, що стосуються об'єктів публікацій у їх колекції.

Сервісу OpenAIRE на підтримку Open Science as-a-Service (Príncipe, 2018)

Ефективне впровадження Open Science вимагає створення екосистеми наукової комунікації, здатної забезпечити прозорість та відтворюваність "Принципи публікації відкритих наук". Така екосистема повинна забезпечувати інструменти, політику та довіру, необхідні вченим для обміну / взаємозв'язку (для «відкриття» та «прозорої оцінки») та повторного використання (для «відтворюваності») всіх науково-дослідних продуктів, вироблених під час наукового процесу, наприклад, література, дані про дослідження, методи, програмне забезпечення, робочі процеси, протоколи тощо. OpenAIRE сприяє відкритій науці, втілюючи свої видавничі принципи по всій Європі та науково-дослідних спільнотах з метою надання дослідницькій інфраструктурі (RI) послуг, необхідних для життєвого циклу досліджень.

OpenAIRE сприяє створенню надійних та довготривалих IP, компенсуючи відсутність рішень для публікації та надаючи підтримку, необхідну RI для модернізації існуючих рішень для задоволення потреб видавничої роботи в Open Science (наприклад, технічні рекомендації, кращі практики). З цією метою OpenAIRE тісно співпрацює з існуючими RI, щоб розширити свій портфель послуг, ввівши два нові сервіси, що реалізують концепцію "Відкрита наука як послуга" (OSaaS) (Príncipe, 2018):

1. Інформаційна панель дослідницької спільноти. Завдяки своїй функціональності науковці та вчителі можуть: знайти інструменти для публікації всіх своїх дослідницьких продуктів, таких як література, набори даних, програмне забезпечення, дослідницькі пакети тощо (надайте метадані, отримайте DOI та забезпечте збереження файлів); взаємозв'язок таких виробів вручну або шляхом використання останніх наукових методів; інтегрувати свої служби для автоматичної публікації метаданих та / або корисного навантаження об'єктів у OpenAIRE.

Як наслідок, користувачі заповнюють та отримують доступ до інформаційного простору взаємопов'язаних об'єктів, присвячених їх RI, завдяки яким вони можуть ділитися будь-якими видами продуктів у своєму співтоваристві, максимізувати повторне використання та відтворюваність науки та широко сприяти науковому спілкуванню.

2. Служба брокерів Catch-All. Завдяки функціональності джерела даних, такі як інституційні сховища, сховища даних, сховища програмного забезпечення, можуть отримувати повідомлення про записи метаданих щодо продуктів (набори даних, статей, програмного забезпечення, пакетів досліджень), які "цікавлять їх", тобто записів метаданих, які повинні бути у джерелі даних або "пов'язаний з ними", тобто існує науковий зв'язок між одним із продуктів джерела даних та ідентифікованим продуктом. Повідомлення надсилаються лише до підписаних джерел даних за схемою підписки та сповіщень і можуть бути доставлені поштою, інтерфейсами кінцевих користувачів OAI-PMH або, на даний момент під час дослідження, через API (наприклад, протокол SWORD), FTP та ResourceSync. Ідея цієї служби полягає у поширенні та відстоюванні принципу, згідно з яким джерела даних про наукове спілкування не є пасивним компонентом екосистеми наукових комунікацій, а є її активною та інтерактивною частиною. Це не тематичні сервіси, а скоріше як вузли продуктів, що семантично взаємопов'язані з будь-якими видами дослідницьких результатів, загалом з дослідницькою екосистемою.

OpenAIRE Advance.

Розробники OpenAIRE-Advance2020 працюють над тим, щоб відкрити науку у Європі, перетворити систему наукових комунікацій на відкрити та прозору, що є практичною реалізацією в Європейській хмарі відкритої науки (EOSC). У найближчі три роки OpenAIRE працюватиме за такими напрямками (Príncipe, 2018):

1. Консолідація та розширення послуг: портфолію послуг OpenAIRE Open Science буде оновлено для задоволення потреб кінцевих користувачів. Через набір інформаційних панелей, орієнтованих на всіх користувачів, що беруть участь у дослідницькому ланцюжку, OpenAIRE безперешкодно з'єднає всі дослідницькі артефакти.

2. Розширення можливостей загальноєвропейської служби технічної допомоги з питань відкритої науки: національні дошки відкритого доступу будуть розширені повноваженнями для збільшення своєї національної присутності та розвитку потенціалу на місцевому рівні, щоб стати ключовою частиною відкритої науки в національних умовах.

3. Посилити використання науково-дослідницької спільноти відкритої науки: співпраця з трьома національними вузлами дослідницької інфраструктури (Elixir-GR, EPOS-IT, DARIAH-DE) OpenAIRE побудує мости до ключових спільнот за допомогою підходу відкритої науки як послуги.

4. Сприяти новим змінам у ландшафті наукових комунікацій: орієнтація на сховища як на фундамент глобально мережевої та розповсюдженної відкритої наукової інфраструктури, OpenAIRE буде підтримувати розробку сховищ нового покоління з новими функціоналами та новими технологіями.

5. Створить глобальну мережу відкритих наукових досліджень: співпраця з партнерами по всьому світу (Латинська Америка, Японія, США, Канада, Африка) OpenAIRE спрямована на узгодження політики, практики та служб для справді глобальних та сумісних наукових спільнот.

CoCalc як один зі можливих складників хмари відкритої науки

Нові технології, інформаційно-комунікаційні мережі створюють підстави для реалізації цілісного підходу до освіти та підготовки кадрів (Shyshkina, 2013). Цілісний підхід фокусується на об'єднанні науки і практики, навчання і виробництва, фундаментальних та прикладних знань і технологічних компетентностей. Насамперед він спрямований на розвиток навичок управління в галузі освіти, які повинні бути засновані на об'єднаному підході до навчання, проектування та управління. Це – перспективний напрям для розвитку кадрового потенціалу системи освіти. Тому для організації та розвитку середовища навчання і підготовки кваліфікованих педагогічних кадрів необхідні нові підходи і моделі.

Існує проблема доступності способів навчання та постачання ресурсів для досягнення кращого педагогічного ефекту їх використання. Ця проблема може бути частково вирішена завдяки використанню обчислювальних потужностей у хмарі. Основною перевагою даної технології є покращення доступу до якісних ресурсів.

Для того, щоб обрати хмарний сервіс можна скористатись такими критеріями добору (Cabrera-Granado, Calderón, Maestre&Domínguez-Adame, 2015): порівняти обчислювальні ресурси, обсяг даних, який може обчислювати хмарний сервіс; наявність інструментів для організації навчання та його контролю; можливість збільшення обчислювальних ресурсів за невелику оплату, порівняння тарифних планів; відкритість програмного коду, можливість встановлення власних налаштувань та додатків, окрім тих, що передбачені за замовчуванням; можливість спільного редагування, одночасної роботи над одним проектом групи студентів, ресурсів різних форматів.

Ідея створення CoCalc належить професору математики університету Вашингтона Вільяму Стейну. Більшість серверів розташовано в США на території університету Вашингтона.

Принцип роботи в CoCalc побудовано на створенні індивідуальних або групових проектів, наповненні їх навчальними ресурсами та роботі з окремими ресурсами чи групою ресурсів одночасно. Також в системі передбачено збереження дій користувачів, що відображається в хронологічному порядку. Можлива функція відображення історії роботи з окремим навчальним ресурсом (чи проектом) як певного користувача, так і групи користувачів. Внесення певних змін до кожного проекту призводить до резервного копіювання структури самого проекту. Усі копії зберігаються в хронологічному порядку із зазначенням автора змін. Напрями використання CoCalc у навчанні вчителів математики є такими (Шишкіна, Шокалюк&Попель, 2016): організація навчальної комунікації; підтримування індивідуальних та групових форм організації навчальної діяльності (аудиторна та позааудиторна); підтримування управління навчанням; забезпечення наочності шляхом побудови різних інтерпретацій математичних моделей, візуалізації математичних абстракцій тощо; забезпечення доступності та науковості завдяки використанню спільного інтерфейсу доступу до об'єктів середовища та надійного програмного забезпечення з відкритим кодом; підвищення часової та просторової мобільності; формування єдиного навчального середовища, зміст якого розвивається у процесі навчання.

Враховуючи вищезазначені переваги хмарних сервісів у навчанні математичних дисциплін, а також перспективи впровадження у навчальний процес хмарного сервісу CoCalc, що є вільнопоширеним, на відміну від більшості різновидів математичного програмного забезпечення інших виробників, і в той же час досить потужним, щоб забезпечувати досягнення цілей навчального процесу, застосування цієї системи було обрано предметом експериментального дослідження. Експериментально підтверджено, що рівень сформованості професійних компетентностей майбутніх учителів математики буде вищим, якщо у процес навчання педагогічно обґрунтовано запроваджувати розроблену методику використання хмарного сервісу CoCalc (Попель, 2018). Пропонуємо включити цей засіб як складник у процес наукової освіти вчителів, для цього і виявили його місце у системі хмари відкритої науки, у парадигмі відкритої науки. Отже, за умови використання хмарного сервісу поліпшаться показники наукових досліджень, освітній процес стане більш відкритим, наближеним до потреб людини, більш насиченим та актуальним змістом.

ОБГОВОРЕННЯ

Як наслідок впровадження в Україні норм відкритої науки повинно призвести до більшого обміну, підзвітності, відтворюваності та надійності наукових матеріалів та вплинути на процес навчання в цілому. У процесі дослідження вітчизняного та зарубіжного досвіду були виявлені такі переваги використання хмарних сервісів математичного призначення: економія ресурсів; мобільність доступу; еластичність.

Запровадження хмарних платформ і сервісів в освітній процес приводить до появи та розвитку форм організації навчання та наукових досліджень, орієнтованих на спільну навчальну діяльність, створюється більше можливостей для здійснення навчальних і наукових проектів. Методи і підходи відкритої науки справляють значний вплив на освітній процес, зокрема, освіту вчителя. Враховуючи вищезазначені переваги хмаро орієнтованих засобів у навчанні математичних дисциплін, а також перспективи впровадження у навчальний процес хмарного сервісу CoCalc, що є вільнопоширеним і в той же час досить потужним, щоб забезпечувати досягнення цілей навчання, предметом дослідження було обрано застосування цього сервісу, як можливого компонента хмари відкритої науки та платформи OpenAIRE.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Отже, численні питання щодо ефективності та легітимності відкритої науки все ще існують. Крім того, хоча науковці знають, що відкрита наукова практика існує, багато дослідників часто не компетентні в її впровадженні. OpenAIRE постає у цьому контексті як ключова та стабільна інфраструктура для роботи з публікаціями з відкритим доступом у Європі, що поступово відкриває доступ до наборів даних, програмного забезпечення та інших дослідницьких артефактів. З самого початку розробники OpenAIRE створили дизайн, орієнтований на послуги, щоб залучити всі зацікавлені сторони, а поточний портфель послуг (що охоплює всі шари електронної інфраструктури) орієнтується на різних користувачів, а саме на дослідників, постачальників даних, фінансові структури та громадськість. Служби для менеджерів сховищ, науково-дослідницьких спільнот та фінансування, є серед найбільш релевантних сервісів. OpenAIREAdvance, починаючи з січня 2018 року, продовжує місію OpenAIRE щодо підтримки мандатів на відкритий доступ та відкриті дані в Європі, спираючись на децентралізовану мережу постачальників змісту. Підтримуючи наявну інфраструктуру, що складається з мережі науковців та технічних служб, вона консолідує зусилля, працюючи над тим, щоб зорієнтувати дослідників на «Відкриту науку», що стане надійною електронною інфраструктурою в царинах Європейської хмари відкритої науки.

Застосування хмарних сервісів призводить до появи та розвитку форм організації навчання, орієнтованих на спільну навчальну діяльність в мережі Інтернет. Хмарні сервіси у навчанні учителів математики доцільно використовувати як засоби для: комунікації; співпраці; зберігання та опрацювання даних, що і стане предметом подальших досліджень. Ми пропонуємо включити педагогічні дослідження хмарних засобів навчання математики в предметне поле хмари відкритої науки. Доцільно подальші дослідження зосередити на поширенні підходів відкритої науки на процес навчання вчителів математики.

Список використаних джерел

1. Banks G. C. et al. Questions about questionable research practices in the field of management: A guest commentary. *Journal of Management*. 2016. № 42. P. 5-20.
2. Banks G. C., Field J. G., Oswald F. L., O'Boyle E. H., Landis R. S. R. D. E., Rogelberg S. G. Answers to 18 questions about open science practices. *Journal of Business and Psychology*. 2018. № 34. P. 257-270.
3. Benjamin D. J. et al. Redefine statistical significance. *Nature Human Behaviour*. 2017. P. 6-10.
4. Выков V., Shyshkina M. The Conceptual Basis of the University Cloud-based Learning and Research Environment Formation and Development in View of the Open Science Priorities. *Information Technologies and Learning Tools*, 2018. № 68(6). URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2609/1409> (Last accessed: 15.11.2019).
5. Cabrera-Granado E. D. E., Calderón O. G., Maestre D., Domínguez-Adame F. Entornos de aprendizaje online para el cálculo computacional en ciencias. Online learning environments for scientific computation. Proceedings from La Sociedad del Aprendizaje. Actas del III Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad. CINAIC 2015 (14-16 de Octubre de 2015, Madrid, España. Universidad Politécnica de Madrid, 2015. P. 802-806.
6. Derksen M., Rietzschel E. F. Surveillance is not the answer, and replication is not a test: Comment on Kepes and McDaniel. How trustworthy is the scientific literature in I-O psychology? *Industrial and Organizational Psychology*. 2013. № 6. P. 295-298.
7. O'Boyle E. H., Banks G. C., Gonzalez-Mule E. The Chrysalis effect: How ugly initial results metamorphosize into beautiful articles. *Journal of Management*. 2017. № 43. P. 400-425.
8. Ethiraj S. K., Gambardella A., Helfat C. E. Replication in strategic management. *Strategic Management Journal*. 2016. № 37. P. 2191-2192.
9. Gabriel A. S., Wessel J. L. Astep too far? Why publishing raw datasets may hinder data collection. *Industrial and Organizational Psychology: Perspectives on Science and Practice*. 2012. № 6. P. 287-290.
10. Janssen M., Charalabidis Y., Zuiderwijk A. Benefits, adoption barriers and myths of open data and open government. *Information Systems Management*. 2012. № 29. P. 258-268.
11. Lakens D. et al. Justify your alpha: A response to "redefine statistical significance". 2017. URL: <https://psyarxiv.com/9s3y6> (Last accessed: 15.11.2019).
12. McBee M., Makel M. C., Peters S. J., Matthews M. S. A Manifesto for Open Science in Giftedness Research. 2017. DOI: 10.31234/osf.io/nhuv3.
13. McKiernan E. C., Bourne P. E., Brown C. T., Buck S., Kenall A., Lin J. How open science helps researchers succeed. *eLife*. 2016. № 5. P. 16800.
14. Nosek B. A. et al. Promoting an open research culture: Author guidelines for journals to promote transparency, openness, and reproducibility. *Science*. 2015. № 348. P. 1422-1425.
15. Principe P. (2018). OpenAIRE infrastructure and services: advancing Open Science. Proceedings from 13th International Open Repositories Conference, June 4th-7th, Bozeman, Montana, USA. Bozeman, Montana.
16. Shyshkina M. Holistic Approach to Training of ICT Skilled Educational Personnel. Proceedings from the 9th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications: Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. CEUR workshop proceedings, 2013. Vol. 1000. P. 436-445.
17. Shyshkina M. The General Model of the Cloud-Based Learning and Research Environment of Educational Personnel Training. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, Springer, Cham, 2018. № 715. P. 812-818.
18. Wicherts J. M., Bakker M. Publish (your data) or (let the data) perish! Why not publish your data too? *Intelligence*. 2012. № 40. P. 73-76.
19. Попель М. В. *Хмарний сервіс CoCalc як засіб формування професійних компетентностей учителя математики* : монографія. Кривий Ріг: Видавничий центр Криворізького національного університету, 2018. 241 с.
20. Шишкіна М. П., Попель М. В. Формування хмаро орієнтованого середовища навчання математичних дисциплін на базі SageMathCloud. *Інформаційні технології в освіті*, 2016. № 26. С. 148-165. DOI: 10.14308/ite000578.
21. Шишкіна М. П., Шокалюк С. В., Попель М. В. Використання сервісів SageMathCloud для організації і підтримання спільної роботи студентів. *Вісник Черкаського університету. Серія : Педагогічні науки : наук. журн.*, 2016. С. 90-100.

References

1. Banks, G. C. et al. (2016). Questions about questionable research practices in the field of management: A guest commentary. *Journal of Management*, 42, 5-20.

2. Banks, G. C., Field, J. G., Oswald, F. L., O'Boyle, E. H., Landis, R. S. R. D. E. & Rogelberg, S. G. (2018). Answers to 18 questions about open science practices. *Journal of Business and Psychology*, 34, 257-270.
3. Benjamin, D. J. et al. (2017). Redefine statistical significance. *Nature Human Behaviour*, 6-10.
4. Bykov V., Shyshkina M. (2018). The Conceptual Basis of the University Cloud-based Learning and Research Environment Formation and Development in View of the Open Science Priorities. *Information Technologies and Learning Tools*, 68(6), <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2609/1409>
5. Cabrera-Granado, E. D. E., Calderón, O. G., Maestre, D. & Domínguez-Adame, F. (2015). *Entornos de aprendizaje online para el cálculo computacional en ciencias. Online learning environments for scientific computation. Proceedings from La Sociedad del Aprendizaje. Actas del III Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad. CINAIC 2015 (14-16 de Octubre de 2015, Madrid, España.* Madrid.
6. Derksen, M. & Rietzschel, E. F. (2013) Surveillance is not the answer, and replication is not a test: Comment on Kepes and McDaniel. How trustworthy is the scientific literature in I-O psychology? *Industrial and Organizational Psychology*, 6, 295-298.
7. E. H. O'Boyle, G. C. Banks and E. Gonzalez-Mule, "The Chrysalis effect: How ugly initial results metamorphosize into beautiful articles," *Journal of Management*, no. 43, pp. 400-425, 2017.
8. Ethiraj, S. K., Gambardella, A. & Helfat, C. E. (2016). Replication in strategic management. *Strategic Management Journal*, 37, 2191-2192.
9. Gabriel, A. S. & Wessel, J. L. (2012). Astep too far? Why publishing raw datasets may hinder data collection. *Industrial and Organizational Psychology: Perspectives on Science and Practice*, 6, 287-290.
10. Janssen, M., Charalabidis, Y. & Zuiderwijk, A. (2012). Benefits, adoption barriers and myths of open data and open government. *Information Systems Management*, 29, 258-268.
11. Lakens, D. et al. (2017) Justify your alpha: A response to "redefine statistical significance". Retrieved from <https://psyarxiv.com/9s3y6>.
12. McBee, M., Makel, M. C., Peters, S. J. & Matthews, M. S. (2017). A Manifesto for Open Science in Giftedness Research. DOI: 10.31234/osf.io/nhuv3.
13. McKiernan, E. C., Bourne, P. E., Brown, C. T., Buck, S., Kenall, A. & Lin, J. (2016). How open science helps researchers succeed. *eLife*, 5, 16800.
14. Nosek, B. A. et al. (2015). Promoting an open research culture: Author guidelines for journals to promote transparency, openness, and reproducibility. *Science*, 348, 1422-1425.
15. Príncipe, P. (2018). OpenAIRE infrastructure and services: advancing Open Science. Proceedings from 13th *International Open Repositories Conference, June 4th-7th, Bozeman, Montana, USA.* Bozeman, Montana.
16. Shyshkina, M. (2013). Holistic Approach to Training of ICT Skilled Educational Personnel. Proceedings from the 9th *International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications: Integration, Harmonization and Knowledge Transfer*.
17. Shyshkina M. (2018) The General Model of the Cloud-Based Learning and Research Environment of Educational Personnel Training. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, Springer, Cham, 715, 812-818.
18. Wicherts, J. M. & Bakker, M. (2012). Publish (your data) or (let the data) perish! Why not publish your data too? *Intelligence*, 40, 73-76.
19. Popel, M. V. (2018). *Khmarnyy servis CoCalc yak zasib formuvannya profesiynykh kompetentnostey uchytelya matematyky [CoCalc Cloud Service as a Tool for Forming the Professional Competences of a Mathematics Teacher]*. Kryvyi Rih: Vydavnychyy tsentr Kryvoriz'koho natsional'noho universytetu.
20. Shyshkina, M. P. & Popel, M. V. (2016). Formuvannya khmaro oriyentovanoho seredovyschcha navchannya matematychnykh dystsyplin na bazi SageMathCloud [Cloud Based Learning Environment Formation for Mathematics Disciplines Learning Using the SageMathCloud]. *Informatsiyi tekhnolohiyi v osviti – Information Technologies in Education*, 26, 148-165. DOI: 10.14308/ite000578.
21. Shyshkina, M. P., Shokalyuk S. V. & Popel, M. V. (2016). Vykorystannya servisiv SageMathCloud dlya orhanizatsiyi i pidtrymuvannya spil'noyi roboty studentiv [Use SageMathCloud services to organize and support student collaboration]. *Visnyk Cherkas'koho universytetu. Seriya : Pedagogichni nauky : nauk. zhurn. – Bulletin of Cherkasy University. Series: Pedagogical Sciences: Sciences*, 90-100.

SCIENTIFIC PLATFORMS AND CLOUD SERVICES, THEIR PLACE IN SCIENCE EDUCATION TEACHER

Marienko Maiia

Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine, Ukraine

Abstract. *Teaching tools are influenced by the development of the information society and technological progress. In addition to the classical teaching tools that could be used in the learning process of any discipline, new ones are emerging. The use of at least one cloud service in the study of mathematical discipline improves the assimilation of the studied material, deepens the knowledge on most topics. The use of cloud services leads to the emergence and development of forms of learning organization focused on collaborative learning activities.*

Formulation of the problem. *Open science is a set of actions aimed at making scientific processes more transparent and more accessible. The current movement toward open science has been driven by academic malfeasance in its various fields. These are studies that have failed to replicate, as well as the prevalence of general research and publications that could explain the causes of other phenomena. Open science can be practiced and promoted as researchers, authors, reviewers, editors, teachers and teachers. There are many resources available to help scientists and science achieve these goals.*

Materials and methods. *Theoretical methods of research were used: analysis, generalization, systematization of scientific and scientific-methodological sources on the problem of research, analysis of modern cloud services for definition of theoretical foundations, software with the purpose of substantiation of the structure of open science cloud services.*

Results. *The paradigm of open science is revealed. The general structure of OpenAIRE is outlined. CoCalc's place in the open science cloud is explored. The study identifies and clarifies the main problems associated with the use of open scientific practices.*

Conclusions. *Trends in the improvement of ICT tools should be taken into account when seeking new technical solutions and new technological, pedagogical and organizational models. The main focus is on the transition from the mass deployment of individual software products to a complex and combined environment that supports cross-platform solutions.*

Key words: *cloud services, mathematics teachers, open science, cloud of open science, use of cloud services.*

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/>

Павленко М.П., Павленко Л.В., Хоменко В.Г. Розробка застосунку для проведення анкетувань та тестувань в освітньому процесі мовою Python. Фізико-математична освіта. 2019. Випуск 4(22). С. 100-107.

Pavlenko M., Pavlenko L., Khomenko V. Development of application for investigation and testing in Python educational process. Physical and Mathematical Education. 2019. Issue 4(22). P. 100-107.

DOI 10.31110/2413-1571-2019-022-4-016
 УДК 004.415:37.091.26

М.П. Павленко

Бердянський державний педагогічний університет, Україна
 pavlenko.2277@gmail.com
 ORCID: 0000-0003-0091-696X

Л.В. Павленко

Бердянський державний педагогічний університет, Україна
 liliya.pavlenko@meta.ua
 ORCID: 0000-0001-7823-7399

В.Г. Хоменко

Бердянський державний педагогічний університет, Україна
 v_g_homenko@ukr.net
 ORCID: 0000-0002-7361-2169

РОЗРОБКА ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ АНКЕТУВАНЬ ТА ТЕСТУВАНЬ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ МОВОЮ PYTHON

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. Сучасний освітній процес передбачає всебічне використання інформаційних технологій і зокрема систем онлайн анкетування та тестування. Однак в існуючих застосунках є ряд недоліків, які потребують удосконалення, оптимізації процесів створення, редагування та модифікації завдань.

Матеріали і методи. У розробці нового застосунку для організації й проведення анкетування та тестування було використано мову програмування Python, фреймворк Django та наступні модулі Python: social-auth-app-django, xlrd, xlwt, django-ckeditor, django-crispy-forms, django-rosetta.

Результати. Визначенні основні параметри та характеристики, які мають бути реалізовані при створенні застосунку. З цієї метою проаналізовані поширені програмні застосунки для анкетування та тестування: Anketolog, Google Форм, Survio, Testograf, Туреform. Визначено, що існуючі застосунки позбавлені можливості зручного створення опитувань з великою кількістю завдань, редагування та адаптації вже існуючих опитувань, імпорту та експорту завдань опитувань. У розробленому застосунку, з метою полегшення аутентифікації користувачів, використаний Google API. Створено динамічний фільтр для адміністрування анкет користувачів, за допомогою якого зручно знаходити необхідні відповіді, сортувати їх та збирати статистику. Реалізований механізм імпорту питань з файлу у форматі XLSX. Подальше редагування та можливість розповсюдження створених анкет, реалізовано за допомогою механізму експорту анкети та її питань у форматі XLSX. У розробленій системі анкетування та тестування передбачено механізм експорту статистичних даних у форматах CSV та XLSX.

Висновки. Визначені недоліки та можливості в існуючих застосунках для організації й проведення анкетування та тестування. За результатами проведеного аналізу спроектовано та розроблено застосунок мовою програмування Python з використанням фреймворку Django. Головною особливістю застосунку є можливість створення, редагування, експорт та імпорт анкет у форматі Microsoft Excel; одночасне опитування різних респондентів в режимі віддаленого доступу; збір та зберігання результатів, експортування результатів досліджень в різних форматах даних. Наступним кроком у подальших дослідженнях є розробка методики впровадження та використання розробленого застосунку в освітній діяльності викладачів та вчителів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: анкетування та тестування в освітньому процесі, інформаційні технології, мова програмування Python, онлайн застосунок, методика анкетування та тестування.

ВСТУП

Постановка проблеми. Сучасний освітній процес передбачає всебічне використання інформаційних технологій і зокрема систем онлайн анкетування та тестування. Адже ці освітні інструменти є найбільш важливими для вивчення основних характеристик розвитку особистості студентів та учнів, дозволяють побачити зміну ситуації з досліджуваного питання і відстежити позитивну або негативну динаміку з проблем, які виникають у освітньому процесі. Використання інформаційної системи для організації опитувань та тестування можна визначити як систему організації, збору, зберігання,

обробки і поширення інформації про діяльність педагогічної системи, що забезпечує безперервне стеження за її станом і прогнозуванням її розвитку (Майоров, 2005).

Сьогодні існує значна кількість інформаційних систем для проведення онлайн анкетування та тестування (Болюбаш, 2017). Кожна система має свій формат зберігання завдань та результатів. В процесі підготовки матеріалів для онлайн анкетування або тестування педагогічні працівники змушені витратити значні зусилля для створення завдань, їх подальше редагування, удосконалення та підтримку для багаторазового використання. Отже виникає протиріччя між наявними функціональними можливостями інформаційних систем для проведення тестування або анкетування та потребами педагогічних працівників у зменшенні часу для створення, редагування, модифікації завдань.

Аналіз актуальних досліджень. Проблематика проведення анкетування та тестування в освітньому процесі вивчається українськими та закордонними дослідниками зокрема значний вклад у теорію і практику анкетування та тестування внесли Г. Анастасі, Л. Бурлачук, Дж. Кеттелл, Ю. Нейман, К. Пірсона та ін.

Теоретичному обґрунтуванню використання засобів анкетування та тестування в освітньому процесі присвячені роботи О. Ануфрієвої, В. Бикова, І. Булах, Г. Дмитренко, О. Кас'янової, Л. Кухар, О. Спірина та ін.

Однак в опублікованих наукових роботах, ще недостатньо висвітлюються проблеми оптимізації процесів створення, редагування та модифікації завдань в інформаційних системах онлайн анкетування та тестування.

Мета статті. Метою статті є створення застосунку для проведення онлайн опитувань та тестувань в освітньому процесі, який дає змогу оптимізувати процес створення, редагування, модифікації експорту/імпорту завдань на основі врахування недоліків та можливостей існуючих застосунків

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Проведення поточного та підсумкового контролів в освітньому процесі не можливий без організації та проведення анкетування та тестування. Педагогічний контроль є невід'ємним компонентом технологій навчання (Павленко та Павленко, 2013, с. 45).

Розглянемо анкетування як один із основних методів дослідження в усіх сферах діяльності. «Одержану інформацію необхідно піддавати переробці, порівнянню, осмисленню, дослідженню» (Чернопатов, 2014, с. 45). Анкетування є різновидом дослідного методу опитування, що дозволяє на основі письмових відповідей на запропоновані питання виявити точки зору і тенденції, які мають місце в групі респондентів (Загвязинський, 2008, с. 33). Анкетування – це письмовий вид опитування (в порівнянні з інтерв'ю, усним видом опитування).

За способом подання запитань анкети розрізняють: анкетування на основі друкованої форми, офлайн (offline) і онлайн (online) анкетування. При анкетуванні на друкованій основі запитання анкети розміщуються на друкованому бланку. Офлайн анкетування є подання питань анкети респонденту у вигляді електронного документа без підключення до інтернет мережі. Респонденти заповнюють анкету, відповідають на питання відкритого та закритого типу на комп'ютері, отримані результати зберігаються і / або відправляються розробнику анкети на будь-який носій інформації і по електронній пошті для подальшої обробки отриманих даних. Онлайн анкетування є розміщенням питань анкети в електронному вигляді і надання респонденту віддаленого доступу до неї.

Тестування виступає одним з об'єктивних методів вимірювання якостей і властивостей особистості, адже воно поєднує процес контролю та оцінювання. І. Булах та М. Мруга розглядають тест, як підготовлений комплекс тестових завдань певного змісту і різного рівня складності, який дає змогу оцінити знання, уміння та навички студента (Булах та Мруга, 2006).

Онлайн анкетування та тестування має ряд переваг: кількість респондентів не обмежена; сучасне зручне оформлення (інтерфейс); зручні способи розсилки запрошень на участь; немає залежності від місцезнаходження респондента; використання сучасних інструментів створення питань (завдань); зменшення матеріальних витрат на організацію та проведення; швидке і точне опрацювання результатів.

Онлайн анкетування та тестування широко використовується у практичній діяльності вчителями, викладачами, науковцями, студентами й дозволяє здійснювати: збір, структурування, обробку, аналіз інформації;

Отже, онлайн анкетування та тестування може стати найкращим джерелом інформації для дослідження освітніх процесів, якщо використовувати сучасні, доступні і прості способи їх отримання - онлайн анкетування. За допомогою онлайн анкетування можна швидко отримати інформацію і вибрати методи та шляхи вирішення для поліпшення якості освітніх послуг.

Таким чином, організація та проведення онлайн анкетування та тестування потребує використання одного з існуючих застосунків або розробку власного, який буде відповідати усім потребам користувачів.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

При проведенні аналізу існуючих застосунків організації й проведення анкетування та тестування з метою виокремлення найважливіших характеристик для професійної діяльності педагогічних працівників були використані методи аналізу, систематизації та синтезу. Що слугувало підґрунтям для визначення головних вимог, яким має відповідати сучасний застосунок для проведення анкетування та тестування.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Проаналізуємо найбільш поширені застосунки, які використовуються для організації й проведення анкетування та тестування педагогічними працівниками. Сервіси для створення анкет пропонують безкоштовні та платні послуги. Залежно від виду послуг, є різна кількість функцій, різні можливості розміщення анкет та збору статистики. Будемо розглядати лише ті функції, які надаються безкоштовно.

Розглянемо сервіс Anketolog (<https://anketolog.ru/>). Користувачам безкоштовних послуг є можливість створити три опитування. У кожному опитуванні може бути до 10 питань. Заповнити опитування зможуть всього 50 респондентів. Система надає доступ до 13 типів питань: від простого текстового поля до сітки з оцінюванням за 100-бальною шкалою.

Додатково можна створити сторінку вітання і завершення. До питань можна додавати коментарі або фотографії, але ліміт пам'яті на безкоштовне зберігання файлів – всього 2 МБ.

Результати опитування зберігаються в особистому кабінеті. За кожним з опитувань відображається таблиця з кількістю переходів, відсотком успішних заповнень і середнім часом заповнення. За бажанням можна отримувати звіти електронною поштою або завантажити звіт в форматі DOC, PDF, SPSS або XLS.

Можливість експорту та імпорту питань анкети відсутня.

Розглянемо використання застосунку Google Форм (<https://forms.google.com/>). Це повністю безкоштовний сервіс онлайн-опитувань. Щоб почати користуватися ним, потрібен акаунт Google. В Google Формах можна створювати необмежену кількість опитувань будь-якої довжини. При створенні опитування доступні 11 типів питань. Серед них: текстові поля, перемикачі та випадні списки. Є можливість додавати до питань фотографії або відео з YouTube.

У анкетах створених з використанням Google Форм адаптивний дизайн: опитування зручно редагувати і заповнювати з мобільних телефонів. Результати оновлюються в реальному часі. Для відповідей на кожне питання буде створений власний графік або таблиця. Статистику можна отримувати поштою або зберегти у форматі CSV.

Є можливість відправити запрошення для проходження опитування на пошту, скопіювати пряме посилання на нього або вбудувати опитування на сайт. Експортувати та імпортувати анкети не можливо. Створення великих анкет не зручне.

Розглянемо сервіс Survio (<http://survio.com/>), який має безкоштовні послуги. До них належить необмежена кількість опитувань будь-якої довжини. При створенні опитування пропонують обрати один з 100 шаблонів готових опитувань, однак існує можливість створити власні опитування з 11 типів питань. Додатково до кожного питання можна додати опис, малюнок і відео з YouTube. Користувачів можливо запросити пройти опитування з використанням кнопок соціальних мереж Facebook, Twitter, LinkedIn.

Результати опитування постійно оновлюються, за процесом можливо слідкувати на відповідній сторінці облікового запису користувача. Для кожної відповіді є графік і статистика. Статистична інформація, яку надає застосунок містить дані про кількість респондентів, середній час заповнення анкети, джерела відвідувань і відсоток незакінчених відвідувань. Для розміщення опитування сервіс пропонує пряме посилання, спливаюче вікно і повне вбудовування на сайт. Застосунок не підтримує експорт та імпорт анкет та тестів.

Розглянемо сервіс Testograf (<https://www.testograf.ru/>), який надає пробні безкоштовні послуги. У застосунку можливо створити необмежену кількість опитувань будь-якої довжини. Опитування створюють на основі готових шаблонів з 14 типів питань. Додатково до опитування створюється привітання, текст, підказки до питань.

Результати опитувань зберігаються в особистому кабінеті користувача. До кожного питання тесту або анкети створюється окрема діаграма. Статистична інформація та результати опитування можуть бути завантажені у форматі XLS, CSV, PDF або надіслана на електронну пошту. Запросити респондентів до опитування можливо за допомогою прямого посилання, віджету або вбудувати його у сторінку власного сайту. Можливість імпортувати та експортувати анкету або тест відсутня.

Наступний застосунок Typeform (<https://www.typeform.com/>) також надає безкоштовні послуги. Для користувачів безкоштовних послуг є три опитування, до 10 питань у кожному, доступно 15 типів питань. Кількість респондентів для кожного опитування або тесту обмежена, не більше 100 осіб. Створені тести або анкети можна інтегрувати з веб-сторінками. Статистичні результати оновлюються в реальному часі та зберігаються в особистому кабінеті.

Представимо узагальнені результати аналізу застосунків організації й проведення анкетування та тестування (таблиця 1).

Таблиця 1

Порівняльна характеристика застосунків організації й проведення анкетування та тестування

Характеристика \ Застосунок	Anketolog	Google Форм	Survio	Testograf	Typeform
Кількість опитувань	3	необмежена	необмежена	необмежена	3
Кількість респондентів	50	необмежена	100	100	100
Кількість питань (завдань)	10	необмежена	Необмежена	10	10
Кількість типів питань	13	11	11	14	15
Обсяги зберігання даних	2 мб	15 Гб	–	–	–
Експорт/імпорт анкет (тестів)	відсутній	відсутній	відсутній	відсутній	відсутній
Завантаження звітів	DOC, PDF, XLS, SPSS	електронна пошта, XLS	–	Електронна пошта, XLS, PDF, CSV	Електронна пошта, XLS, PDF
Графічне представлення результатів опитування (тестування)	немає	+	+	+	–

Проаналізувавши застосунки для організації й проведення анкетування та тестування можна зробити висновок, що існує одна значна проблема, це створення великих опитувань, редагування та адаптація вже існуючих опитувань. У всіх сервісів у відсутня можливість імпорту та експорту питань у зручних для користувачів форматах документів (текстових файлах, електронних таблицях, тощо).

Отже постає необхідність розробки застосунку анкетування та тестування з реалізацією функції експорту/імпорту анкет (тестів) у зручному для редагування форматі документів. Для досягнення поставленої мети було обрано мову програмування Python та веб-фреймворк Django.

Python є інтерпретованою мовою програмування високого рівня загального призначення. Вона забезпечує конструкції, що дозволяють чітко програмування як у малих, так і у великих масштабах (Kuhlman, 2012). Python має систему

зі строгою динамічною типізацією та автоматичне керування пам'яттю. Вона підтримує багато парадигм програмування, включаючи об'єктно-орієнтовані, імперативні, функціональні та процедурні, і має велику стандартну бібліотеку (About Python, 2019).

Django – це вільна і відкрита веб-платформа на основі Python, яка відповідає архітектурному шаблону MVT (FAQ: General - Django documentation - Django, 2019). Вона підтримується незалежною організацією Django Software Foundation (DSF). Основна мета Django – полегшити створення складних веб-сайтів, керованих базами даних. Структура підкреслює можливість багаторазового використання і «підключення» компонентів, менше коду, швидкий розвиток, і принцип не повторювати себе (Kuhlman, 2012). Python використовується в усьому, навіть для файлів налаштувань і моделей даних. Django також надає додатковий адміністративний інтерфейс створення, читання, оновлення та видалення, який генерується динамічно через інтроспекцію і налаштовується за допомогою моделей адміністратора.

Існує велика кількість сайтів, які використовують Django, прикладом Instagram, Mozilla, The Washington Times, Disqus, Bitbucket, Nextdoor та ін.

Веб-сайт на Django будується частинами, які утворюють окремі модулі/компоненти. Це одна з істотних архітектурних відмінностей цього фреймворку від інших. Також в ньому вбудована система реєстрації/авторизації/аутентифікації користувачів, панель адміністрування, засоби роботи з базою даних, зручна система шаблонів, гнучка система кешування, інтернаціоналізація інтерфейсу користувача, бібліотека для роботи з односкладними формами та багато інших компонентів. Різні компоненти фреймворку між собою слабо зв'язані, тому можливо використовувати свої заміники або позичити їх в інших розробників. У складі Django також присутній власний веб-сервер, який відслідковує зміни у файлах сирцевого коду та перезапускається, що зручно при розробці проекту.

Для розробки застосунку були використані наступні пакети:

- Django 2.1.5 (веб-фреймворк);
- social-auth-app-django (компонент для аутентифікації через API);
- xlrd, xlwt (засоби для роботи з документами Excel);
- django-ckeditor (текстовий редактор, застосовується в шапці форми);
- django-crispy-forms (засіб для прикрашання форм користувачів);
- django-rosetta (засіб для інтернаціоналізації інтерфейсу).

Засіб анкетування та тестування має відповідати всім характеристикам які наявні у проаналізованих застосунках організації й проведення анкетування та тестування і перевищувати їх функціональні можливості, а саме:

- поділ всіх користувачів на групи: група адміністраторів та група користувачів. Для користувачів мають бути доступні такі функції 1) можливість створювати онлайн анкету; 2) можливість вносити коригування у створену анкету; 3) можливість перегляду і / або експорту результатів як масиву даних; 4) можливість участі в анкетуванні та проходженні опитування;
- відсутність обмежень на кількості питань в анкетуванні;
- при формуванні опитування можна встановити такі типи питань: коротка текстова відповідь, текстовий блок, електронна пошта, числова відповідь, інтернет адреса, вибрі, мультिवибір, дата, час, випадний список.
- можливість припинити опитування на будь-якому етапі;
- статистика опитування буде доступна тільки автору анкети;
- можливість на будь-якому етапі проведення анкетування експортувати масив даних;
- можливість створювати посилання на опитування для подальшого розсилання респондентам;
- можливість вбудовування створених анкет в інші сайти, блоги;
- публікація анкети в інтернет мережі;
- можливість встановлення часу доступності анкети в онлайні;
- можливість імпорту та експорту анкети з файлів у форматі XLSX.

Розглянемо процес створення застосунку організації й проведення анкетування та тестування мовою Python з використанням фреймворку Django.

Для аутентифікації користувача ми будемо використовувати Google API. Це полегшить процедуру реєстрації/авторизації – необхідно буде просто натиснути кнопку та обрати Ваш акаунт Google. Для заміщення стандартної авторизації власною достатньо лише перевизначити шаблон сторінки (рис. 1):



Рис. 1. Форма авторизації

Розглянемо створення форми опитування. Створимо модель сутності «Форма». Вона буде прив'язана до користувача зв'язком «багато-до-одного», це дає можливість одержувати з бази даних усі форми поточного користувача. Також створимо унікальне поле-ідентифікатор, якому система буде задавати значення в форматі UUID4 (наприклад,

324d528d-adb2-4cc9-83ef-f066cc1318af). Інші поля моделі бази даних: назва сторінки/форми; текстове поле над формою(буде використовуватися для оформлення сторінки); текст у кнопці відправки форми; посилання для перенаправлення після відправки форми; статус форми(тип статусу один з: опублікована, чернетка); дата та час публікації форми; дата та час зняття з публікації(дуже зручно використовувати для закриття форми, наприклад, через тиждень); необхідність авторизації на сайті для доступу до форми (рис. 2).

Рис. 2. Вікно створення анкети (тесту)

Поле форми будемо створювати динамічно, це одна з переваг мови програмування Python. Можемо створити абстрактний клас та використовувати його в конструкторі, це полегшить процес розробки. Скільки б типів полів ми не створили – маємо лише один метод, який адаптується автоматично. Модель бази даних «Поле форми» буде мати наступні поля: назва поля; унікальний ідентифікатор поля (потрібен для ідентифікації відповіді); тип поля (однорядкове поле, багаторядкове поле, дата, пошта, посилання, цифрове поле, випадючий список, мульти-вибір, дата та час тощо); обов’язковість поля (вибір: Так, Ні); видимість поля (вибір: Так, Ні); варіанти відповідей (будуть працювати тільки з випадючим списком, мульти-вибором та іншими подібними типами); стандартна відповідь; заповнення місця вводу; допоміжний текст.

LABEL	TYPE	REQUIRED	VISIBLE	CHOICES	DEFAULT VALUE	PLACEHOLDER TEXT	HELP TEXT	ПОСЛІДОВНІСТЬ	ВИДАЛИТИ?
Ваша пошта	Email	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					0	<input type="checkbox"/>
ПІБ	Single line text	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					1	<input type="checkbox"/>
Дата народження	Date of birth	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					2	<input type="checkbox"/>
Перше питання	Single line text	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			Плейсхолдер		5	<input type="checkbox"/>
Друге питання	Radio buttons	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	a, b, c, d	a		Допоміжний текст	5	<input type="checkbox"/>
	-----	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>
	-----	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>
	-----	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>

Рис. 3. Вигляд сторінки редагування/додавання форми

Модель баз даних відповідей розділена на дві. В першій частині зберігається унікальний номер форми, в другій – відповіді у форматі: унікальний номер питання, відповідь у вигляді рядка.

Для конструктора форми були визначені наступні параметри: максимальна довжина рядка відповіді; максимальна довжина назви поля; використання HTML5 у генерації форми; знак, за яким будемо ділити відповіді з рядка (стандартно – кома); максимальна довжина допоміжного тексту; максимальна довжина рядка відповідей на питання.

Для динамічної генерації форми було створено новий клас, який успадковувався від стандартної форми веб-фреймворку. В ньому перевизначені метод ініціалізації форми та метод збереження відповіді на форму.

Для адміністрування форм користувачів було створено динамічний фільтр. Ним буде зручно знаходити необхідні відповіді, сортувати їх та збирати статистику. Вигляд фільтру на сторінці списку відповідей наведений на рис. 4.

Field	Include	Filter by
Ваша пошта:	<input checked="" type="checkbox"/>	Equals <input type="text"/>
ПІБ:	<input checked="" type="checkbox"/>	Contains <input type="text"/>
Дата народження:	<input checked="" type="checkbox"/>	Is between <input type="text"/> - <input type="text"/> та: <input type="text"/> - <input type="text"/> - <input type="text"/>
Перше питання:	<input checked="" type="checkbox"/>	Doesn't contain <input type="text"/>
Друге питання:	<input checked="" type="checkbox"/>	Doesn't equal any <input type="checkbox"/> a <input type="checkbox"/> b <input type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> d
Дата/час:	<input checked="" type="checkbox"/>	Nothing
Всі	<input checked="" type="checkbox"/>	

Рис. 4. Фільтр на сторінці списку відповідей

Для зручності створення анкет, реалізований механізм імпорту питань з файлу у форматі XLSX. Для подальшого редагування та можливості розповсюдження створених анкет, розроблений механізм експорту анкети та її питань у форматі XLSX.

Одною з головних функцій, яка необхідна в системах анкетування, це можливість експортувати результати анкетування та тестування. У розробленій системі анкетування реалізований механізм експорту даних у форматах CSV та XLSX. У системі реалізовано можливість видалення не потрібних відповідей анкетування.

Загальний вигляд інтернет сторінки на якій здійснюється управління відповідями анкетування (експорт, перегляд, видалення) наведений на рис. 5.

View Entries

Field	Include	Filter by
Ваша пошта:	<input checked="" type="checkbox"/>	Equals <input type="text"/>
ПІБ:	<input checked="" type="checkbox"/>	Contains <input type="text"/>
Дата народження:	<input checked="" type="checkbox"/>	Is between <input type="text"/> - <input type="text"/> та: <input type="text"/> - <input type="text"/> - <input type="text"/>
Перше питання:	<input checked="" type="checkbox"/>	Doesn't contain <input type="text"/>
Друге питання:	<input checked="" type="checkbox"/>	Doesn't equal any <input type="checkbox"/> a <input type="checkbox"/> b <input type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> d
Дата/час:	<input checked="" type="checkbox"/>	Nothing
Всі	<input checked="" type="checkbox"/>	

Рис. 5. Сторінка фільтрів відповідей та їх експорту

На рис. 6 наведений приклад вигляду створеної форми для проведення анкетування.

Форма №1

Ваша пошта*

ПІБ*

Дата народження*

Перше питання*

Друге питання* a b c d

Рис. 6. Вигляд головної сторінки анкети (тесту)

В результаті проведеної роботи розроблений застосунок дозволяє створювати, публікувати, розміщувати анкети та тесту у мережі Інтернет.

Розроблений застосунок доступний за інтернетом посиланням <https://custom-poll.herokuapp.com/> у мережі.

ОБГОВОРЕННЯ

Розроблений застосунок для організації й проведення анкетування та тестування має ряд переваг у порівнянні з вже існуючими.

Зручність розсилки та публікації анкети в мережі Інтернет, а саме: вбудовування тесту або анкети у будь-яку веб-сторінку, розсилка електронного посилання на тест або анкету електронною поштою, поширення посилання у соціальних мережах.

При проведенні контролю знань важливим є обмеження часу доступу респондентів до тесту або анкети, дана функція реалізована у розробленому застосунку.

Швидкість опрацювання результатів забезпечується вбудованими засобами побудови діаграм та графіків для швидкої інтерпретації результатів.

Доступ до результатів опитування або тестування може бути здійснений на сторінці автора або за допомогою експорту отриманих даних у форматах XLSX та CSV.

Спрощена реєстрація для створення анкет та тестів й проходження опитувань забезпечується розробленою реєстрацією за допомогою облікового запису Google.

У застосунку врахована необхідність експорту/імпорту анкет у форматі XLSX для їх зручного редагування користувачами у програмі Microsoft Excel.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Використання розробленого застосунку перетворює процес анкетування та тестування у доступний та зручний спосіб одержання інформації, яка дозволяє обрати шляхи подальшого розвитку та удосконалення освітньої діяльності у закладах освіти.

В ході дослідження визначені недоліки та можливості існуючих застосунків для організації й проведення анкетування та тестування. На основі результатів аналізу розроблено застосунок мовою програмування Python з використанням фреймворку Django, що підтримує створення і редагування анкет; процеси одночасного опитування різних респондентів в режимі віддаленого доступу; збір та зберігання результатів, експортування результатів досліджень в різних форматах даних (файли у форматі Microsoft Excel та файли у форматі значень розділених комою – формат CSV), експорт та імпорт анкет у форматі Microsoft Excel.

У подальших дослідженнях плануємо розробити методику впровадження та використання розробленого застосунку в освітній діяльності викладачів та вчителів.

Список використаних джерел

1. Болюбаш Н. М. Педагогічне тестування в системі LMS Moodle. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2017. Т. 60, вип. 4. С. 116–127. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2017_60_4_12 (Дата звернення 2.11.2019).
2. Булах І. Є., Мруга М. Р. *Створюємо якісний тест*. Київ: Майстер-клас, 2006. 160 с.
3. Майоров А. Н. *Мониторинг в образовании* [Изд. 3-е, испр. и доп.]. М.: Интеллект-Центр, 2005. 424 с.
4. Павленко М.П., Павленко Л.В. Системний підхід у дослідженні та організації коригуючого контролю. *Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія 16. Творча особистість учителя: проблеми теорії і практики: збірник наукових праць*. К.: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2013. Вип. 19 (29). С. 238–246.
5. *Педагогический словарь: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / под ред. В. И. Загвязинского, А. Ф. Закировой*. М.: Академия, 2008. 352 с.
6. Чернопяттов А. М. Процессное обучение с применением анализа превосходства. *Инновационная экономика*. 2014. Вып. 3(16). С. 46.
7. About Python. Python Software Foundation. URL: <https://www.python.org/about> (Last accessed: 2.11.2019).
8. FAQ: General - Django documentation - Django. URL: <https://docs.djangoproject.com/en/dev/faq/general/> (Last accessed: 2.11.2019).
9. Kuhlman D. A Python Book: Beginning Python, Advanced Python, and Python Exercises. URL: https://web.archive.org/web/20120623165941/http://cutter.rexx.com/~dkuhlman/python_book_01.html (Last accessed: 2.11.2019).

References

1. Boliubash, N. M. (2017). Pedagogichne testuvannia v systemi LMS Moodle [Pedagogical testing in the LMS Moodle system]. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia - Information Technologies and Learning Tools*, (60, issue 4), 116–127. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2017_60_4_12 [in Ukrainian].
2. Bulakh, I. Ye., & Mruha, M. R. (2006). *Stvoriuiemo yakisnyi test [Create a quality test]*. Kyiv: Maister-klas [in Ukrainian].
3. Majorov, A. N. (2005). *Monitoring v obrazovanii [Education Monitoring]*. Moskva: Intellect-Tsentr. [in Russian].
4. Pavlenko, M. P., & Pavlenko, L. V. (2013). Systemnyi pidkhid u doslidzhenni i orhanizatsii koryhuiuchoho kontroliu [Systematic approach to research and organization of corrective control]. *Naukovyi chasopys NPU imeni M.P.Drahomanova – Scientific journal of NPU of Dragomanov*, (29, issue 19), 238–246.
5. Zagvazinskij, V.I. (Ed.). (2008). *Pedagogicheskij slovar [Pedagogical dictionary]*. Moskva: Akademija. [in Russian].
6. Chernopjatov, A. M. (2014). Processnoe obuchenie s primeneniem analiza prevoshodstva [Process Learning Using Excellence Analysis]. *Innovacionnaja jekonomika – Innovative economy*, 3(16), 46. [in Russian].
7. About Python. (n.d.). *www.python.org*. Retrieved from <https://www.python.org/about> [in English].
8. FAQ: General - Django documentation - Django. (n.d.). *docs.djangoproject.com* Retrieved from <https://docs.djangoproject.com/en/dev/faq/general/> [in English].
9. Kuhlman, D. A Python Book: Beginning Python, Advanced Python, and Python Exercises. Retrieved from https://web.archive.org/web/20120623165941/http://cutter.rexx.com/~dkuhlman/python_book_01.html [in English].

DEVELOPMENT OF APPLICATION FOR INVESTIGATION AND TESTING IN PYTHON EDUCATIONAL PROCESS

*Liliia Pavlenko, Maksym Pavlenko, Vitalii Khomenko**Berdiansk State Pedagogical University, Ukraine***Abstract.**

Formulation of the problem. *The modern educational process involves the all-round use of information technology and online questionnaires and testing systems in particular. However, existing applications have a number of drawback that require improvement, optimization of the creation process, editing and modification of tasks.*

Materials and methods. *Python programming language, Django framework, and the following Python modules were used to develop the new questionnaire and test application: social-auth-app-django, xlrd, xlwt, django-crispy-forms, django-rosetta.*

Results. *The basic parameters and characteristics that must be implemented when creating the application are identified. With this purpose, common software applications for questionnaire and testing were analyzed: Anketolog, Google Forms, Survio, Testograf, Typeform. It is determined that existing applications lack the ability to conveniently create polls with many tasks, edit and adapt existing polls, import and export polls. In the developed application, Google API was used to facilitate user authentication. A dynamic filter has been created to administer user profiles, with which you can conveniently find the answers you need, sort them and collect statistics. An XLSX file import mechanism has been implemented. Further editing and distribution of the created questionnaires was realized with the help of exporting the questionnaire and its questions in XLSX format. The developed questionnaire and testing system provides a mechanism for exporting statistics in CSV and XLSX formats.*

Conclusions. *Drawbacks and opportunities of existing applications for organizing and conducting questionnaires and testing are identified. As a result of the analysis, Python programming language was designed and developed using Django framework. The main specific feature of the application is the ability to create, edit, export and import questionnaires in Microsoft Excel format; simultaneous polling of different respondents in remote access mode; collecting and storing results, exporting research results in different data formats. The next step in further research is to develop a methodology for implementing and using the developed application in the educational activities of university and school teachers.*

Key words: *questionnaire and testing within the educational process, information technology, Python programming language, online application, questionnaire and testing methodology.*

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/>

Павлова Н.С., Войтович І.С. Самооцінювання сформованості методичної компетентності майбутніх учителів інформатики: аналіз проблеми дослідження. Фізико-математична освіта. 2019. Випуск 4(22). С. 108-115.

Pavlova N., Voitovych I. Self-assessment of the formation of methodical competence of future computer science teachers: research problem analysis. Physical and Mathematical Education. 2019. Issue 4(22). P. 108-115.

DOI 10.31110/2413-1571-2019-022-4-017
 УДК 378.016:[373.011.3-051:004]

Н.С. Павлова
 Рівненський державний гуманітарний університет, Україна
 nataliia.pavlova@rshu.edu.ua
І.С. Войтович
 Рівненський державний гуманітарний університет, Україна
 ihor.voitovych@rshu.edu.ua
 ORCID: 0000-0003-2813-5225

САМООЦІНЮВАННЯ СФОРМОВАНOSTІ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ: АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ

АНОТАЦІЯ

У статті обґрунтовано необхідність підвищення якості методичної підготовки вчителів інформатики, розкрито зміст поняття «методична компетентність майбутнього вчителя інформатики», наведено результати самооцінювання студентів сформованості методичної компетентності.

Формулювання проблеми. Упровадження нової парадигми освіти, динамічні перетворення в інформатиці як фундаментальній науці і як шкільному предметі вимагають компетентних учителів інформатики, які готові конструювати і реалізовувати власну методичну систему вивчення шкільного курсу інформатики. З огляду на це необхідно вносити корективи до освітніх програм підготовки вчителів, удосконалювати процеси формування їх фахових компетентностей.

Матеріали і методи: теоретичні (аналіз, порівняння, узагальнення, систематизація науково-методичних джерел) та емпіричні (анкетування студентів, спостереження та аналіз результатів).

Результати. Вивчення науково-методичних джерел показало, що на етапі здобуття вищої освіти відбувається формування у студента методичної компетентності та її первинне функціонування, а після завершення навчання у ЗВО, у процесі професійної діяльності вчителя – подальший розвиток компетентності. Методична компетентність майбутнього вчителя інформатики є динамічною інтегрованою професійно-особистісною характеристикою особистості, що поєднує знання і уміння, досвід вирішення навчально-методичних завдань з урахуванням особливостей учнів та специфіки предмету, професійно значущі особистісні якості, сприяє успішній методичній діяльності у ЗЗСО.

Висновки. Формування методичної компетентності – процес цілеспрямованого включення майбутнього вчителя інформатики у методичну діяльність під час навчання у ЗВО, що забезпечує мотиваційно-ціннісне ставлення до даної діяльності, готовність до організації навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроках інформатики; оволодіння сучасними технологіями, аналіз та корекцію результатів власної методичної діяльності, опрацювання досвіду інших учителів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: методична компетентність, майбутній учитель, інформатика.

ВСТУП

Постановка проблеми. Упровадження нової парадигми освіти у заклади загальної середньої освіти потребує компетентних учителів, здатних модернізувати освітній процес з урахуванням суспільно-економічного, технологічного і соціально-культурного рівня розвитку суспільства. З іншої сторони, зміни у системі шкільної освіти, які відображені в чинних нормативних документах, динамічні перетворення в інформатиці як фундаментальній науці і як шкільному предметі; відповідне коригування навчальних програм для основної та старшої школи потребують кваліфікованих учителів інформатики, які готові конструювати і реалізовувати власну методичну систему вивчення шкільного курсу інформатики (ШКІ), розвивати професійну майстерність, усвідомлено впроваджувати інновації, адаптуватися до динамічних змін.

На думку М. В. Касперко, методичний потенціал майбутнього вчителя, що сформований у ЗВО у вигляді методичної компетентності, «відноситься до сфери можливого і його необхідно формувати як невичерпний ресурс і розглядати як цінність, яка подається у вигляді кадрового капіталу» (Касперко, 2012). Основою формування у здобувачів вищої освіти

методичної компетентності є їхні професійні знання, ціннісні установки, професійно значимі особистісні якості, набутий досвід педагогічної діяльності з використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ).

О. В. Лебедева обґрунтувала необхідність розвитку у майбутнього вчителя методичної компетентності, звернувши увагу на основні недоліки в методичних уміннях, які проявляються в практичній діяльності (Лебедева, 2007). Серед таких недоліків: невміння виділити і сформулювати цілі окремих уроків, розділів ШКІ; при підготовці та аналізі уроку приділення уваги діяльності вчителя, а не учнів; переважання «інформаційної» моделі навчального процесу; недостатнє обґрунтування логіки конструювання уроку, невизначеність в термінології; недостатній рівень діагностичних знань і умінь учнів та вчителя.

Т. А. Вакалюк звертає увагу, на невміння студентів застосовувати здобуті знання на практиці, низький рівень навчальних досягнень при вивченні психолого-педагогічних дисциплін (психології, педагогіки, методики навчання предмету) у порівнянні зі спеціальними предметами, такими як дискретна математика, програмування, об'єктно-орієнтоване програмування тощо (Вакалюк, 2013).

Актуальність дослідження. За таких обставин педагогічні заклади вищої освіти змушені вносити корективи до предметної та методичної підготовки вчителів інформатики, будувати освітній процес у рамках логіки їхньої майбутньої професійної діяльності, удосконалювати процес формування у студентів компетентностей (як загальних, так і фахових). Компетентнісний підхід створює умови для пошуку, переосмислення та модернізації напрямів формування у майбутніх учителів інформатики методичної компетентності, яка є однією із головних компонентів професійної підготовки педагогів і має набутися при вивченні фундаментальних, психолого-педагогічних й методичних дисциплін на усіх етапах здобуття вищої освіти.

Метою написання статті є обґрунтування необхідності підвищення якості методичної підготовки вчителів інформатики, розкриття змісту поняття «методична компетентність майбутнього вчителя інформатики», опрацювання результатів самооцінювання студентів щодо сформованості методичної компетентності.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Систему методичної підготовки майбутніх учителів, формування і розвиток у них методичної компетентності як складової професійної компетентності досліджували вітчизняні та зарубіжні науковці, серед яких, І. А. Акуленко, О. Б. Бігич, Н. А. Глузман, Н. Б. Грицай, В. Ф. Заболотний, О. Л. Зубкова, О. М. Ігна, Л. В. Коваль, І. В. Коробова, А. І. Кузьминський, Н. В. Кузьміна, А. М. Кух, О. В. Лебедева, І. Є. Малова, Т. С. Мамонтова, О. І. Матяш, Н. А. Мислицька, А. М. Мормуль, В. Г. Моторіна, Л. М. Рибалко О. М. Семерня, С. О. Скворцова, Ю. П. Шапран В. Д. Шарко.

Фундаментальні основи методичної системи професійної підготовки майбутніх учителів інформатики заклали А. П. Єршов, М. І. Жалдак, М. П. Лапчик, В. М. Монахов, Н. В. Морзе, Ю. С. Рамський. Вагомий внесок у вдосконалення процесу підготовки у ЗВО вчителів інформатики внесли В. Ю. Биков, Л. І. Білоусова, Т. Г. Крамаренко, С. А. Раков, З. С. Сейдаметова, С. О. Семеріков, Є. М. Смірнова-Трибульська, О. М. Спирін, І. О. Теплицький, Ю. В. Триус та ін. Окремі питання компетентісно орієнтованої методичної підготовки вчителів інформатики досліджували О. В. Барна, Л. В. Брескіна, Т. А. Вакалюк, В. П. Вембер, А. М. Гуржій, О. Г. Кузьмінська, В. В. Лапінський, І. В. Левченко, Г. В. Монастирна, С. М. Овчаров, К. П. Осадча, М. В. Рафальська, Я. Б. Сікора, Т. В. Тихонова, М. А. Умрик, О. Ю. Усата, В. В. Черних, В. В. Шовкун та ін.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

В якості основних методів дослідження проблеми оцінювання сформованості методичної компетентності майбутніх учителів інформатики у реальному освітньому процесі використовувалися:

- теоретичні (аналіз, порівняння, систематизація та узагальнення) методи роботи з нормативними документами, науковими та методичними працями з проблеми дослідження;
- емпіричні методи (анкетування здобувачів вищої освіти, спостереження за навчально-методичною діяльністю студентів та аналіз здобутих результатів).

Анкетування є одним із основних масових методів дослідження, що використовується на констатувальному етапі наукового дослідження. Воно має основну перевагу: опитування максимально формалізується й таким чином забезпечується достатня кількість даних та їх автоматизоване опрацювання; анкетування забирає часу менше, ніж інтерв'ю, не потребує залучення великої кількості осіб, які його здійснюють, анкети можна розробити з використанням сучасних інформаційно-аналітичних систем; витримується вимога анонімності відповідей, що підвищує їхню достовірність.

При розробленні анкет ми дотримувалися таких підходів:

- зміст запитань повинен відповідати завданням дослідження;
- форма запитань має відповідати моделі передбачуваного респондента;
- запитання повинні бути короткими, зрозумілими, доступними для респондентів;
- запитання бажано складати так, щоб результати були придатними для автоматизованого подання та опрацювання;
- запитання варто об'єднувати у групи (сміслові блоки), забезпечуючи послідовність і логічність їх опрацювання.

При формуванні вибірки для анкетного опитування за основу взято заклад вищої освіти в якому проводиться опитування, так звана генеральна сукупність. Для отримання об'єктивної інформації треба опитати 2,5% від генеральної сукупності, тобто всіх здобувачів вищої освіти, які навчаються за спеціальністю Середня освіта (Інформатика) та Середня освіта (Математика) з додатковою спеціалізацією Інформатика. Однак, проблему формування методичної компетентності доцільно вивчати на 3-4 курсах, оскільки вони вже вивчали низку психолого-педагогічних дисциплін, ознайомилися хоча з б одним видом педагогічної практики та оволоділи знаннями з методики навчання інформатики. На початковому етапі нами розроблено анкету, у якій ми звернули увагу на окремі аспекти самооцінювання сформованості методичної

компетентності та з використанням яких ми опитали усіх здобувачів вищої освіти, які навчаються за виділеними вище спеціальностями у Рівненському державному гуманітарному університеті (РДГУ) на 3-4 курсах.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Аналітичний звіт за результатами опитування повинен базуватися на максимально достовірних даних і давати відповіді на всі питання, пропонувати рекомендації до дії для вирішення поставлених в дослідженні завдань:

а) які із мотиваційно-ціннісних ознак є найбільш значущими для Вас під час власної методичної підготовки як майбутнього вчителя інформатики (оберіть кілька відповідей):

Значення	Кількість
сформульована мета професійного становлення;	71,4%
наявність інтересу до обраної професії;	71,4%
бажання стати конкурентоздатним фахівцем;	25%
схильність до педагогічної діяльності;	3,6%

б) що є складовими Вашого професійного становлення як вчителя інформатики (оберіть кілька відповідей):

Значення	Кількість
сформованість професійної компетентності;	85,7%
володіння ІКТ на високому рівні;	67,9%
володіння мовами програмування;	64,3%
успішне навчання у закладі вищої освіти;	14,3%
сформованість soft skills – навичок;	21,4%
володіння професійно значущими особистісними якостями	60,7%

в) що забезпечило Вашу ефективну методичну підготовку як майбутнього вчителя інформатики (оберіть кілька відповідей)

Значення	Кількість
усвідомлення її значимості у професійному становленні	67,9%
сформованість професійної компетентності	53,6%
готовність переносити знання з інформатики в інші сфери діяльності	64,3%
сформованість лише методичної компетентності	3,6%
бажання поєднати знання з інформатики та суміжних предметів	42,9%

г) укажіть, яка з поданих характеристик розкриває сутність Вашої методичної компетентності як майбутнього вчителя інформатики (оберіть дві відповіді):

Значення	Кількість
результат теоретичної та практичної професійної підготовки	71,4%
поєднання педагогічних знань та знань з предмету	71,4%
ґрунтовні базові знання з інформатики як основні	35,7%
фундаментальні знання з інформатики	21,4%

д) укажіть Вашу готовність до виконання професійних функцій як вчителя інформатики відображено на рис. 1:

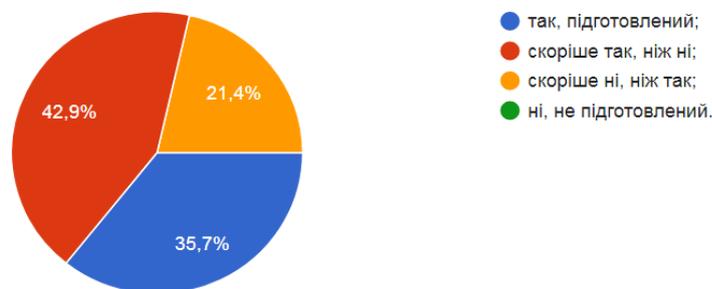


Рис. 1. Готовність студентів до виконання професійних функцій як вчителя інформатики

ОБГОВОРЕННЯ

Неоднозначність тлумачення таких понять як «компетентність» та «професійна компетентність» у вітчизняних та зарубіжних науково-методичних й психолого-педагогічних дослідженнях спричиняють відсутність єдиного загальноприйнятого розуміння методичної компетентності. Перш за все, зауважимо, що зустрічаємо низку синонімічних

термінів, наприклад, «дидактико-методична» (Л. В. Коваль, Т. Б. Руденко, В. Г. Моторіна) «методологічна» (М. В. Опачко), «професійно-методична» (О. М. Ігна, А. М. Кух, Т. С. Мамонтова), «предметно-методична» (В. Г. Моторіна), «інформаційно-методична» (І. В. Коробова, О. В. Романова), «науково-методична» і «навчально-методична» (С. В. Толочко, Н. М. Рідей), «методико-математична» (Н. А. Глузман), «геометрично-методична» (О. І. Матяш). Разом з цим, проблема формування у майбутнього вчителя інформатики методичної компетентності не є остаточно розв'язаною, потребує подальших науково-педагогічних досліджень на теоретичному та практичному рівнях.

Оскільки компетентність визначають як ступінь оволодіння деякою діяльністю, низка вчених, серед яких, І. А. Акулено та О. І. Матяш, досліджуючи систему методичної підготовки вчителя, розмежують поняття «методична компетентність вчителя» і «методична компетентність майбутнього вчителя» та зосереджують увагу на різних характеристичних властивостях. Компетентність є динамічною якістю особистості і тому на етапі здобуття вищої освіти відбувається формування у майбутнього вчителя методичної компетентності та її первинне функціонування наприклад, під час проходження педагогічних практик студент виконує професійні обов'язки вчителя інформатики та вирішує завдання методичного спрямування. Після завершення навчання у ЗВО, у процесі подальшої активної цілеспрямованої професійної діяльності, збагачення власного методичного досвіду, неперервної самоосвіти та самовдосконалення спостерігаємо розвиток у вчителя раніше сформованої методичної компетентності та оволодіння нею на новому рівні. Зокрема, І. А. Акуленко висловлює думку про те, що процес набуття майбутнім вчителем методичної компетентності є складним, довготривалим та поетапним, оскільки впродовж професійного становлення фахівця, тобто від навчання у ЗВО до діючого вчителя у ЗЗСО містять наступні фази:

- початкове становлення (накопичення новоутворень у компонентах методичної компетентності);
- формування (керований з боку викладача процес формування новоутворень у кожному із компонентів методичної компетентності);
- первинне функціонування (усвідомлене, цілеспрямоване накопичення з боку студента суб'єктного досвіду пізнавальних відношень, практичних навичок, емоцій, цінностей поведінкових компонентів)
- розвиток (самоактуалізований, самокерований, високо усвідомлений з боку студента процес накопичення й коригування суб'єктного досвіду та новоутворень у кожному із компонентів методичної компетентності) (Акуленко, 2013).

Подібної думки дотримується О. М. Семерня і відзначає, що «молодий фахівець не здатний професійно діяти одразу після отримання диплома бакалавра-вчителя», обґрунтовуючи таку позицію тим, що майбутній вчитель «отримав набагато більше теоретичних знань з нормативних і варіативних дисциплін, практичні й експериментальні види знань значно меншою мірою (у кількості навчального навантаження годин) стандартизовано в навчальних планах і програмах з нормативних дисциплін» (Семерня, 2017). Розв'язання цієї проблеми вчена вбачає у встановленні якісного взаємозв'язку між теорією та практикою, доцільному виборі навчально-методичних завдань, організаційних форм, методів і засобів навчання.

При цьому на формування методичної компетентності впливає низка чинників, серед яких сучасні вимоги суспільства до особистості вчителя, тенденції розвитку освітньої галузі, динамічні темпи розвитку інформатики як фундаментальної науки і відповідне оновлення змісту навчальних програм ШКІ та їх варіативність в основній і старшій школі, інтеграція теорії та практики з обґрунтованим використанням ІКТ.

Проаналізуємо окремі ґрунтовні дослідження представленої проблеми представниками різних освітніх галузей, зокрема, зміст поняття «методична компетентність майбутнього вчителя» у науково-методичних та психолого-педагогічних дослідженнях представлено як:

- готовність студента «на основі його методичної (теоретичної і практичної) підготовки самостійно і достатньо ефективно розв'язувати професійно-методичні задачі, які сформульовані ним самостійно чи навчально-методичною ситуацією освітнього процесу в умовах невизначеності і непередбачуваності» (Касперко, 2012);
- очікуваний результат методичної підготовки, який включає методичну грамотність, досвід методичної діяльності та методичні переконання; очікуваний результат полягає у готовності і здатності методично грамотно, творчо розв'язувати комплекс задач методичної діяльності щодо формування предметної компетентності учнів, які випливають із цілей вивчення предмету в школі (Матяш, 2013);
- процес та результат оволодіння основами методичної діяльності, специфічним виявом якої виступає предметно-методична компетентність як інтегративна якість особистості фахівця, яка виявляється в методичній і предметній орієнтації студента (Моторіна, 2005);
- «знання в галузі дидактики, методики навчання дисципліни, уміння логічно, обґрунтовано конструювати навчальний процес для конкретної дидактичної ситуації із урахуванням психологічних механізмів засвоєння знань, умінь та способів дій»; «систему, що включає предметну, психолого-педагогічну, інформаційно-технологічну, комунікативну і рефлексивну підготовку» (Заболотний, 2010);
- готовність студента «до різних видів методичної діяльності (навчальної, аналітичної, дослідницької тощо), яка розглядається одночасно і як процес (поетапний) і як новий результат, який формується в кожен момент (вихід на певний рівень)» (Мисліцька, 2018);
- «структурний компонент професійної компетентності та інтегративна характеристика особистості вчителя, що включає знання і вміння розробки, вибору та застосування відповідних технологій і методик вирішення педагогічних завдань навчання, виховання і розвитку учнів, усвідомлення їх як ціннісних орієнтирів, а також володіння рефлексією і здатністю до вдосконалення власної методичної діяльності» (Масюкова, 2018);
- знання про методику навчання предмету, уміння логічно, обґрунтовано конструювати навчальний процес з даного предмету із урахуванням психологічних механізмів засвоєння знань, умінь та способів дій (Опачко, 2018).

Більш ширше тлумачення даного поняття наводить Ю. П. Шапран: методична компетентність майбутнього вчителя біології передбачає «володіння широким спектром форм, методів, прийомів, методик у процесі професійної діяльності та вміння їх використовувати під час викладання природничо-наукових дисциплін; вміння розробляти програми діяльності, методичні та дидактичні матеріали; спроможність вносити корективи в методи викладання дисциплін у залежності від

ситуації; здатність створювати власну методику викладання предмету, володіння прийомами утримання інтересу до своєї дисципліни» (Шапран, 2014).

Методичну компетентність вчителя інформатики М. М. Абдуразаков ототожнює із розгорнутою системою знань і умінь з побудови освітнього процесу з шкільного курсу інформатики та досліджує її як найважливішу умову творчої діяльності педагога, його особистісного розвитку (Абдуразаков, 2007). На думку вченого, займаючи провідне місце в розвитку готовності вчителя до професійної діяльності, методична компетентність інтегрує спеціально-наукові, психологічні та педагогічні знання і вміння та має прикладний характер.

Н. В. Морзе не використовує в описі системи методичної підготовки майбутніх учителів інформатики поняття «методична компетентність», але для нашого дослідження цінною є її думка про те, що «методична підготовка забезпечує формування методичної культури вчителя інформатики», під якою вчена розуміє «рівень підготовленості вчителя до діяльності, заснованої на сформованості загальних, спеціальних і конкретних методичних умінь», що спираються на знання і навички з математики, інформатики, філософії, педагогіки, психології, методики навчання інформатики і пов'язані з навчанням інформатики в школі та використанням в навчальному процесі сучасних ІКТ (Морзе, 2003).

О. Л. Зубков вважає, що методична компетентність, проявляючись у двох видах діяльності вчителя, а саме науково-методичній та навчально-методичній, розвиває у нього здатність розпізнавати і вирішувати методичні завдання і проблеми, а перспективними напрямками її удосконалення є розвиток методичного мислення, методичної культури, методичної творчості (Зубков, 2007).

Подібну думку висвітлюють С. В. Толочко та Н. М. Рідей, а саме: навчально-методична компетентність передбачає достатній рівень оволодіння конкретними прийомами, способами, технікою та засобами педагогічної діяльності, що завжди пов'язана з методикою вивчення певної навчальної дисципліни, а науково-методична – є вищим утворенням та відображає виконання наукової, навчально-науково-інноваційної роботи, наприклад, у процесі дослідницького навчання, під час організації та проведенні наукових досліджень (Толочко & Рідей, 2017).

При формуванні у студентів методичної компетентності домінуючим чинником є їхні професійно важливі особистісні характеристики, які впливають на успішність навчання, сприяють їхній самоактуалізації та самореалізації як фахівців. Вагомими для нашого дослідження є виділені К. П. Осадчою професійні та індивідуальні якості особистості:

- сформованість фундаментальних методичних знань та умінь їх застосувати у професійній діяльності;
- уміння вирішувати педагогічні задачі та завдання з методики навчання інформатики;
- засвоєння стратегій впровадження та використання ІКТ в навчальному процесі;
- здатність до конструктивно-проектної діяльності;
- вміння мотивувати навчально-пізнавальну діяльність;
- мотивація до неперервної самоосвіти і самовдосконалення, рефлексія (Осадча, 2010).

Більшість науковців розглядають методичну компетентність майбутнього вчителя, спираючись на професійні функції вчителя, його методичну діяльність щодо вивчення певного навчального предмета та визначають її зміст через структуру діяльності, складовими якої є методичні знання (гносеологічний компонент), методичні вміння та практичний досвід за фахом (праксеологічний компонент), професійно значущі особистісні якості (аксіологічний компонент).

Ми дотримуємося даної позиції і методичну компетентність майбутнього вчителя інформатики розглядаємо як динамічну інтегровану професійно-особистісну характеристику особистості, що поєднує знання (психолого-педагогічні, методичні, предметні) та сформовані відповідні уміння, досвід вирішення навчально-методичних завдань з урахуванням вікових та індивідуальних особливостей учнів та специфіки предмету, професійно значущі особистісні якості та сприяє успішній методичній діяльності у ЗЗСО, саморозвитку та самовдосконаленню.

Уточнимо, що методична підготовка студентів, які здобувають вищу освіту у РДГУ за напрямом 014. Середня освіта (Інформатика) та 014 .Середня освіта (Математика) з додатковою спеціалізацією Інформатика спрямована на: поєднання предметних знань та практичної педагогічної діяльності; проектування, конструювання й реалізацію процесу навчання з ШКІ на рівні сучасних вимог; успішне розв'язування навчально-методичних задач, що забезпечує ефективне засвоєння учнями змісту ШКІ; використання програмних засобів для опрацювання фахових відомостей та комплексного їх представлення у розроблених дидактичних матеріалах з ШКІ; структурування навчального матеріалу з урахуванням обраної стратегії навчання, рівнів засвоєння учнями знань; усвідомлення перспектив особистісного та професійного розвитку в обраній професії.

Цикл предметно-професійних дисциплін передбачає здобуття фундаментальних, методологічно значущих та інваріантних знань з інформатики і методики навчання інформатики, оволодіння теоретичними рекомендаціями щодо вирішення навчально-методичних ситуацій, які у практичній діяльності реалізуються неоднаково, залежно від індивідуальності кожного вчителя, його досвіду, знань, умінь, мотиваційно-ціннісних потреб тощо.

Загалом, методична компетентність майбутнього вчителя інформатики на основі компетентісного, діяльнісного, особистісно-орієнтованого та інших підходів до навчання:

– проявляється у теоретичній та практичній готовності до якісного, відповідального й ефективного виконання методичної діяльності та професійних обов'язків вчителя інформатики. Це підтверджено 71,4 % респондентами в ході опитування;

– формується на основі тісного поєднання знань з різних галузей наук (психології, педагогіки, інформатики, методики навчання інформатики) та досвіду їх застосування при здійсненні різних видів методичної діяльності, наприклад, розробляти власну методику, добирати педагогічно-доцільне і виважене програмно-методичне забезпечення навчального процесу. Це підтверджено 71,4 % респондентами в ході опитування;

– відображає здатність використовувати знання з інформатики та їх фундаментальну основу при побудові навчальних відомостей зі шкільного курсу інформатики (наприклад, різноаспектний аналіз навчального матеріалу, зокрема, понятійний, логічний і дидактичний; добір навчального матеріалу для моделювання дидактичної комунікації між учнями). Це підтверджено 64,3 % респондентами в ході опитування;

- використовується під час вирішення стандартних та проблемних навчально-методичних завдань, пов'язаних з організацією процесу вивчення учнями предмету, наприклад, моніторинг, оцінювання і аналіз здобутих результатів при вивченні конкретної теми ШКІ. Це підтверджено 67,9 % респондентами в ході опитування;
- функціонує як здатність досліджувати, адаптувати, організовувати, спрямовувати й контролювати навчально-пізнавальний, виховний і розвивальний аспекти освітнього процесу на уроках інформатики. Це підтверджено 85,7 % респондентами в ході опитування;
- є вагомою складовою професійної компетентності, що формується в процесі професійно-педагогічної підготовки студентів. Це підтверджено 53,6 % респондентами в ході опитування;
- є системоутворюючим елементом, який об'єднуючи усі компоненти освітнього процесу, демонструє обізнаність з конкретних навчальних дисциплін та методики навчання інформатики. Це підтверджено 64,3 % респондентами в ході опитування;
- відображає цільовий орієнтир у професійно-орієнтованій системі методичної підготовки студента за кваліфікацією «вчитель інформатики». Це підтверджено 71,4 % респондентами в ході опитування.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Формування методичної компетентності – процес цілеспрямованого включення майбутнього вчителя інформатики в різні види методичної діяльності на усіх етапах навчання у ЗВО, що забезпечує мотиваційно-ціннісне ставлення до даної діяльності, готовність до організації та ведення навчально-пізнавальної діяльності учнів з використанням найбільш доцільних методів, прийомів і засобів навчання на уроках інформатики; оволодіння методикою роботи з новими освітніми технологіями та їх обґрунтованого поєднання з традиційним навчанням; аналіз та корекцію результатів власної методичної діяльності, опрацювання та систематизацію досвіду методичної діяльності інших учителів. Основою цього процесу є саморозвиток вчителя, який спонукає до професійного вдосконалення, особистісної самореалізації у методичній діяльності та подальшій неперервній освіті.

Подальші дослідження спрямовані на вивчення методик формування у майбутніх вчителів інформатики методичної компетентності з використанням сучасних технологій, розроблення критеріїв сформованості у здобувачів освіти методичної компетентності й визначення її рівня при вивченні методики навчання інформатики та проходженні педагогічних практик.

Список використаних джерел

1. Абдуразаков М.М. Совершенствование содержания подготовки будущего учителя информатики в условиях информатизации образования: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02; 13.00.08 / МоскПГУ. Москва, 2007. 44 с.
2. Акуленко І.А. Особливості компетентісно орієнтованої методичної підготовки майбутнього вчителя математики профільної школи. *Наукові записки*. Випуск 122. Серія: Педагогічні науки. 2013. С. 58-66.
3. Вакалюк Т.А. Підготовка майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників: теоретико-методологічний аспект: монографія. Житомир: ЖДУ імені І.Франка, 2013. 236 с.
4. Заболотний В.Ф. Дидактичні засади застосування мультимедіа у формуванні методичної компетентності майбутніх учителів фізики: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / НПУ імені М.П.Драгоманова. Київ, 2010. 39 с.
5. Зубков А.Л. Развитие методической компетентности учителей в условиях модернизации общего образования: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / ЧГПУ. Екатеринбург, 2007. 23 с.
6. Касперко М.В. Формирование методической компетентности будущего учителя математики в условиях классического университета: монография. Гродно: ГрГУ, 2012. 115 с.
7. Лебедева О.В. Развитие методической компетентности учителя как средство повышения эффективности учебного процесса в общеобразовательной школе: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / НГУ имени Н.И. Лобачевского. Нижний Новгород, 2007. 24 с.
8. Масюкова Н.Г. Развитие методической компетентности учителя в процессе повышения квалификации с использованием дистанционных образовательных технологий: монография. Ставрополь: СКІРО ПК и ПРО, 2018. 216 с.
9. Матяш О.І. Теоретико-методичні засади формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії: монографія. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2013. 450 с.
10. Мисліцька Н.А. Навчання фізики на засадах пропедевтичного підходу у формуванні методичної компетентності майбутнього вчителя фізики: дисерт. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / ВДПУ імені М.Коцюбинського, НПУ імені М.П. Драгоманова. Київ, 2018. 448 с.
11. Морзе Н.В. Система методичної підготовки майбутніх вчителів інформатики в педагогічних університетах: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / НПУ імені М.П. Драгоманова. Київ, 2003. 39 с.
12. Моторіна В.Г. Дидактичні і методичні засади професійної підготовки майбутніх учителів математики у вищих педагогічних навчальних закладах: автореф. д-ра ... пед. наук: 13.00.04 / ХНПУ імені Г.С. Сковороди. Харків, 2005. 47 с.
13. Опачко М.В. Теоретико-методичні засади підготовки майбутніх учителів фізики з дидактичного менеджменту: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / НПУ імені М.П. Драгоманова. Київ, 2018. 685 с.
14. Осадча К.П. Формування професійної компетентності майбутніх учителів інформатики у процесі вивчення фахових дисциплін: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / МДПУ імені Б.Хмельницького. Мелітополь, 2009. 423 с.
15. Семерня О.М. Формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / НПУ імені М.П. Драгоманова. Київ, 2017. 40 с.
16. Толочко С.В., Рідей Н.М. Теоретичне обґрунтування необхідності формування науково-методичної компетентності викладачів у системі післядипломної педагогічної освіти. *ScienceRise: Pedagogical Education*. 2017. №8(16). С. 14-19. DOI: 10.15587/2519-4984.2017.108974
17. Шапран Ю.П. Теоретичні і методичні засади формування професійної компетентності майбутніх учителів біології: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / НПУ імені М.П. Драгоманова. Київ, 2014. 44 с.

References

1. Abdurazakov, M.M. (2007). Sovershenstvovanie soderzhaniya podgotovki budushhego uchitelja informatiki v usloviyah informatizatsii obrazovaniya [Improving the content of the training of a future computer science teacher in the context of education informatization]. *Extended abstract of Doctor's thesis*. Moscow: MSPU [in Russian].
2. Akulenko, I.A. (2013). Osoblyvosti kompetentnisno orientovanoi metodychnoi pidhotovky maibutnoho vchytelia matematyky profilnoi shkoly [Features of competently oriented methodological training of future teacher of mathematics of profile school]. *Naukovi zapysky. Seriya: Pedagogichni nauky – Proceedings. Series: Pedagogical Sciences, 122*, 58-66 [in Ukraine].
3. Vakaliuk, T.A. (2013). *Pidhotovka maibutnikh uchyteliv informatyky do rozvytku lohichnoho myslennia starshoklasnykiv: teoretyko-metodolohichni aspekt* [Preparation of future teachers of informatics for the development of logical thinking of high school students: theoretical and methodological aspect]. Zhytomyr: Vyd-vo ZhDU imeni I.Franka [in Ukraine].
4. Zabolotnyi, V.F. (2010). Dydaktychni zasady zastosuvannya multymedia u formuvanni metodychnoi kompetentnosti maibutnikh uchyteliv fizyky [Didactic principles of multimedia application in forming methodological competence of future physics teachers]. *Extended abstract of Doctor's thesis*. Kiev: NPU named after M.P. Drahomanov [in Ukraine].
5. Zubkov, A.L. (2007). Razvitie metodicheskoy kompetentnosti uchitelej v usloviyah modernizatsii obshhego obrazovaniya [Development of methodological competence of teachers in the context of modernization of general education]. *Extended abstract of candidate's thesis*. CSPU. Ekaterinburg [in Russian].
6. Kasperko, M.V. (2012). *Formirovanie metodicheskoy kompetentnosti budushhego uchytelya matematiki v usloviyah klassicheskogo universiteta* [Formation of the methodological competence of a future mathematics teacher in a classical university]. Grodno: GrGU [in Russian].
7. Lebedeva, O.V. (2007). Razvitie metodicheskoy kompetentnosti uchytelya kak sredstvo povysheniya ehffektivnosti uchebnogo processa v obshheobrazovatel'noy shkole [The development of teacher's methodological competence as a means of increasing the effectiveness of the educational process in a comprehensive school]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Nizhny Novgorod: NSU named after N.I. Lobachevsky [in Russian].
8. Masyukova, N.G. (2018). *Razvitie metodicheskoy kompetentnosti uchytelya v processe povysheniya kvalifikatsii s ispol'zovaniem distantsionnykh obrazovatel'nykh tekhnologiy* [Development of teacher's methodological competence in the process of advanced training using distance learning technologies]. Stavropol': SKIRO PK i PRO [in Russian].
9. Matiash, O.I. (2013). *Teoretyko-metodychni zasady formuvannya metodychnoi kompetentnosti maibutnoho vchytelia matematyky do navchannya uchniv heometrii* [Theoretical and methodological principles of forming the methodical competence of the future mathematics teacher for teaching geometry students]. Vinnytsia: Nilan-LTD [in Ukraine].
10. Myslitska, N.A. (2018). Navchannya fizyky na zasadakh propedevtychnoho pidkhodu u formuvanni metodychnoi kompetentnosti maibutnoho vchytelia fizyky [Teaching physics on the basis of a propaedeutical approach in forming the methodological competence of a future physics teacher]. *Doctor's thesis*. Kiev: VKPU named after M. Kotsyubyn's'kyi, NPU named after M.P. Drahomanov [in Ukraine].
11. Morze, N.V. (2003). Systema metodychnoi pidhotovky maibutnikh vchyteliv informatyky v pedagogichnykh universytetakh [System of methodological training of future teachers of informatics in pedagogical universities]. *Extended abstract of Doctor's thesis*. Kiev: NPU named after M.P. Drahomanov [in Ukraine].
12. Motorina, V.H. (2005). Dydaktychni i metodychni zasady profesiinoy pidhotovky maibutnikh uchyteliv matematyky u vyshchyykh pedagogichnykh navchalnykh zakladakh [Didactic and methodical foundations of professional training of future mathematics teachers in higher pedagogical institutions]. *Extended abstract of Doctor's thesis*. Kharkiv: KhNPU named after GS Frying pans [in Ukraine].
13. Opachko, M.V. (2018). Teoretyko-metodychni zasady pidhotovky maibutnikh uchyteliv fizyky z dydaktychnoho menedzhmentu [Theoretical and methodological bases of preparation of future teachers of physics in didactic management]. *Doctor's thesis*. Kiev: NPU named after M.P. Drahomanov [in Ukraine].
14. Osadcha, K.P. (2009). Formuvannya profesiinoy kompetentnosti maibutnikh uchyteliv informatyky u protsesi vyvchennia fakhovykh dystsyplin [Formation of professional competence of future teachers of computer science in the process of study of professional disciplines]. *Candidate's thesis*. Melitopol: MSPU named after B. Khmelnytsky [in Ukraine].
15. Semernia, O.M. (2017). Formuvannya metodychnoi kompetentnosti maibutnikh uchyteliv fizyky v protsesi praktychnykh zaniat z metodyky navchannya fizyky [Formation of methodological competence of future physics teachers in the process of practical training in the methods of teaching physics]. *Extended abstract of Doctor's thesis*. Kiev: NPU named after M.P. Drahomanov [in Ukraine].
16. Tolochko, S.V. & Ridei N.M. (2017). Teoretychne obgruntuvannya neobkhidnosti formuvannya naukovy-metodychnoi kompetentnosti vykladachiv u systemi pisladyplomnoi pedagogichnoi osvity [Theoretical substantiation of necessity of formation of scientific and methodological competence of teachers in the system of postgraduate pedagogical education]. *ScienceRise: Pedagogical Education, №8(16)*, 14-19. DOI: 10.15587/2519-4984.2017.108974 [in Ukraine].
17. Shapran, Yu.P. (2014). Teoretychni i metodychni zasady formuvannya profesiinoy kompetentnosti maibutnikh uchyteliv biolohii [Theoretical and methodological principles of formation of professional competence of future biology teachers]. *Extended abstract of Doctor's thesis*. Kiev: NPU named after M.P. Drahomanov [in Ukraine].

**SELF-ASSESSMENT OF THE FORMATION OF METHODOLOGICAL COMPETENCE OF FUTURE COMPUTER SCIENCE TEACHERS:
RESEARCH PROBLEM ANALYSIS**

N. S. Pavlova, I. S. Voitovykh

Rivne state university of humanities, Ukraine

Abstract. *The article substantiates the need to improve the quality of methodological training of computer science teachers, describes the meaning of the concept «methodical competence of future computer science teachers», presents the results of students' self-assessment of the formation of methodological competence.*

Problem formulation. Implementation of a new education paradigm, dynamic transformations in informatics as fundamental science and as school subject require competent computer science teachers, who are ready to design and implement their own methodological system of studying the school course of computer science. According to this, it is necessary to make adjustments to the teacher training programs, improve the processes of formation of their professional competences.

Materials and methods: theoretical (analysis, comparison, generalization, systematization of scientific and methodological sources) and empirical (student questionnaires, observations and results analysis).

Results. The study of scientific and methodological sources has showed, that at the stage of higher education, the student develops methodological competence and its initial functioning, and after graduation from a higher education institution, in the process of teacher's professional activity – further competence development. The methodological competence of the future computer science teacher is a dynamically integrated professional-personal characteristic of the personality, that combines knowledge and skills, experience of solving educational problems taking into account the peculiarities of the students and the specifics of the subject professionally significant personal qualities, promotes successful methodical activity in schools.

Conclusions. Formation of methodological competence – the process of purposefully incorporating a future computer science teacher into teaching methodological activities in the higher education institution, that provides motivational value to this activity, willingness to organize educational and cognitive activities of students in computer science lessons; mastering modern technologies, analyzing and correcting the results of their own methodical activities, working on the experience of other teachers.

Key words: methodological competence, future teacher, computer science.

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/>

Слободяник О.В. Використання комп'ютерних моделей під час індивідуальної роботи учнів з фізики. Фізико-математична освіта. 2019. Випуск 4(22). С. 116-123.

Slobodyanyk O. Use of computer models during individual work of physical students. Physical and Mathematical Education. 2019. Issue 4(22). P. 116-123.

DOI 10.31110/2413-1571-2019-022-4-018

УДК: 37.016:53]:004.94

О.В. Слободяник

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, Україна
Oslobodyanyk84@gmail.com
ORCID: 0000-0003-3504-2684

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МОДЕЛЕЙ ПІД ЧАС ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ УЧНІВ З ФІЗИКИ

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. Аналіз результатів зовнішнього незалежного оцінювання за останні роки з дисциплін природничо-математичного циклу, зокрема з фізики, показав, що система навчання потребує кардинальних змін. Переосмислення вимагає не тільки методика викладання природничо-математичних дисциплін, а й засоби, методи та форми навчання. Основним завданням нашого дослідження була перевірка ефективності використання комп'ютерних моделей (на прикладі Phet симуляцій) під час індивідуальної роботи з фізики.

Матеріали і методи. У процесі дослідження використовувались методи аналізу педагогічної, методичної літератури і дисертаційних досліджень; здійснювалося узагальнення результатів вітчизняного і зарубіжного досвіду щодо використання комп'ютерних моделей на уроках дисциплін природничо-математичного циклу. Апробовано систему індивідуальних завдань з використанням комп'ютерних моделей з фізики. Використано методи порівняльного аналізу успішності учнів.

Результати. Проаналізувавши педагогічний досвід з використання комп'ютерних моделей на заняттях природничо-математичного циклу можемо зробити висновок, що учні краще сприймають та засвоюють інформацію, якщо її подача підсилена візуальною картинкою. Зазначено, що динамічні комп'ютерні моделі є корисними для перевірки виконання домашнього завдання, під час пояснення нового та закріплення вивченого матеріалу, як домашнє завдання чи для самостійної індивідуальної роботи та особливу роль вони відіграють під час демонстраційного експерименту або лабораторного практикуму. Особливої актуальності набувають моделі, коли реальний фізичний експеримент неможливий. Наведено приклади індивідуальних завдань, які розділені на три рівні складності. При послідовному їх виконанні учні засвоюють матеріал поступово від найпростішого до найскладнішого, не втрачаючи логічний ланцюжок. Виконання таких завдань сприяє кращому засвоєнню теоретичного матеріалу. Акцентується увага на тому, що при виконанні таких завдань учні спочатку формулюють гіпотезу, а потім перевіряють її на комп'ютерній моделі.

Висновки. В ході дослідження виявлено, що використання комп'ютерних моделей, як засобів навчання на уроках фізики та в позаурочний час має беззаперечно позитивний вплив на процес навчання та рівень розвитку пізнавальної активності учнів. Проте, варто дотримуватися балансу між реальним та комп'ютерним (віртуальним) експериментом. Доведено ефективність використання комп'ютерних моделей в індивідуальній роботі учнів з фізики.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: комп'ютерні моделі (симуляції), фізика, заклади загальної середньої освіти, самостійна робота, індивідуальні завдання.

ВСТУП

Сучасний стан розвитку освіти в країні вимагає пошуку пріоритетних напрямів вдосконалення системи навчання, яке було б спрямоване на особистість здобувача освіти, на його інтереси та забезпечувало б інтелектуальні, світоглядні і духовно-культурні потреби. Сьогодні сучасне суспільство висуває свої вимоги щодо формування компетентної особистості, яка зможе досить швидко прилаштуватися в сучасному економічному, науковому та культурному середовищі. Тому шкільна освіта має створити сприятливі умови для виявлення та розвитку творчих здібностей учнів, задоволення їхніх інтересів і потреб, розвитку навчально-пізнавальної активності та критичного мислення.

Постановка проблеми. В Законі України Про освіту зазначено, що: «... метою повної загальної середньої освіти є всебічний розвиток, виховання і соціалізація особистості, яка здатна до життя в суспільстві та цивілізованій взаємодії з природою, має прагнення до самовдосконалення і навчання впродовж життя, готова до свідомого життєвого вибору та самореалізації, відповідальності, трудової діяльності та громадянської активності...» (Закон України Про освіту, 2019), а реалізувати досягнення цієї мети можна, формуючи ключові компетентності, серед яких математична; інформаційно-

комунікаційна; компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій. Тому перед освітянами стоїть не просте завдання: створити таке освітнє середовище, яке відповідало б сучасним вимогам суспільства.

На сучасному етапі запровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) з використанням комп'ютерних мереж і онлайн-засобів, вчитель має можливість подавати інформацію на сучасному рівні, задовольняючи індивідуальні запити кожного учня. Ефективність такого навчання залежить від вмілої організації педагогом навчального процесу як на заняттях, так і в позаурочний час. Значимо, що це вимагає від вчителя глибоких знань учнівського складу в аудиторії та їх особистісних характеристик, вчитель має знайти індивідуальний підхід до кожного учня. Разом з тим рівень навчальних досягнень залежить від того, як кожний учень зможе організувати свою самостійну діяльність, опановуючи необхідну інформацію.

Відкриття в галузі ІКТ та їх запровадження в освітню галузь змушують переглядати питання організації інформаційного забезпечення навчально-виховного процесу у закладах освіти. При цьому можна виділити кілька варіантів використання інформаційних технологій у процесі навчання (на прикладі фізики): прямий і зворотний зв'язок між користувачами ІКТ; архівне зберігання великих обсягів інформації з можливостями їх передачі; можливість проведення віртуального експерименту; обробка та аналіз результатів експерименту та висновків, що з них випливають; автоматичне реферування і анотування матеріалів; можливість оцінки і контролю рівня опанування відповідною навчальною інформацією і коригування рівня навчальних досягнень. (Биков & Лещенко, 2017)

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз дисертаційних досліджень з теорії та методики навчання фізики та науково-педагогічної літератури свідчить про те, що застосування інформаційних технологій у навчальному процесі розглядалось зарубіжними та вітчизняними науковцями різнопланово. М. Жалдак, Ю. Жук, С. Величко, С. Гайдук у своїх працях досліджують проблему підвищення ефективності застосування інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі; О.Буров, Т.Зубченко, Ю. Науменко розглядають *ІКТ для дослідження динаміки когнітивних можливостей учнів під дією зовнішніх та внутрішніх факторів*; С. Литвинова Р. Горбатюк, Г. Громко розглядають можливості використання комп'ютерного моделювання явищ та процесів у навчанні природничо-математичних дисциплін; Ю. Жук, В. Заболотний, О. Іваницький, О. Пінчук, О. Соколюк описують організацію навчальної діяльності у комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі та проектування інформаційного освітнього середовища, Т.Фадєєва досліджує використання імітаційного моделювання в освітньому процесі; Носенко Е., Салюк М. обґрунтували підхід щодо форсування когнітивних структур мислення засобами комп'ютерних технологій; Є. Прокопенко описав підвищення інтересу учнів до навчання на засадах використання ігрового моделювання; О.Гриб'юк досліджує використання систем комп'ютерної математики GeoGebra з метою активізації дослідницької діяльності учнів; М. Мясковська пропонує використовувати Phet-симуляції для виконання домашніх завдань з молекулярної фізики та посилення міждисциплінарних зв'язків; В. Биков та колектив авторів у посібнику (Биков, 2017) охарактеризували теоретико-методологічні засади цифрової гуманістичної педагогіки відкритої освіти – науки про закономірності створення позитивної інтегрованої педагогічної реальності за умови конвергенції фізичного та віртуального (створеного за допомогою ІКТ) навчальних просторів (середовищ), визначено особливості застосування комп'ютерних технологій для творчого розвитку особистості. На сьогодні інформаційні комп'ютерні технології (ІКТ) використовуються практично в усіх сферах людської діяльності, зокрема і в освітній галузі. Пінчук О. та Соколюк О. розглядають ігрові адаптивні моделі, системи моніторингу стану (що відстежують емоційний стан учнів) (гейміфікацію) як засоби заохочення та мотивування учнів до навчально-пізнавальної діяльності, превентивне управління результатом (системи прогнозування досягнень) (Пінчук&Соколюк, 2018).

Мета статті. Дослідити можливості використання комп'ютерних моделей (на прикладі Phet-симуляцій) під час індивідуальної роботи учнів з фізики та довести ефективність їх впливу на навчальний процес з фізики та розвиток пізнавальних здібностей.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У процесі дослідження використовувались методи аналізу педагогічної і методичної літератури й дисертаційних досліджень; здійснювалося узагальнення результатів вітчизняного і зарубіжного досвіду; теоретичне моделювання використання системи комп'ютерного моделювання; перевірка ефективності системи індивідуальних завдань з фізики на основі комп'ютерних симуляцій шляхом порівняльного аналізу успішності. Це дослідження виконувалося в рамках науково-дослідної роботи «Система комп'ютерного моделювання пізнавальних завдань для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів» (НДР №0118U003160).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

В рамках НДР «Система комп'ютерного моделювання пізнавальних завдань для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів» (№0118U003160) було проаналізовано найдоступніші сервіси комп'ютерного моделювання з природничо-математичних дисциплін («Phet», «Жива фізика», Stratum 2000: «Віртуальна фізика», «Yenka», Stephen Hawking's Snaps hotsof the Universe, «OLABS», «MOZAIK education», «CK12», «Khan Academy», «Professor-Why», «Go-Labz») за такими критеріями: науковість моделювань, інтерактивність, інтуїтивність, цікавість, інструментальність, комплексність, різноманітність, наочність даних, реальність, схематичність, «дружній» інтерфейс, доступність незалежно від наявності Інтернету та інші. З усього переліку наявних ресурсів з комп'ютерними моделями було відібрано Phet Interactive Simulation, як дуже гнучкий інструмент, що може бути використаний різними способами. Це велика збірка інтерактивних симуляцій для ефективного вивчення дисциплін природничо-математичного циклу в школі. Крім того, на сайті є потужна методична і технічна підтримка, яка включає фрагменти уроків і занять з учнями, методичні рекомендації щодо використання моделювань для досліджень, а також технічні рекомендації щодо усунення можливих технічних несправностей (Дементієвська, 2019). Розглянемо можливості використання Phet-симуляцій на уроках фізики в старшій школі.

Згідно з Навчальною програмою з фізики для закладів загальної середньої освіти (ЗЗСО) (Навчальна програма з фізики, 2017) вивчення фізики у 10 класі за рівнем стандарту розпочинається з «Механіки», учні мають освоїти матеріал з

таких тем: «Механічний рух. Основна задача механіки та способи опису руху тіла», «Рівномірний і нерівномірний прямолінійний рух. Відносність руху. Закон додавання швидкостей», «Прискорення. Рівноприскорений рух», «Графіки залежності кінематичних величин від часу для рівномірного і рівноприскореного прямолінійного руху» та ін.. Як показує практика, остання тема викликає немало труднощів, тому доцільно використати комп'ютерні моделі не тільки на уроці, а й для самостійного домашнього опрацювання. Використаємо вже відомий нам сайт <https://phet.colorado.edu>, де в розділі «Симуляції-Фізика» оберемо комп'ютерну симуляцію «Чоловік, що рухається» (рис. 1) phet.colorado.edu/uk/simulation/legacy/moving-man і «Дія сили в 1 напрямку» (рис. 2) phet.colorado.edu/uk/simulation/legacy/forces-1d.

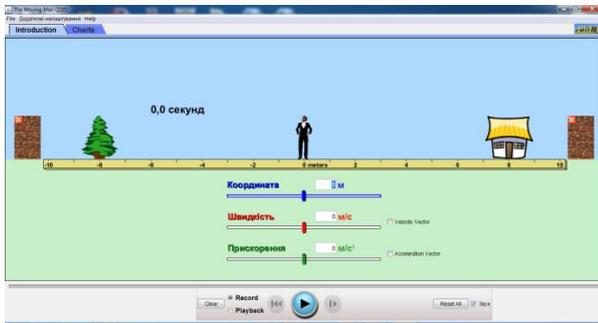


Рис. 1. «Чоловік, що рухається»

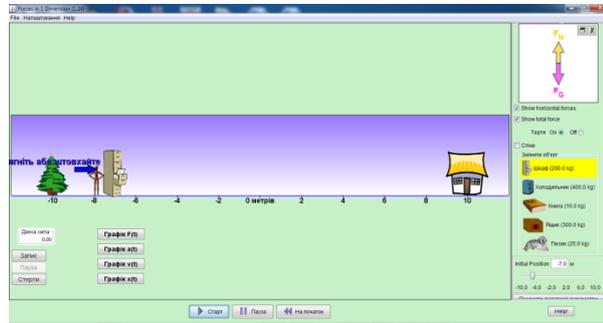


Рис. 2. «Дія сили в 1 напрямку»

Ці комп'ютерні моделі можна використовувати як в режимі онлайн, так і, завантаживши на персональний комп'ютер. Вимоги до програмного забезпечення: Microsoft Windows XP/Vista/7/8.1/10 остання версія Java; Linux остання версія Java.

Симуляції розроблені таким чином, щоб учні могли прослідкувати причинно-наслідкові зв'язки фізичних явищ та процесів.

Наведемо приклади завдань для індивідуальної роботи учнів на закріплення вивченого матеріалу (можна виконувати як на уроці так і як домашнє завдання). Пропонуємо розділити ці завдання на три рівні від найлегших на знання формул та вміння виражати величини (рівень I) до найскладніших (рівень III) на побудову графіків залежності та вміння самостійно формулювати завдання.

Бланк із завданнями

Відкрийте, будь ласка, комп'ютерну симуляцію «Moving Man» phet.colorado.edu/uk/simulation/legacy/moving-man (загальний вигляд показано на рис.1) та виконайте наступні завдання:

Рівень I.

1. Початкова координата руху чоловіка дорівнює 0, через який час він переміститься на 5 м в сторону будинку, якщо швидкість 3м/с.
2. Повторіть дослідження, але чоловік має рухатися в сторону дерева. Який параметр зміниться і як саме?
- 3.Що при цьому відбувається з прискоренням? Чому?

Рівень II.

- 1.Нехай початкова координата положення чоловіка дорівнює 0, прискорення дорівнює 2 м/с². Визначте час за який чоловік подолає відстань 8 м та модуль швидкості.
2. Визначте кінцеву швидкість чоловіка, якщо при початковій швидкості 1 м/с, він подолав відстань 9 м за 10 с.
3. Чоловік рухався з швидкістю 1 м/с, починає розганятися і, рухаючись із прискоренням 0,4 м/с² досягнув швидкості 2,9 м/с. Яким є переміщення чоловіка?

Рівень III.

1. Побудуйте графік залежності $x(t)$, де x – координата, t – час.
2. Складіть задачу за даними, наведеними на рис. 3 та розв'яжіть її.

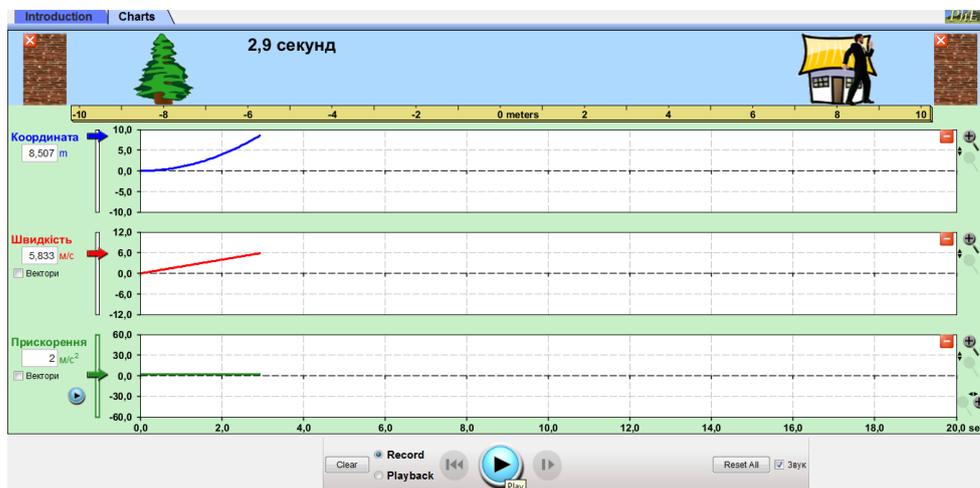


Рис. 3

3. Складіть задачу за даними, наведеними на рис. 4 та розв'яжіть її.

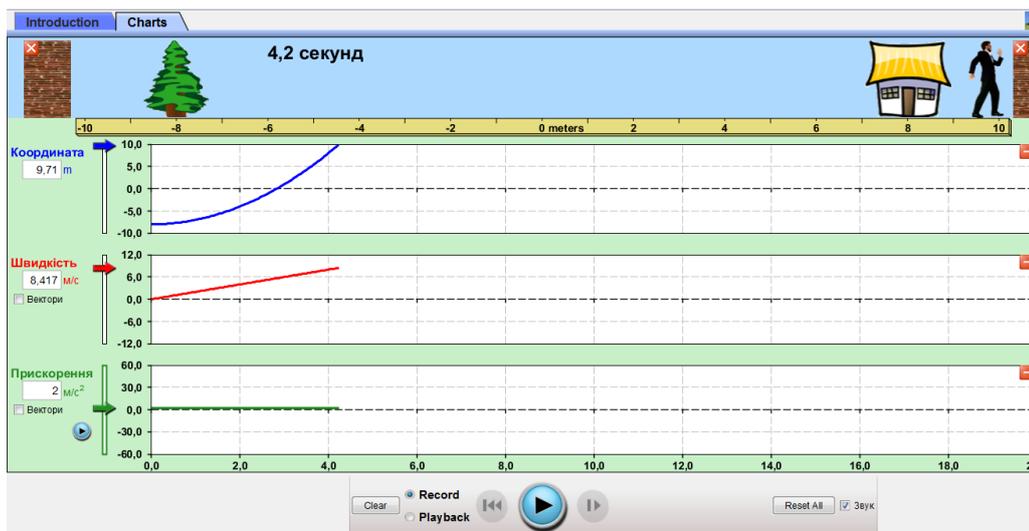


Рис. 4

Звіт щодо виконання завдань учні надсилають вчителю, заповнивши відповідну Google Форму, посилання на яку отримують разом із завданнями. (Слободяник, 2014)

Дослідження проводилось в 10-х класах, всього взяли участь у експерименті 45 учнів, які були розподілені на контрольну (10-А – 23 учні) та експериментальну (10-Б – 22 учні) групи. В контрольній групі комп'ютерні моделі використовувались лише в аудиторії при поясненні нового матеріалу, а в експериментальній комп'ютерними моделями підсилювали практичні, лабораторні заняття та систематично учні виконували індивідуальні завдання на базі комп'ютерних симуляцій з сайту Phet (зразок наведено вище). До та після експерименту було проведено контрольний зріз знань учнів в обох групах та виявлено, що кількість учнів, які досягли високого рівня збільшилася на 5 %, а середнього – на 4% (за рахунок зниження кількості учнів з початковим рівнем знань). (рис. 5-6). Особливість такого підходу полягає в тому, що після виконання індивідуальних завдань учні колективно обговорюють проблеми, які виникли по ходу виконання завдань та пропонують шляхи їх вирішення. Вчитель виступає в ролі координатора, вносить корективи за необхідності. Після чого було проведено порівняльний аналіз успішності на паралелі. В експериментальній групі кількість учнів, що покращили свій рівень навчальних досягнень значно збільшилася в порівнянні з контрольною групою.



Рис. 5. Успішність учнів до проведення експерименту

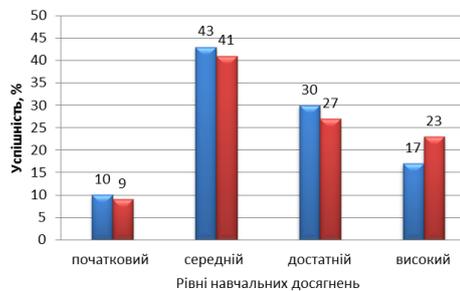


Рис. 6. Успішність учнів після проведення експерименту

Проте, за будь яких умов використання комп'ютерних моделей на уроках фізики вчитель має дотримуватися таких принципів: використання моделі доречно, якщо реальний експеримент неможливий або як доповнювальний до реального; під час використання комп'ютерної моделі перед учнями необхідно ставити чіткі, логічні, послідовні завдання, щоб робота з моделлю не перетворилася на гру; модель має допомагати учням встановлювати графічні залежності між фізичними параметрами. (Мястковська, 2016)

Згідно з рекомендаціями розробників моделей занадто багато інструкцій та конкретних вказівок теж не сприяють проведенню учнями наукових навчальних досліджень. Замість цього, учні будуть обмежувати своє експериментування з симуляціями, а виконувати лише те, що зазначено в інструкціях. Тому, завдання варто формулювати таким чином, щоб учні спочатку формулювали гіпотезу, а вже потім перевіряли її на комп'ютерній моделі.

ОБГОВОРЕННЯ

Як відмічає в своїй монографії В.Ю. Биков (Биков, 2009), інформатизація системи освіти безпосередньо пов'язана з широким впровадженням і ефективним застосуванням в освіті ІКТ, що базуються на методах і засобах інформатики. Ці методи і засоби утворюють у системі освіти гнучке і адаптивне інтегроване організаційно-функціональне та інформаційно-технологічне комп'ютерно орієнтоване середовище, яке розвивається і активно впливає на формування в системі освіти найбільш сприятливих умов досягнення її зовнішніх і внутрішніх цілей.

Саме таке освітнє середовище, на сьогоднішній день, дає можливість максимально реалізувати умови для формування ключових компетентностей учнів з природничо-математичних дисциплін, а саме з фізики. Незаперечним

фактом є те, що під час вивчення фізики велике значення має навчальний експеримент, який орієнтований на те, щоб учні застосовували на практиці різноманітні методи фізичної науки, опанували елементи проведення науково-дослідної роботи, співставляти результати практичної (експериментальної) діяльності з теорією, використовували на практиці міжпредметні зв'язки тощо. Незамінним засобом для реалізації фізичного експерименту в ЗЗСО є комп'ютерні моделі. Як зазначає Совкова Т.С., використання ІКТ в фізичному експерименті у перспективі дозволить: формувати уміння одержувати інформацію з різних джерел, обробляти і зберігати її; формувати навички дослідницької діяльності за допомогою моделювання роботи наукової лабораторії; надати тим, хто навчається, можливість управління реальними об'єктами (наприклад, навчальними роботами, що імітують промислові пристрої або механізми); надати здобувачам освіти можливість управління інформаційними моделями різних об'єктів, явищ, процесів; створити середовище для дослідницької роботи учнів з закладів освіти, різних регіонів і країн. (Совкова, 2018).

Крім того, застосування комп'ютерної технології навчання має на меті: 1) формування умінь учнів працювати з інформацією, розвиток комунікативних здібностей; 2) підготовку особистості «інформаційного суспільства»; 3) збільшення обсягу навчального матеріалу для творчого засвоєння й використання його учнями; 4) формування дослідницьких умінь, умінь приймати оптимальні рішення тощо (Совкова, 2018). Як показують дослідження, надзвичайно ефективним та перспективним методом формування необхідних компетенцій у здобувачів освіти є комп'ютерні симуляції, які максимально відтворюють реальну діяльність.

В процесі фрагментарного використання комп'ютерного моделювання на занятті можна їх застосовувати: під час актуалізації необхідних знань та умінь учням пропонувати перегляд симуляції для пояснення вивчених раніше явищ та законів; під час надання нового матеріалу вчитель супроводжує свою розповідь відповідними симуляціями для більш ефективного розуміння; під час узагальнення та систематизації знань дані симуляції дозволяють здійснити оцінювання знань та умінь отриманих на занятті. (Дронь, 2017).

Динамічні комп'ютерні моделі можна застосовувати на різних етапах уроку: під час перевірки домашнього завдання, при поясненні нового та під час закріплення вивченого матеріалу, як домашнє завдання, але, на нашу думку, найбільш доцільно їх використовувати під час індивідуальної роботи.

Під індивідуальною роботою ми розуміємо самостійну діяльність учнів, спрямовану на самовиховання та розкриття індивідуальності учня.

На сьогоднішній день, досить актуальною постає проблема активізації самостійної роботи з предметів природничо-математичного циклу. Вдосконалення способів самостійної роботи полягає в підвищенні якості знань учнів, розвитку вміння самостійно здобувати і поглиблювати свої знання, у пошуку раціональних шляхів вирішення поставленої задачі. Будь-яка навчальна діяльність учня неможлива без його пізнавальної активності та внутрішньої мотивації (Доросевич, 2006).

Саме комп'ютерні моделі дозволяють активізувати діяльність, мотивувати та отримувати в динаміці наочні запам'ятовувальні ілюстрації фізичних експериментів та явищ, відтворити їхні тонкі деталі, які можуть «вислизати» при спостереженні реальних експериментів (Заболотний, 2009).

Зазначимо деякі особливості використання цих моделей в навчальному процесі в залежності від способу їх використання: 1. При використанні на *лекційному занятті* (при поясненні нового матеріалу) роздільна здатність екрана має бути не менше 1024x768, щоб симуляція заповнила екран і її краще було видно; в приміщенні має бути відповідне затемнення для уникнення «бліків», а як наслідок не сприйняття інформації учнями. Оскільки симуляція подається у вигляді анімаційної картинки, то вчитель має можливість керувати процесом, зупиняючи і запускаючи перехід процесу за допомогою відповідних клавіш; наприклад, невидимі фізичні величини та їх напрямки (якщо такі є) можна зробити видимими, існує можливість повторення анімації стільки разів скільки цього вимагатиме аудиторія для повного розуміння інформації. Можна запропонувати учням зробити певні припущення щодо очікуваного результату, обговорити їх в групах, а потім порівняти із результатом, одержаним на комп'ютерній моделі. Завершується така подача матеріалу колективним обговоренням.

2. Використання комп'ютерних симуляцій на *лабораторних заняттях* дає можливість виконувати досліди, які неможливі з реальним обладнанням. Крім того, такі дослідження можна виконувати вдома як повноцінну лабораторну роботу або підготовку до виконання дослідження на реальному обладнанні в класі.

3. *Групова форма* організації навчання досить часто застосовується учителями на уроках природничо-математичного циклу. Така форма організації можлива, якщо в учнів є персональний комп'ютер або заняття проводиться в комп'ютерному класі. Тоді, зорганізувавшись в групи, кожен з них має можливість самостійно керувати комп'ютерною моделлю під наглядом вчителя, але без безпосереднього його втручання при цьому виконуючи завдання при цьому обговорювати процеси, які спостерігають на екрані.

4. Використання комп'ютерних симуляцій у вигляді *індивідуальних завдань* може розглядатися у декількох аспектах: як засіб для закріплення вивченого матеріалу з використанням моделювань у класі; перед вивченням нового матеріалу в класі; для дослідницької діяльності та для самостійної роботи в позаурочний час.

Саме на останньому способі використання комп'ютерних симуляцій ми зупинимося і розглянемо детальніше.

Використання комп'ютерного моделювання на уроках природничо-математичних дисциплін стимулює навчальну та науково-пізнавальну діяльність учнів, активізує творчу діяльність та позитивно впливає на успішність, що доводить експеримент (рис. 5-6), розширює межі розуміння фізичних явищ та процесів, що відбуваються в навколишньому середовищі; дають можливість учням на вищому рівні зрозуміти природні явища, поняття, формули. Комп'ютерні моделі забезпечують високий ступінь наочності і, що дуже важливо учні мають змогу самостійно втручатися в перебіг експерименту, змінювати умови його проведення, що сприяє розвитку мотивації, зацікавленості та бажання експериментувати, проводить самостійні дослідження в галузі природничих наук. Комп'ютерне моделювання є важливою складовою освітнього процесу. Використання засобів інформаційних технологій має беззаперечно позитивний вплив на процес навчання лише в тому випадку, коли буде дотримуватися баланс між реальним та віртуальним. Не можна переобтяжувати будь-який вид навчальної діяльності: урок, самостійну, домашню чи групову роботу комп'ютерними

технологіями. Проте, коли реальний експеримент неможливий (н-д, відсутнє обладнання), то віртуальний експеримент з використанням комп'ютерного моделювання є незамінним. Крім того, у вчителя розширюються можливості для успішної організації самостійної індивідуальної роботи з фізики. Зокрема, позитивний вплив на розвиток пізнавальних здібностей учнів має система індивідуальних завдань на базі комп'ютерних моделей.

Про зростання рівня зацікавленості предметом свідчить позитивна динаміка успішності учнів, які в своїй індивідуальній роботі використовували комп'ютерні моделі.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

1. Аналіз актуальних досліджень дає можливість зробити висновок, що комп'ютерні моделі сприяють формуванню пізнавальних здібностей, дослідницьких умінь, кращому розумінню фізичних процесів, посиленню міжпредметних зв'язків та формуванню ключових компетентностей, а саме: математичної; інформаційно-комунікаційної; компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій.

2. Інтерактивні комп'ютерні моделі роблять процес навчання насиченішим, цікавішим та урізноманітнює його, активізує навчально-пізнавальну діяльність учнів.

3. Використання комп'ютерних моделей дозволяє учням бути безпосереднім активним учасником експерименту та дотримуватися індивідуальної траєкторії.

4. Використання комп'ютерних моделей у навчальному процесі сприяє зростанню рівня успішності навіть найпасивніших учнів (доведено експериментально).

Можливості використання комп'ютерних моделювань, зокрема Phet-симуляцій, на уроках дисциплін природничо-математичного циклу, ще не повною мірою досліджені, тому перспективи наших подальших розвідок вбачаємо у дослідженні використання динамічних моделей на лабораторних роботах та під час учнівських наукових досліджень (при підготовці до написання МАНівських та інших наукових робіт).

Список використаних джерел

1. Chang K. E., Chen Y. L., Lin H Y and Sung Y. T., *Effects of learning support in simulation based physics learning*. Computers & Education, 51(4), 2008. pp. 1486-1498.
2. Martin O. Steinhäuser *Computer Simulation in Physics and Engineering*. EMI Fraunhofer Institute for High-Speed Dynamics, Ernst-Mach-Institut, 2012.
3. Saastamoinen K. and Rissanen A. *Journal of Physics: Conference Series Understanding physical phenomena through simulation exercises*, 2019.
4. Биков В. *Моделі організаційних систем відкритої освіти*: Монографія. Київ, Україна: Атіка, 2009.
5. Биков В., Лещенко М. та Тимчук Л. *Цифрова гуманістична педагогіка*. Київ: ІТЗН НАПН України, 2017. 181с.
6. Дементієвська Н. Відбір інтернет-ресурсів для формування дослідницьких компетентностей учнів при вивченні фізики в школі. *Збірник матеріалів Звітної наукової конференції Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України*. Київ: ІТЗН НАПН України, 2019. С. 78-81.
7. Дронь В. Використання комп'ютерного моделювання при вивченні фізики як засобу для розвитку пізнавальної мотивації. Матеріали I Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції з міжнародною участю *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методи навчання: досвід, тенденції, перспективи*, Тернопіль. 2017. С. 121-125.
8. Жалдак М. *Комп'ютер на уроках математики*. Київ, Україна: Техніка, 1997. 304 с.
9. Жук Ю. Дослідження впливу інформаційних і комунікаційних технологій на формування особистісних якостей учнів загальноосвітніх навчальних закладів *Науково-методичний, інформаційно-освітній журнал „Вересень”*. № 1, 2003. С. 18-21.
10. Заболотний В. *Формування методичної компетентності учителя фізики засобами мультимедіа*: монографія. Вінниця, Україна: Едельвейс, 2009. 454 с.
11. Закон України Про освіту. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>
12. Литвинова С. Використання систем комп'ютерного моделювання для проектування дослідницьких завдань з математики. *Фізико-математична освіта*, 2018. Вип. 1 (15). С. 83-89. DOI 10.31110/2413-1571-2018-015-1-013
13. Литвинова С. Модель використання системи комп'ютерного моделювання для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів. *Фізико-математична освіта*. 2019. Випуск 1(19). С. 108-115. DOI 10.31110/2413-1571-2019-019-1-017
14. Мясковська М., Пшембаєв І. Використання Phet-симуляцій для виконання домашніх завдань з молекулярної фізики *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Серія: Педагогічна*. Кам'янець-Подільський, Україна 2016. Вип. 22. С. 204-207.
15. Слободяник О. Методика організації самостійної роботи студентів педагогічних університетів у процесі навчання фізики дис. канд. пед. наук, Кіровоград. держ. пед. ун-т ім. Володимира Винниченка, Кіровоград, 2012. 258 с.
16. Слободяник О. Використання Google сервісів для контролю самостійної роботи учнів *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2014. С. 28-34
17. Совкова Т. *Застосування комп'ютерних симуляцій при вивченні розділу «Оптика»* Методичні рекомендації для студентів Одеса, 2018. URL: <http://dspace.pdpu.edu.ua/bitstream/123456789/2572/1/Sovkova%20Tetiana%20Sokrativna.pdf> (дата звернення 15.10.2019)
18. Фізика і Астрономія. Навчальна програма для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти. (рівень стандарту, профільний рівень) (наказ № 1539 від 24.11.2017 р.) URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> (дата звернення 15.10.2019)

References

1. Chang K. E., Chen Y. L., Lin H. Y. and Sung Y. T. (2008) Effects of learning support in simulationbased physics learning. *Computers & Education* [in English]
2. Martin O. (2012) Steinhauser Fraunhofer Institute for High-Speed Dynamics, Ernst-Mach-Institut EMI Computer Simulation in Physics and Engineering [in English]
3. Saastamoinen K and Rissanen A (2019) *Journal of Physics: Conference Series* Understanding physical phenomena through simulation exercises. [in English]
4. Bykov V. Yu. (2009) *Modeli orhanizatsiinykh system vidkrytoi osvity* [Models of Open Education Organizational Systems] Kyiv: Atika,. [in Ukrainian]
5. Bykov V., Leshchenkova M., Tymchuk L. (2017) *Tsyfrova humanistychna pedahohika* [Digital humanistic pedagogy] Kyiv: ITZN NAPN Ukrainy [in Ukrainian]
6. Dementiivska N. (2019) *Vidbir internet-resursiv dlia formuvannia doslidnytskykh kompetentnostei uchniv pry vyvchenni fizyky v shkoli* [Selection of online resources for the formation of students' research competences in the study of physics at school]. *Reporting Scientific Conference*. Kyiv: IITZN NAPN Ukrainy. 78-81 [in Ukrainian]
7. Dron V. (2017) *Vykorystannia kompiuternoho modeliuvannia pry vyvchenni fizyky yak zasobu dlia rozvytku piznavalnoi motyvatsii* [Using computer simulation in physics as a means to develop cognitive motivation]. *Modernin formation technologies and innovative teaching methods: experience, tendencies, perspectives*. c.121-125 [in Ukrainian]
8. Zhaldak M. (1997) *Kompiuter na urokakh matematyky* [Computer in mathlesson]. Kyiv: Tekhnika. [in Ukrainian]
9. Zhuk Iu. (2003) *Doslidzhennia vplyvu informatsiinykh i komunikatsiinykh tekhnolohii na formuvannia osobystisnykh yakosti uchniv zahalnoosvitnykh navchalnykh zakladiv* [Research of the influence of information and communication technologies on the formation of personal qualities of students of secondary schools] *Scientific-methodical, informational-educational magazine "September"* 1, 18-21. [in Ukrainian]
10. Zabolotnyi V. (2009) *Formuvannia metodychnoi kompetentnosti uchytelia fizyky zasobamy multymedia* [Formation of methodological competence of the teacher of physics by means of multimedia] *monohrafiia*. Vinnytsia, Ukraina: Edelveis. [in Ukrainian]
11. *Zakon Ukrainy Pro osvitu* [Law of Ukraine On Education] (n.d.). zakon.rada.gov.ua Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> [in Ukrainian]
12. Lytvynova S. (2018) *Vykorystannia system kompiuternoho modeliuvannia dlia proektuvannia doslidnytskykh zavdan z matematyky*. [Use of computer simulation systems to design mathematical research problems]. *Fizyko-matematychna osvita*. 1 (15). 83-89. [in Ukrainian]
13. Lytvynova S. (2019) *Model vykorystannia systemy kompiuternoho modeliuvannia dlia formuvannia kompetentnostei uchniv z pryrodnycho-matematychnykh predmetiv* [Model of using computer simulation system for forming competences of students in science and mathematics]. *Fizyko-matematychna osvita*. 1(19). S. 108-115. DOI 10.31110/2413-1571-2019-019-1-017 [in Ukrainian]
14. Miastkovska M., Pshembaiev I. (2016) *Vykorystannia Phet-symulatsii dlia vykonannia domashnykh zavdan z molekuliarno fizyky* [Use of Phet-simulations to accomplish home work in molecular physics] *Zbirnyk naukovykh prats Kamianets-Podilskoho natsionalnoho universytetu im. Ivana Ohienka*. Seriya: Pedahohichna. Kamianets-Podilskyyi. 22. s. 204-207. [in Ukrainian]
15. Slobodianyuk O. (2012) *Metodyka orhanizatsii samostiinoi roboty studentiv pedahohichnykh universytetiv u protsesi navchannia fizyky* [Methods of organization of independent work of students of pedagogical universities in the process of teaching physics] *Candidate's thesis*, Kirovohrad: KSPU after Volodymyra Vynnychenka. [in Ukrainian]
16. Slobodianyuk O. (2014) *Vykorystannia Google servisiv dlia kontroliu samostiinoi roboty uchniv* [Use of Google services to control students' independent work] *Naukovi zapysky*. 6(2) Kirovohrad: RVV KDPU im. V. Vynnychenka, 28-34 [in Ukrainian]
17. Sovkova T. (2018) *Zastosuvannia kompiuternykh symulatsii pry vyvchenni rozdiliv «Optyka»* [Application of computer simulations when studying the "Optics"] *section Metodychni rekomendatsii dlia studentiv*. Odesa. URL: <http://dspace.pdpu.edu.ua/bitstream/123456789/2572/1/Sovkova%20Tetiana%20Sokrativna.pdf> [in Ukrainian]
18. *Fizyka i Astronomiia. Navchalna prohrama dlia 10-11 klasiv zakladiv zahalnoi serednoi osvity*. (riven standartu, profilnyy riven) [Physics and Astronomy. Curriculum for 10-11 grades of general secondary education institutions. (standard level, profile level) (nakaz № 1539 vid 24.11. 2017 r.) URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> [in Ukrainian]

USE OF COMPUTER MODELS DURING INDIVIDUAL WORK OF PHYSICAL STUDENTS

Olga Slobodyanyk

Institute of Information Technologies and Learning Tools of the NAES of Ukraine

Abstract.

Formulation of the problem. *The analysis of the results of external independent evaluation in recent years from the disciplines of the natural and mathematical cycle, in particular in physics, showed that the system of education needs dramatic changes. Rethinking requires not only the methodology of teaching natural sciences and mathematics, but also the means, methods and forms of teaching. The main objective of our study was to test the effectiveness of using computer models (such as Phet simulations) when working individually in physics.*

Materials and methods. *Methods of the analysis of pedagogical, methodological literature and dissertation research were used in the research process; the results of domestic and foreign experience on the use of computer models in the lessons of the disciplines of natural science were summarized. The system of individual tasks using computer models in physics was tested. Methods of comparative analysis of student performance were used.*

Results. *Having analyzed the pedagogical experience of using computer models in the science and mathematics cycle, we can conclude that students are better able to perceive and absorb information if its presentation is enhanced by the visual picture. Dynamic computer models have been found to be useful for checking homework, explaining new and consolidating learned material, as homework, or for individual work, and play a special role during a demonstration experiment or lab. Particularly relevant are models where real*

physical experimentation is not possible. Examples of individual tasks are divided into three levels of difficulty. In the sequential implementation of the students learn the material gradually from the simplest to the most complex, without losing the logical chain. Performing such tasks contributes to a better assimilation of theoretical material. Attention is drawn to the fact that when performing these tasks, students first formulate a hypothesis and then test it on a computer model.

Conclusions. *The study found that the use of computer models as a means of teaching physics lessons and afternoons has an undeniably positive impact on the learning process and the level of students' cognitive activity. However, it is important to keep a balance between the real and the computer (virtual) experiment. The efficiency of using computer models in the individual work of physics students is proved.*

Keywords: *Computer Models (Simulations), Physics, General Secondary Education, Individual Work, Individual Tasks.*

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/>

Татауров В.П., Шишкіна М.П. Використання сервісів Microsoft Office 365 у процесі навчання дисципліни «Інформаційні технології в освіті» у закладі вищої педагогічної освіти. Фізико-математична освіта. 2019. Випуск 4(22). С. 124-129.

Tataurov V., Shyshkina M. Use of Microsoft Office 365 services in the process of learning information technologies in education in higher education pedagogical institution. Physical and Mathematical Education. 2019. Issue 4(22). P. 124-129.

DOI 10.31110/2413-1571-2019-022-4-019
УДК 378.091.31:004.9

В.П. Татауров

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, Україна
viktor.tataurov@kpnpu.edu.ua
ORCID: 0000-0001-9490-8981

М.П. Шишкіна

Інститут Інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, Україна
shyshkina@iitlt.gov.ua
ORCID: 0000-0001-5569-2700

ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСІВ MICROSOFT OFFICE 365

У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ» У ЗАКЛАДІ ВИЩОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ

АНОТАЦІЯ

У роботі охарактеризовано схему, основні підходи до проектування хмаро орієнтованого середовища навчання інформаційних технологій в освіті на базі Office365, наведено результати експериментального дослідження.

Формулювання проблеми. Необхідність дослідження обумовлена потребою підвищення ІКТ компетентності студентів, вчителів, працівників закладів педагогічної освіти, поліпшення їх обізнаності з методиками і досвідом використання програмного забезпечення, що постачається «у хмарі».

Матеріали і методи. Для досягнення мети роботи були використані загальнонаукові методи: а) теоретичні – аналіз психолого-педагогічної літератури з проблеми дослідження; узагальнення вітчизняного і зарубіжного досвіду; теоретичний аналіз, систематизація та узагальнення наукових фактів і закономірностей б) емпіричні – анкетування; опитування; бесіди з учасниками освітньо-наукового середовища; педагогічні спостереження за начальною і науковою діяльністю суб'єктів освітнього процесу, педагогічний експеримент. Експериментальна база дослідження: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, в експерименті взяли участь магістри фізичних, математичних, педагогічних спеціальностей закладу вищої педагогічної освіти, об'єм вибірки – 160 чоловік.

Результати. У роботі обґрунтовано, що завдяки методично виваженому запровадженню у процес навчання дисципліни «Інформаційні технології в освіті» сервісів Microsoft Office 365 у закладі вищої педагогічної освіти відбувається статистично значуще покращення результатів навчання студентів (статистично обґрунтовано згідно критерію Колмогорова-Смирнова).

Висновки. Педагогічний експеримент підтвердив гіпотезу дослідження, що методично обґрунтоване запровадження розробленої методики використання сервісів Microsoft Office 365 сприятиме активізації навчальної діяльності і покращенню її результатів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: хмарні сервіси, методика, спільна робота, освітнє середовище, заклад вищої освіти.

ВСТУП

Постановка проблеми. Модернізація і розвиток процесу підготовки кадрів належать до актуальних проблем реформування сучасної освіти. У зв'язку із запровадженням хмарних сервісів і технологій у цей процес формуються нові напрями науково-педагогічних досліджень, пов'язані з поданням електронних ресурсів і сервісів, уможливленням колективної роботи з програмними додатками, знанням географічних або часових обмежень набування освіти та інші. Саме завдяки використанню хмарних сервісів виникають можливості вирішення нагальних соціальних та освітньо-культурних проблем сучасного суспільства, серед яких, зокрема, – підвищення рівня доступності і якості освіти, удосконалення освітньо-наукового середовища підготовки кадрів, ширше запровадження в освітній процес найсучасніших ІКТ.

Сучасний стан розвитку освітньо-наукового середовища (ОНС) характеризується підвищенням вимог до якості електронних ресурсів наукового та навчального призначення, поширенням більш гнучких, персоналізованих, відкритих організаційних систем, що стає можливим із використанням сервісів хмарних інформаційно-комунікаційних платформ.

Постає проблема створення методик використання сервісів хмарних технологій у процесі підготовки кадрів для сфери освіти, особливо у процесі навчання дисциплін, пов'язаних з опануванням основ використання ІКТ в освіті. Адже саме це є необхідною передумовою підготовки фахівця, здатного до успішного і ефективного застосування найсучасніших ІКТ у своїй професійній діяльності.

Сервіси Microsoft Office 365 як комплексного універсального засобу, що поєднує у собі різноманітні типи інструментів, можуть виявитися найбільш перспективними з точки зору запровадження середовища навчання на єдиній основі, що не потребує в той же час розгортання хмаро орієнтованої ІКТ інфраструктури у закладі освіти силами ІТ підрозділів самого закладу, це здійснюватиметься на боці провайдера. В той же час, набір сервісів, що постачається у цьому пакеті програм, є достатньо потужним і функціональним для того, щоб забезпечити опанування основ інформаційних технологій студентами педагогічних спеціальностей на сучасному рівні, тобто він містить засоби роботи з офісними додатками, надання простору для зберігання даних, комунікації, колективної і індивідуальної роботи, створення груп, проектування сайтів, опрацювання даних та багато іншого.

Постає проблема проектування методики використання сервісів Microsoft Office 365 у процесі опанування основ інформаційно-комунікаційних технологій в освіті студентами педагогічних спеціальностей.

Актуальність роботи обумовлена необхідністю підвищення ефективності і результативності впровадження в освітній процес закладів вищої педагогічної освіти інформаційно-комунікаційних технологій хмарних обчислень, що визнані провідними засобами ІКТ у сучасному Європейському освітньому просторі, поліпшення показників їх використання, покращення рівня підготовки кадрів. Використання у закладах вищої педагогічної освіти засобів і сервісів хмаро орієнтованого середовища є суттєвою передумовою підготовки ІКТ-компетентних фахівців, здатних до подальшого активного, доцільного, науково обґрунтованого застосування хмарних технологій у своїй професійній педагогічній діяльності.

Аналіз актуальних досліджень. Результати останніх досліджень (Вакалюк, 2016; Литвинова, 2016; Аграсі, 2017) свідчать, що використання хмарних сервісів в освітньому процесі закладів вищої освіти є актуальним предметом досліджень. Розглядаються такі питання, як організація спільного доступу до програмного забезпечення навчального призначення; створення і використання електронних освітніх ресурсів, підтримування процесів відкритого навчання і досліджень; командної роботи та ін. (Носенко&Попель&Шишкіна, 2015). Зокрема у роботах С.Г. Литвинової розглядаються різні аспекти формування і використання хмаро орієнтованого навчального середовища закладу освіти на базі Microsoft Office 365 (Литвинова, 2016). Використання даного сервісу у закладі вищої педагогічної освіти є актуальним предметом досліджень, бо цей засіб дозволяє створити досить багатфункціональне і комплексне середовище без необхідності його розгортання на боці користувача (за моделлю «програмне забезпечення як сервіс», SaaS). В той же час, сервіси Microsoft Office 365 постійно вдосконалюються, розширюючи спектр інструментів підтримування освітнього процесу. Зокрема, малодослідженим питанням залишається використання сервісів спільної роботи, зокрема, Microsoft Teams у закладі вищої педагогічної освіти. Особливий інтерес у цьому плані має процес навчання дисципліни «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті», бо саме в цій дисципліні мають закладатися основи ІКТ-компетентності фахівців, здатних до впровадження і використання у своїй професійній діяльності інноваційних педагогічних технологій, зокрема, спільної роботи у хмаро орієнтованих середовищах.

Мета статті. Метою статті є: відобразити сучасні підходи до проектування процесу навчання дисципліни «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті» у закладі вищої педагогічної освіти і охарактеризувати досвід навчання цієї дисципліни із використанням хмарних сервісів *Microsoft Office 365*.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для досягнення мети роботи були використані загальнонаукові методи: а) теоретичні – аналіз психолого-педагогічної літератури з проблеми дослідження для з'ясування стану розробленості питання використання хмарних сервісів *Microsoft Office 365* у процесі навчання дисципліни «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті» у закладі вищої педагогічної освіти; узагальнення вітчизняного і зарубіжного досвіду застосування хмарних сервісів і технологій у закладах вищої освіти для визначення кращих зразків використання хмаро орієнтованих ІКТ і шляхів їх використання у процесі навчання; теоретичний аналіз, систематизація та узагальнення наукових фактів і закономірностей для розроблення і проектування моделей використання хмарних сервісів у процесі підготовки кадрів у закладі педагогічної освіти, обґрунтування основних висновків; б) емпіричні – анкетування; опитування; бесіди з учасниками освітньо-наукового середовища; педагогічні спостереження за начальною і науковою діяльністю суб'єктів освітнього процесу, педагогічний експеримент – для визначення рівня сформованості ІКТ-компетентності учасників освітнього процесу; в) статистичні – перевірка статистичних гіпотез для аналізу та інтерпретації результатів дослідження.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Сучасні підходи до організації освітнього процесу передбачають використання принципово нових форм, що потребує змін складу і структури навчального середовища, функцій педагогічних систем, спрямованих на активізацію навчально-пізнавальної діяльності його учасників.

Метою створення хмаро орієнтованого навчального середовища у закладах освіти є розширення доступу до якісних електронних ресурсів і сервісів для усіх його учасників, підвищення рівня їх ІКТ-компетентності, забезпечення можливості навчання у будь-якому місті і у будь-який час. Одним з різновидів хмаро орієнтованого середовища є навчальна хмара, розгорнута на основі сервісів Microsoft Office 365.

Для того, щоб запровадити хмарні сервіси в освітній процес, необхідно провести спеціальне навчання, розробивши відповідні його елементи, зокрема, внести зміни до змісту підготовки, перепідготовки, підвищення кваліфікації викладацького персоналу та провести предметне навчання студентів. Зміст навчання має бути спрямований на розвиток ІКТ компетентності науково-педагогічних кадрів, працівників ІТ-підрозділів, що забезпечують освітній процес, а також студентів щодо використання різноманітних видів хмарних сервісів у процесі навчання дисциплін.

Зміст навчання згідно запропонованої методики охоплює предметне навчання сервісів Microsoft Office 365 для проектування освітнього середовища студента і викладача, забезпечення доступу до засобів і сервісів навчального призначення, відпрацювання технологій використання електронних освітніх ресурсів і оцінювання результатів навчання; а також використання сервісів Microsoft Office 365 для опанування змісту навчання дисципліни згідно визначених змістових ліній: «Проектна діяльність, проект, навчальний проект», «Обробка і оформлення великих документів», «Створення та використання освітніх веб-ресурсів (Wiki)», «Інформаційно-освітнє середовище, як системи управління освітнім процесом і засоби постачання освітнього контенту», «Хмарні технології для інформатизації освіти. Використання Web-технологій в освітньому процесі», «Розробка електронних освітніх ресурсів та сценаріїв навчальних занять з використанням засобів інформатизації освіти», «Технології педагогічного проектування цифрового освітнього ресурсу», «Модульна контрольна робота».

Методами навчання, що застосовуються згідно зазначеної методики, є: словесні (лекції, пояснення, бесіди); практичні (лабораторні та практичні роботи, вправи, розв'язання задач); дослідницькі (частково-пошуковий; проблемно-пошуковий; евристичний).

Формами навчання є: лекції, семінари, вебінари, веб-конференції, індивідуальні консультації тощо.

Методика використання MS Office 365 була запроваджена в освітній процес на фізико-математичному факультеті Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. MS Office 365 використовувався для надання спільного доступу до навчальних матеріалів студентам і викладачам, забезпечення умов для колективної роботи. Було використано безкоштовний план, що був доступний для працівників закладу освіти та студентів. Учасники освітнього процесу мали зареєструватися у хмаро орієнтованому середовищі, отримати акаунт, завдяки якому вони мали доступ до низки сервісів як для індивідуального, так і колективного використання. Зокрема, застосовувалися офісні сервіси (MS Word, MS PowerPoint, MS Excel, а також електронний записник OneNote), також учасникам надавався доступ до соціальної мережі Yammer, необмеженого обсягу пам'яті в хмарному сховищі для кожного користувача, а також інструментарію для створення сайтів SharePoint. За умов використання хмарних сервісів дані зберігаються у центрі обробки даних, а не на локальному комп'ютері користувача, тоді як доступ до них забезпечується через браузер, є можливим з різних пристроїв, з яких можна вийти в Інтернет. За хмарної моделі організації доступу до ІКТ виникають необхідні умови для формування навичок командної роботи, які потрібні сучасному фахівцеві, що має бути обізнаним з використанням ІТ (рис. 1).

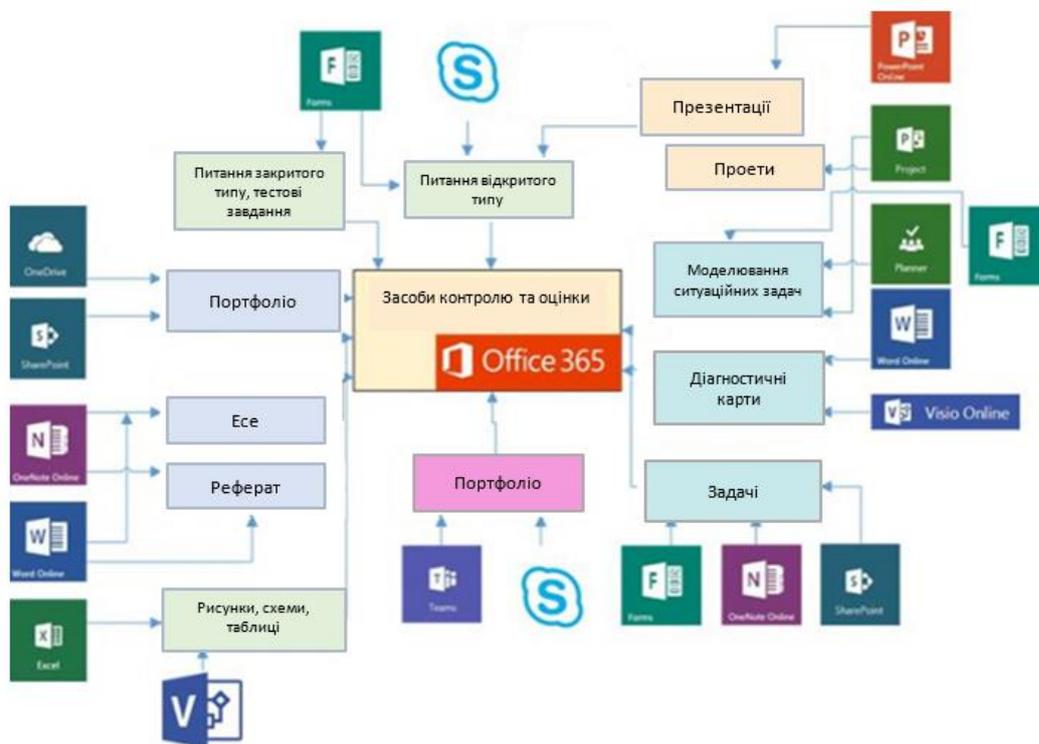


Рис. 1. Структура навчальної хмари на базі MS Office 365

Для початку роботи у хмаро орієнтованому середовищі необхідно було налаштувати електронну пошту Outlook. Маючи адресу е-пошти, користувач може отримувати доступ до усіх інших сервісів Microsoft Office 365. Електронна пошта застосовувалася для обміну повідомленнями, як засіб спілкування. Для розміщення навчальних матеріалів використовувалося сховище даних OneDrive, для розміщення навчальних завдань, отримання результатів, оцінювання студентських робіт, надання методичних вказівок використовувався електронний записник OneNote. Організація роботи у хмаро орієнтованому середовищі здійснювалася за допомогою інструментарію підтримки спільної роботи MS Teams.

Microsoft Teams містить набір інструментів для створення проектної команди для роботи в групі (у ній мають бути зареєстровані студенти і викладачі); управління контентом у додатках у межах єдиного робочого простору. Студенти і викладачі мають можливість отримувати своєчасну інформацію через засоби командних бесід, приватних чатів, зборів

проектних груп та ін. При цьому в процесі спільної роботи можна прозоро використовувати додатки Microsoft Office 365, а саме Word, Excel, PowerPoint, записник OneNote для опрацювання навчальних матеріалів і проведення занять (Татауров, Чевська, 2018). У процесі роботи викладач може створювати такі матеріали, як файли Microsoft Office; бібліотеки сайтів SharePoint Office 365; навчальні відео матеріали (YouTube, Microsoft Stream); ресурси OneNote (для організації занять); файли і бібліотеки файлів у OneDrive; анкети, тести (Microsoft Forms) та інші.

Методику використання сервісів Microsoft Office 365 як засобу навчання основ використання інформаційних технологій в освіті студентів закладів вищої педагогічної освіти визначено як теоретично обґрунтовану систему мети, змісту, методів, засобів, форм використання сервісів Microsoft Office 365 у навчанні даної дисципліни. Суб'єктами методики є студенти спеціальності 013 „Початкова освіта” педагогічного факультету, та спеціальностей 014.04 Середня освіта (Математика) та 011 „Освітні, педагогічні науки” фізико-математичного факультету та викладачі дисципліни «Інформаційні технології в освітньому процесі» і «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті і науці» об'єктами – сервіси Microsoft Office 365 і електронні ресурси навчання даної дисципліни.

З метою експериментальної перевірки ефективності розробленої методики у 2013 – 2018 рр. було проведено педагогічний експеримент. Для проведення педагогічного експерименту було сформовано експериментальні і контрольні групи. До експериментальної групи потрапили 118 студентів, магістрів освітніх програм «Початкова освіта» педагогічного факультету, «Математика», «Інформатика» фізико-математичному факультеті Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка; до контрольної групи – 42 студенти освітньої програми «Освітні вимірювання» фізико-математичного факультету цього ж університету.

Для перевірки ефективності розробленої методики навчання було виконано порівняння навчальних досягнень студентів за рівнями підготовки за традиційною методикою та розробленою.

В ході експерименту було забезпечено дотримання всіх вимог щодо застосування статистичних методів опрацювання результатів дослідження: випадковий характер вибірок; однорідність та незалежність вибірок;

В результаті формувального етапу експерименту було побудовано гістограму порівняльного розподілу навчальних досягнень студентів за результатами підсумкового екзамену з дисципліни «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті». Було отримано результати, що свідчили про підвищення загальних показників успішності з дисципліни в експериментальних групах – кількість студентів, які мали низьку кількість балів (1-39), знизилася з 15,09% до 8,36 %; кількість тих, які мали середню кількість балів (40-74), знизилася з 56,34 до 43,61; кількість тих, які мали достатню кількість балів (75-89), підвищилася з 22,23% до 40,21%; кількість тих, які мали високу кількість балів, (90-100), підвищилася з 6,34% до 8,83%. Перевірку отриманих під час формувального експерименту вибірок було проведено за λ -критерієм Колмогорова-Смирнова. Емпіричне значення критерію $\lambda_{емп} = 4,27$, тоді як табличне значення цього критерію $\lambda_{кр}(0,05) = 1,36$ для рівня значущості $\alpha = 0,05$, Емпіричне значення перевищує табличне, таким чином, з імовірністю 95 % можна стверджувати, що існує статистично значуща відмінність між рівнем навчальних досягнень в експериментальній і контрольній групах, зумовлена використанням розробленої методики.

ОБГОВОРЕННЯ

Проведене дослідження свідчить, що засобами MS Office. Зокрема, MS Teams, можна організувати роботу в групі таким чином, що вона стає більш активною і ефективною, про що свідчить покращення результатів навчання студентів, зокрема, зростання частки студентів з середнім і високим рівнем успішності з дисципліни. Виникає більше можливостей для студента взяти участь у дискусії, звернутися зі своїми питаннями до викладача або до інших членів групи, активно залучитися до виконання завдань. Він має персоналізований доступ до навчальних ресурсів, а також може брати участь у колективній роботі з ними, в залежності від тих цілей, які будуть поставлені.

Завдяки використанню хмарних технологій можна сформувати поліфункціональне навчальне середовище на єдиній основі, завдяки чому вдається досягти активізації освітнього процесу, формувати у студентів навички колективної роботи над навчальними проектами, модерувати спільну роботу студентів та викладачів, ефективно опрацьовувати значні обсяги даних і відомостей, раціонально організовувати час і наявні ресурси. Всі ці навички є необхідними для повноцінного існування і самореалізації майбутнього фахівця в інформаційному суспільстві, що ставить перед його членами нові, сучасні вимоги.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Аналіз теоретичних досліджень і досвіду навчання основ інформаційних технологій в освіті дав можливість виявити протиріччя між: розширенням асортименту і поліпшенням користувацьких властивостей програмного забезпечення і електронних ресурсів навчального призначення, що постачаються «у хмарі», та недостатнім рівнем сформованості відповідних методик їх використання; потребою поширення в освітньому процесі і загалом у практиці роботи закладів освіти найсучасніших ІКТ і недостатнім рівнем їх використання; необхідністю підвищення ІКТ компетентності студентів, вчителів, працівників закладів педагогічної освіти і низьким рівнем обізнаності з кращими зразками засобів ІКТ освітнього призначення, що існують нині.

Аналіз інструментарію Microsoft Office 365, зокрема, OneDrive, OneNote, MicrosoftTeams, групи, календарі та ін. як засобів, що використовуються в процесі створення і використання навчальних матеріалів, комунікації у процесі навчання, організації самостійної роботи студентів, а також навчання у співробітництві, з описом визначальних характеристик таких програмних засобів дозволив визначити переваги саме цих засобів при опанування основ інформаційних технологій в освіті.

Зокрема, серед таких переваг є можливість розміщення навчальних матеріалів «у хмарі», що забезпечує як індивідуалізований, так і колективний доступ до процесу навчання у будь-якому місті і у будь-який час, організації навчальної комунікації зі студентами за допомогою чату, відео-сеансів, електронної пошти, обміну миттєвими повідомленнями; надання і перевірки навчальних завдань; організація колективної роботи за допомогою додатків та ін.

Сучасні підходи до розвитку освітньо-наукового середовища закладу вищої педагогічної освіти передбачають використання принципово нових форм його організації, спрямованих на модернізацію освітнього процесу, приведення його у відповідність до сучасного рівня розвитку інформаційно-комунікаційних технологій, запитів і потреб здобувача освіти, забезпечення нових форм навчально-пізнавальної діяльності тих, хто вчиться. Для цього потрібно створювати хмаро орієнтовані компоненти освітнього призначення і відповідні методики їх використання, спрямовані на розширення доступу до якісних електронних освітніх ресурсів (ЕОР) і сервісів у процесі навчання. Актуальним напрямом розвитку ЕОР є застосування хмарних технологій і сервісів Microsoft Office 365 як комплексного універсального засобу, що поєднує у собі різні типи інструментів різного призначення.

Аналіз результатів експериментального випробування запропонованої методики використання сервісів Microsoft Office 365 як засобу навчання основ інформаційних технологій в освіті показав, що рівень навчальних досягнень студентів в експериментальних групах має статистично значущі відмінності у порівнянні з рівнем досягнень студентів в контрольних групах. На підставі цього можна дійти висновку, що зростання рівня було зумовлено саме застосуванням вказаної методики використання хмарних сервісів MS Office 365 для формування компетентностей студентів з дисципліни, що і підтверджує гіпотезу дослідження. Перспективою подальших досліджень є розроблення нових компонентів методики або окремих методик використання хмарних сервісів в аспекті формування освітнього середовища закладів педагогічної освіти.

Список використаних джерел

1. Биков В.Ю. Хмарні технології, ІКТ-аутсорсинг і нові функції ІКТ підрозділів освітніх і наукових установ. Інформаційні технології в освіті, 2011. №10. С.8-23.
2. Вакалюк Т.А. Модель хмаро орієнтованої системи підтримки навчання бакалаврів інформатики. Інформаційні технології і засоби навчання, 2016. № 6 (56). С. 64-76. <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1415/1098>
3. Татауров В.П., Чевська К.С. Використання сервісів для організації освітньо-інформаційного середовища студентів ІТ-спеціальностей. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна, 2018. Вип. 24: С. 120-124.
4. Литвинова С. Г., Спірін О. М., Анікіна Л. П. Хмарні сервіси Office 365. Київ. : Компринт, 2015. 170 с.
5. Литвинова С. Г. Проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу : монографія. Київ. : Компринт, 2016. 354 с.
6. Носенко Ю. Г., Попель М. В., Шишкіна М.П.. Хмарні сервіси і технології у науковій і педагогічній діяльності. Київ, 2016. 79 с. <http://lib.iitta.gov.ua/706199/>
7. Arpacı Ibrahim. Antecedents and consequences of cloud computing adoption in education to achieve knowledge management. Computers in Human Behavior, 2017. Vol.70. Pp. 382-390.

References

1. Bykov, V. (2012). Khmarni tekhnolohii, IKT-autsorsynh i novi funktsii IKT pidrozdiliv osvutnikh i naukovykh ustanov [ICT Outsourcing and New Functions of ICT Departments of Educational and Scientific Institutions]. Information Technologies and Learning Tools, 30(4), <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/717> [In Ukrainian].
2. Vakaliuk T. (2016). Model khmaro oriientovanoi systemy pidtrymky navchannia bakalavriv informatyky [The model of the cloud-based system of informatics bachelors learning support]. Information Technologies and Learning Tools, 6 (56), 64-76, <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1415/1098> [In Ukrainian].
3. Tataurov, V.P., Chevskya, K.S. (2018). Vykorystannia servisiv dlia orhanizatsii osvutno-informatsiinoho seredovyscha studentiv IT-spetsialnostei. [Use of services for organization of educational and information environment of students of IT-specialties]. Collection of scientific works of Kamianets-Podilskyi National University named after Ivan Ogienko. The series is pedagogical, 24, 120 – 124 [In Ukrainian].
4. Lytvynova, S. H., Spirin, O. M., Anikina, L. P. (2015). Khmarni servisy Office 365. [Office 365 cloud services]. Kiev. : Comprint [In Ukrainian].
5. Lytvynova S. H. (2016). Proektuvannia khmaro oriientovanoho navchalnoho seredovyscha zahalnoosvitnoho navchalnoho zakladu [Designing a cloud-oriented educational environment of a comprehensive educational institution]: a monograph. Kyiv: Comprint [In Ukrainian].
6. Nosenko Yu. H., Popel M. V., Shyshkina M.P. (2016). Khmarni servisy i tekhnolohii u naukovii i pedahohichnii diialnosti. [Cloud services and technologies in scientific and pedagogical activity], Kyiv, <http://lib.iitta.gov.ua/706199/> [In Ukrainian].
7. Arpacı Ibrahim. (2017). Antecedents and consequences of cloud computing adoption in education to achieve knowledge management. Computers in Human Behavior, 70, 382-390.

USE OF MICROSOFT OFFICE 365 SERVICES IN THE PROCESS OF LEARNING INFORMATION TECHNOLOGIES IN EDUCATION IN HIGHER EDUCATION PEDAGOGICAL INSTITUTION

Viktor Tataurov

Kamianets-Podilskyi National University named after Ivan Ogienko, Ukraine

Mariya Shyshkina

Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine

Abstract. The authors highlight Microsoft Office 365 services across a variety of IT support facilities in higher education, as such that can enhance access to e-learning resources, enforce new approaches to education, support data processing, and and introduction of advanced training technologies. The MicrosoftOffice365 tools are analyzed, including OneDrive, OneNote, MicrosoftTeams, groups, calendars, and more as tools used in the process of creating and using educational materials, communication in the learning process, the organization of independent work of students, as well as training in collaboration. The description of the defining features of such software tools allowed to determine the benefits of these tools in mastering the basics of information technology in education study in institutions of higher pedagogical education. These benefits include the ability to host cloud-based learning materials to provide

both individual and collective access to the learning process in any place and at any time, organizing educational communication with students via chat, video, sessions, emails, instant messaging; provision and verification of educational tasks; organizing teamwork with applications, etc. The scheme, the basic approaches to designing a cloud-oriented environment of learning information technology in education basing on Office365 are considered, the results of experimental research are presented.

Formulation of the problem. *Modern approaches to the development of educational and scientific environment of the institution of higher pedagogical education involve the use of fundamentally new forms of its organization, aimed at modernizing the educational process, bringing it in line with the current level of development of information and communication technologies, requests and needs of the educational provider, cognitive activity of learners. To do this, you need to create cloud-oriented educational components and appropriate techniques for their use, aimed at enhancing access to quality of e-learning resources and services in the learning process. The current trend in the development of the learning resources is the use of cloud technologies and services of Microsoft Office 365 as a comprehensive universal tool that combines different types of instruments for various purposes. Analysis of theoretical studies and experience of learning the basics of information technology in education revealed the contradictions between: expanding the range and improving the usability of software and electronic resources for educational purposes supplied "in the cloud" and the lack of formation of appropriate methods of their use; the need to disseminate in the educational process and in general in the practice of educational institutions the best kinds of modern ICTs and the insufficient level of their use; the need to increase the ICT competences of students, teachers, pedagogical education staff and the low level of awareness of the best examples of ICT educational tools currently available.*

Materials and methods. *To achieve the goal of the work the research methods were used: a) theoretical - analysis of psychological and pedagogical literature on the problem of research; generalization of domestic and foreign experience; theoretical analysis, systematization and generalization of scientific facts and laws b) empirical - questioning; poll; conversations with participants of educational and scientific environment; pedagogical observations on the initial and scientific activity of the subjects of the educational process, pedagogical experiment. Experimental base of research: Kamyanets-Podilskyi National University named after Ivan Ogienko, masters of physical, mathematical, pedagogical specialties of pedagogical institution of higher education, sample size - 160 people.*

Results. *It was substantiated that due to scientifically grounded and methodologically sound introduction of services of Microsoft Office 365 into the process of teaching the discipline "Information Technologies in Education" in the institution of higher pedagogical education, there is a statistically significant increase in the level of ICT competence and student performance (statistically consistent).*

Conclusions. *The pedagogical experiment confirmed the hypothesis of the study that the methodologically justified introduction into the process of teaching the discipline "Information Technologies in Education" in the institution of higher pedagogical education by a specially developed method of using the Microsoft Office 365 services will help to stimulate learning activities and improve learning outcomes.*

Keywords: *cloud services, methodology, collaboration, educational environment, higher education institution.*

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/>

Шабельник Т.В., Горбашевська М.О., Нетреба М.М., Тимофєєва І.Б. Аналіз інформаційно-технічного інструментарію виявлення академічного плагіату. Фізико-математична освіта. 2019. Випуск 4(22). С. 130-136.

Shabelnik T., Horbashevskaya M., Netyeba M., Tymofieyeva I. Information and technical tools for prevention and discussion of academic plagiarism. Physical and Mathematical Education. 2019. Issue 4(22). P. 130-136.

DOI 10.31110/2413-1571-2019-022-4-020
УДК 004.03+001.9

Т.В. Шабельник
Маріупольський державний університет, Україна
tanya.shabelnik17@gmail.com
ORCID: 0000-0001-9798-391X

М.О. Горбашевська
Маріупольський державний університет, Україна
margora79@gmail.com
ORCID: 0000-0002-7612-5593

М.М. Нетреба
Маріупольський державний університет, Україна
netrebamarina1@gmail.com
ORCID: 0000-0002-1431-3951

І.Б. Тимофєєва
Маріупольський державний університет, Україна
tib_kalmius@ukr.net
ORCID: 0000-0002-5935-9291

АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНІЧНОГО ІНСТРУМЕНТАРІЮ ВИЯВЛЕННЯ АКАДЕМІЧНОГО ПЛАГІАТУ

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. В затверджених стандартах підготовки здобувачів освіти наголошено на сукупності вимог до змісту та результатів освітньої діяльності закладів вищої освіти і наукових установ за кожним рівнем вищої освіти в межах кожної спеціальності. Однією з вимог до наявності системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти є забезпечення дотримання академічної доброчесності працівниками закладів вищої освіти та здобувачами вищої освіти, у тому числі створення і забезпечення функціонування ефективної системи запобігання та виявлення академічного плагіату. Метою статті є висвітлення проблеми запровадження академічної доброчесності та виявлення академічного плагіату за допомогою інформаційно-технічного інструментарію (на прикладі онлайн-сервісу Unischeck).

Матеріали і методи. Теоретичні та емпіричні методи: системний аналіз нормативно-правової бази дослідження, наукової, психолого-педагогічної, методичної літератури; розробка та апробація комплексу заходів запобігання академічного плагіату на базі Маріупольського державного університету. Анкетування щодо ставлення та виявлення академічного плагіату для здобувачів вищої освіти I-II курсів денної форми навчання проводилось методом онлайн опитування з використанням платформи Google Forms. Анкета містила 4 запитання закритої форми та відкрите запитання. Шляхи реалізації проблеми академічної доброчесності в дисертаційних роботах на здобуття наукового ступеню доктора філософії та доктора наук передбачають впровадження сучасних технологій та сервісу «Unischeck».

Результати. Наведено теоретичне обґрунтування впровадження інформаційно-технічного інструментарію запобігання та виявленню академічного плагіату, який засновується на онлайн-сервісу Unischeck. Визначено певні вимоги дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти в Україні, зокрема, у Маріупольському державному університеті, які реалізуються через закріплені норми, правила етичної поведінки, професійного спілкування між науково-педагогічними, педагогічними працівниками МДУ, здобувачами освіти.

Висновки. Розглянуті питання виявлення академічного плагіату інформаційно-технічним інструментарієм неможливо вирішити на рівні окремого закладу освіти чи навіть окремого міністерства (МОН України). Сьогодні в умовах цифровізації освіти ця проблема має бути предметом цілеспрямованої державної політики, об'єднати зусилля учасників освітнього процесу, шляхом впровадження, розробки та вдосконалення новітніх технологій щодо запобігання та виявлення академічного плагіату. Визначено, що доцільно використовувати онлайн-сервіс Unischeck для виявлення академічного плагіату.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: академічна доброчесність, плагіат, онлайн сервіс.

ВСТУП

Постановка проблеми. В умовах приєднання України до Болонського процесу у вітчизняну систему вищої освіти впроваджено третій цикл підготовки, який відповідає вимогам Єдиного європейського освітнього простору і завершується присудженням ступеня «доктора філософії». В Польщі та Німеччині, як і в Україні, існує ще й ступень «доктор наук». У зв'язку з цим питання якості освіти та наукових досліджень стає важливою вимогою для визнання українських закладів вищої освіти на європейському та світовому рівнях. На етапі реформування галузі освіти сьогодні проблема дотримання академічної доброчесності серед університетської спільноти має надзвичайно вагоме значення, безумовно, запобігає формуванню культури академічного письма серед науково-педагогічних працівників та студентства в цілому.

В Україні на виконання Закону «Про вищу освіту» від 01.07.2014р. №1556-VII (7) набув чинності наказ №758 від 14 липня 2015р. «Про оприлюднення дисертацій та відгуків офіційних опонентів» (8), дія якого направлена на боротьбу з плагіатом та виявлення академічної доброчесності. Згідно цього наказу на офіційному веб-сайті закладу вищої освіти або науковій установі, спеціалізована вчена рада якого прийняла дисертацію до розгляду, розміщуються в режимі читання примірник дисертації, відгуки офіційних опонентів та автореферат дисертаційної роботи в електронному виді (8). Винятком є дисертаційні роботи, які містять державну таємницю або інформацію службового характеру.

Аналіз актуальних досліджень. Нормативні і правові засади щодо регламентування формування академічної доброчесності в Україні відображені в Національній доктрині розвитку освіти (2002), Національній стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 року (2013), Законах України «Про авторське право і суміжні права» (2015), «Про освіту» (2017).

Виявлення академічного плагіату у захищеній дисертації є підставою для скасування рішення спеціалізованої вченої ради про присудження наукового ступеня, науковий керівник (консультант), офіційні опоненти, які надали позитивні висновки про наукову роботу, та голова відповідної спеціалізованої вченої ради позбавляються права брати участь у роботі спеціалізованих вчених рад строком на два роки, а заклад вищої освіти (наукова установа) позбавляється акредитації відповідної постійно діючої спеціалізованої вченої ради та права створювати разові спеціалізовані вчені ради строком на один рік (8).

Відповідно нашого дослідження ми погоджуємось з Слободянюк О., що боротьба з плагіатом на сьогоднішній день є питанням дуже актуальним. Від того, наскільки якісною є освіта, залежить конкурентоздатність вітчизняних закладів вищої освіти, обсяг фінансових надходжень, визнання дипломів українських університетів на європейському та світовому рівнях, підвищення конкурентоспроможності випускників закладів вищої освіти (Слободянюк, 2018: с. 134).

Поняття «академічна доброчесність» Сербин О. (Сербин, 2018: с. 134) характеризує багатовимірністю, тобто поєднанням відповідних основоположних цінностей і засобів та інструментів їх збереження й просування. Нагальним є усвідомлення потенційних внутрішніх та зовнішніх чинників, які спричиняють академічну нечесність, насамперед моральнокультурні, інституційні та освітньо-виховні. Дослідження, вивчення та розуміння природи їх походження надає шанс розробити та запровадити ефективну політику забезпечення академічної доброчесності як на національному рівні, так і локальному.

На нашу думку, слід також зазначити, що важливим моментом при роботі над науковим дослідженням є порушення академічної доброчесності, відповідно до чинної нормативно-правової бази України ми розуміємо наступне:

- академічний плагіат — оприлюднення (частково або повністю) наукових (творчих) результатів, отриманих іншими особами, як результатів власного дослідження (творчості) та/або відтворення опублікованих текстів (оприлюднених творів мистецтва) інших авторів без зазначення авторства;
- само плагіат — оприлюднення (частково або повністю) власних раніше опублікованих наукових результатів як нових наукових результатів;
- фабрикація — вигадкування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі або наукових дослідженнях;
- фальсифікація — свідомо зміна чи модифікація вже наявних даних, що стосуються освітнього процесу чи наукових досліджень;
- списування — виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання, зокрема під час оцінювання результатів навчання;
- обман — надання завідомо неправдивої інформації щодо власної освітньої (наукової, творчої) діяльності чи організації освітнього процесу; формами обману є, зокрема, академічний плагіат, самоплагіат, фабрикація, фальсифікація та списування;
- хабарництво — надання (отримання) учасником освітнього процесу чи пропозиція щодо надання (отримання) коштів, майна, послуг, пільг чи будь-яких інших благ матеріального або нематеріального характеру з метою отримання неправомірної переваги в освітньому процесі;
- необ'єктивне оцінювання — свідоме завищення або заниження оцінки результатів навчання здобувачів освіти (9).

Разом з тим своєму дослідженню Лупаренко Л. (Лупаренко, 2014: с. 152) чітко визначила три основні напрямки в науковій літературі в галузі автоматичного пошуку плагіату у текстових документах проблему плагіату: а) аналіз існуючих алгоритмів пошуку текстових збігів і розробка та технічний опис нових методів; б) класифікація програмних засобів пошуку плагіату; в) порівняльний аналіз існуючих програмних засобів та проектування і розробка нових.

У вересні 2017 р. було ухвалено новий Закон України «Про освіту». До закону включена стаття 42 «Академічна доброчесність», яка визначає сутність та складові академічної доброчесності, види її порушень (у т.ч. академічний плагіат), види академічної відповідальності вчителів, викладачів та здобувачів освіти за порушення академічної доброчесності (9). Розмежовано поняття «плагіат», що визначається законодавством про авторське право та суміжні права, та поняття «академічний плагіат», що визначається освітнім законодавством (Заплотинська, 2019; Войцеховська, 2019; Лещик, 2019; Ніколаєв, 2019; Нікуліна, 2019: с.75).

Інформаційно-технічний інструментарій для нашого дослідження будемо розглядати ґрунтуючись визначенням Ткаченко С. та Сідяренко А., що це програмно-апаратні комплекси для перевірки текстів на схожість, ідентичність або запозичення за допомогою порівняльного аналізу. Вони є одним із інструментів у комплексі заходів по боротьбі із явищем

плагіату. Головне завдання такого програмного забезпечення – знаходження максимальної кількості збігів у тексті, порівнюючи його із базами наукових робіт, електронними репозитаріями, Інтернет-джерелами та іншими електронними архівами. Результатом такої перевірки повинен стати інформативний звіт про текстові збіги та запозичення, поданий експерту-оцінювачу у зручному та зрозумілому інтерфейсі (Ткаченко, 2017; Сідляренко, 2017: с. 363).

Стосовно протидії поширенню плагіату доречними є такі заходи: використання спеціалізованого програмного забезпечення для виявлення плагіату на основі чітких правил і політики щодо його використання; попереднє експертне оцінювання, зокрема й самооцінювання, та/або технічна перевірка (за допомогою спеціалізованих програмних засобів) щодо ознак академічного плагіату у творах, підготовлених до друку; розбудова національних та університетських інституційних репозитаріїв, які містять бази даних академічних/наукових текстів студентів/викладачів/науковців; дослідження внутрішніх причин і сучасних освітніх практик у сфері боротьби з плагіатом для вироблення на цій основі відповідних політик, інструкцій, керівництв; сприяння розповсюдженню результатів досліджень академічної спільноти; інтеграція в освітні програми університетів на рівні бакалаврату й магістратури окремих навчальних блоків у частині академічної доброчесності, зокрема тих, що стосуються сучасних стандартів академічного письма; загальна популяризація культури боротьби з плагіатом. Вирішальним кроком у підтримці академічної доброчесності та протидії академічній недоброчесності має стати формування загальнонаціональної системи забезпечення якості вищої освіти. Без забезпечення якості вищої освіти на інституційному та системному рівнях важко говорити про ефективну діяльність у цьому напрямі (Тицька, 2018: с.195).

Мета статті: висвітлення проблеми запровадження академічної доброчесності та виявлення академічного плагіату за допомогою інформаційно-технічного інструментарію (на прикладі онлайн-сервісу Unicheck).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дисертаційні роботи на здобуття наукового ступеню доктора філософії та доктора наук зберігаються в Українському інституті науково-технічної та економічної інформації (УкрІНТЕІ), що дає змогу українським закладам вищої освіти виконувати їх перевірку на плагіат з використанням відповідного програмного забезпечення.

В Україні на сьогодні для перевірки дисертаційних робіт використовується онлайн-сервіс Unicheck. Основною метою діяльності Unicheck Україна є підвищення якості освіти та академічної мотивації науково-педагогічних працівників та здобувачів вищої освіти через впровадження принципів академічної доброчесності.

Так, у квітні 2018 р. між Unicheck Україна та Міністерством освіти і науки України укладено Меморандум, згідно якого українські заклади вищої освіти мають можливість використовувати цей сервіс на безкоштовній основі терміном у сім років. Серед вагомих переваг сервісу «Unicheck» можна виділити:

- перевірку текстових документів на наявність запозичених частин тексту та цитат з відкритих джерел в мережі Internet або внутрішній базі закладу вищої освіти та ресурсів бібліотеки,
- генерування інформативного звіту про перевірку текстів у різних форматах (PDF, DOC, DOCX, ODT, RTF, TXT, HTML, ZIP),
- інтегрування з навчальними системами: LMS-Learning Management Systems, Moodle, Canvas, Sakai, Blackboard;
- доступ будь-якої кількості викладачів ЗВО для одночасної та паралельної роботи із сервісом;
- зручний та легкий інтерфейс користувачу для роботи на кількох мовах;
- швидка перевірка роботи на ознаки плагіату різними способами, порівнюючи їх з Інтернет джерелами в реальному часі; усіма роботами, що вже завантажили у свої акаунти викладачі, між собою та власній базі робіт закладу вищої освіти;
- одночасна перевірка до 100 робіт через Інтернет і до 35 робіт через внутрішню базу із одного акаунту;
- перегляд документу та роботи із ним в системі без зміни його форматування;
- зручна робота та зберігання файлів в системі та можливість їх завантаження;
- знаходження текстових збігів у роботах, що написані українською, англійською, німецькою, іспанською та іншими мовами;
- виділення усіх текстових збігів кольором і надання списку посилань на оригінальні джерела, які можна переглянути за допомогою системи у зручному інтерфейсі;
- самостійне регулювання параметрів пошуку плагіату;
- знаходження та вилучення правильно процитованих речень та списку використаних джерел;
- формування бази робіт як у системі, так і з можливістю підключення сервісу до внутрішньої бази університету;
- автоматичне визначення заміни символів і літер у тексті, а також зворотна автоматична підстановка в текст правильних, і пошук на плагіат;
- дистанційна робота зі студентами;
- надання можливості викладачам коментувати роботи студентів.

Завдяки детальним звітам, що генерує Unicheck, процес оцінювання кожної роботи викладачем стає значно простішим та швидшим. Викладачі мають можливість дистанційно давати завдання студентам та коментувати їх роботи, надаючи індивідуальні рекомендації або зауваження.

У лютому 2019р. Міністерство освіти і науки України заключило Меморандум з польською компанією Plagiat.pl, яка також реалізує принципи запобігання плагіату в освітньому та науковому середовищі. Цей захід дає можливість українським закладам вищої освіти використовувати систему безкоштовно протягом п'яти років. Перевагою цього сервісу є те, що мається можливість перевіряти тексти, які виконані різними мовами.

Використання цього сервісу українськими закладами вищої освіти є добровільним і реалізується у вигляді певної угоди між закладом та польською компанією Plagiat.pl. При отриманні доступу до репозитарію закладу вищої освіти компанія Plagiat.pl гарантує недопущення копіювання і використання його змісту у комерційних цілях.

Отже, для підвищення якості запобігання та виявлення академічного плагіату в дисертаційних роботах на здобуття наукового ступеня доктора філософії та доктора наук в Україні важливим завданням стає створення умов для ефективного та своєчасного доступу закладів вищої освіти до сучасного інструментарію та відповідних баз даних.

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти в Україні базується на таких принципах: чесність, довіра, справедливість, повага, відповідальність, сміливість. Лист МОН від 23.10.2018 р. № 1/9-650118 поширив підготовлені В. Бахрушиним та Є. Ніколаєвим у рамках Проекту сприяння академічній доброчесності в Україні «Розширений глосарій термінів та понять з академічної доброчесності» та «Методичні рекомендації для закладів вищої освіти з підтримки принципів академічної доброчесності» (Заплотинська, 2019; Войцеховська, 2019; Лещик, 2019; Ніколаєв, 2019; Нікуліна, 2019: с. 77).

Вагомим чинником, що впливає на зміст і спрямованість використання програмного забезпечення є види текстового плагіату, які мають принципи роботи (див. рис. 1).

Текстовий плагіат		Плагіат ідей
Принцип роботи: пошук подібностей у тексті	Принцип роботи: пошук стилістичних особливостей автора при написанні тексту	Завдання вирішується науковцями
Правовий аспект: зазвичай система завантажує тексти, що перевіряє.	Правовий аспект: Система зберігає показники, що характеризують авторський стиль написання роботи	
Необхідні умови для ефективної роботи: наявність великої бази даних електронних текстів певною мовою для проведення пошуку подібностей	Необхідні умови для ефективної роботи: наявність оригінального документа певного автора	
Обмеження: документ у цифровій формі відсутній.	Обмеження: відсутність оригінального документа певного автора.	

Рис. 1. Умовні групи видів плагіату

Впровадження принципів академічної доброчесності відбувається й у Маріупольському державному університеті (МДУ). Так, наприклад, у Положенні про академічну доброчесність у Маріупольському державному університеті закріплені норми, правила етичної поведінки, професійного спілкування між науково-педагогічними, педагогічними працівниками МДУ, здобувачами освіти. Це Положення розроблено на основі Конституції України, Законів України: «Про освіту», «Про вищу освіту», «Про авторське право і суміжні права», Статуту МДУ та інших нормативно-правових актів чинного законодавства України та нормативних (локальних) актів МДУ (6).

На початку 2018 р. МОН уклав меморандуми із двома комерційними компаніями (ТОВ «Плагіат», система Strike Plagiarism119 та ТОВ «Антиплагіат», система UniCheck120) про те, що ЗВО можуть безкоштовно перевіряти тексти дисертацій, курсових робіт на ознаки плагіату у відповідних електронних системах цих компаній. Для галузі вищої освіти України – це шлях для формування освітянської культури доброчесної молоді.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає виконання певних вимог:

– самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);

– посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;

– дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;

– надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації (Селецький, 2019: с.53).

У Маріупольському державному університеті проводяться комплекс профілактичних заходів щодо попередження академічної недоброчесності серед здобувачів вищої освіти: інформування здобувачів освіти про необхідність дотримання правил академічної доброчесності, професійної етики; розповсюдження методичних матеріалів; проведення семінарів із здобувачами вищої освіти з питань інформаційної діяльності МДУ, правильності написання наукових, навчальних робіт, правил опису джерел та оформлення цитувань; посилення контролю завідувачів кафедр, наукових керівників кваліфікаційних робіт, членів екзаменаційних комісій щодо правильного оформлення посилань на джерела інформації у разі запозичень ідей, тверджень, відомостей тощо; перевірка кваліфікаційних робіт на предмет академічного плагіату тощо (6, с.6).

Нами було проведено опитування здобувачів вищої освіти I та II курсу денної форми навчання різних напрямків підготовки з таких спеціальностей: «Початкова освіта», «Менеджмент», «Системний аналіз», «Кібербезпека», «Дошкільна освіта», «Міжнародна економіка» та ін. Кількість здобувачів, що пройшли анкетування складає 114 особи. Опитування проводилось у листопаді 2019 р. шляхом анкетування із використанням платформи Googl Forms. Кожен респондент відповідав анонімно, мав змогу проаналізувати освітню діяльність та виявити складності при написанні наукових робіт (тези до Декади студентської науки, написання рефератів з навчальної дисципліни «Історія України», виконання індивідуального проекту з навчальної дисципліни «Комп'ютерні системи та технології»).

У першому питанні «Використовуєте тільки перевірені джерела інформації для складання реферативного завдання? Чи довіряєте інтернету?» ми просили відповідати із практичним досвідом і в закладі загальної середньої освіти та під час навчання у МДУ (для здобувачів I курсу). Відповіді розподілилися за такою градацією: «Так. Але не довіряю інформації з інтернет-джерел. Буду перевіряти» – 15,9% (18 особи); «Так. Довіряю інтернет-джерелам. Перевіряти не буду» – 52,6% (60 осіб); «Ні. Довіряю інтернет-джерелам. Не перевіряю інформацію» – 31,5% (36 особи).

У контексті другого питання ми дізнавалися ставлення здобувачів вищої освіти до можливого використання плагіату. Варто відзначити, що результати опитування нас вразили. Майбутні фахівці негативно відносяться до інтелектуального плагіату, але запозичення ідей не вважають шахрайством та викраденням наукової ідеї.

У третьому питанні здобувачі освіти мали змогу відповісти на питання «Оберіть ймовірні причини виникнення плагіату під час написання наукових робіт: 1) лінь, неспроможність; 2) брак відповідальності; 3) безконтрольний доступ до наукової інформації в інтернеті; 4) зумовлено завищеними вимогами при відсутності належних умов виконання завдань; 5) створення роботи на замовлення; 6) недостатня поінформованість щодо правомірного використання джерел». Результати продемонстровано на рис. 2.

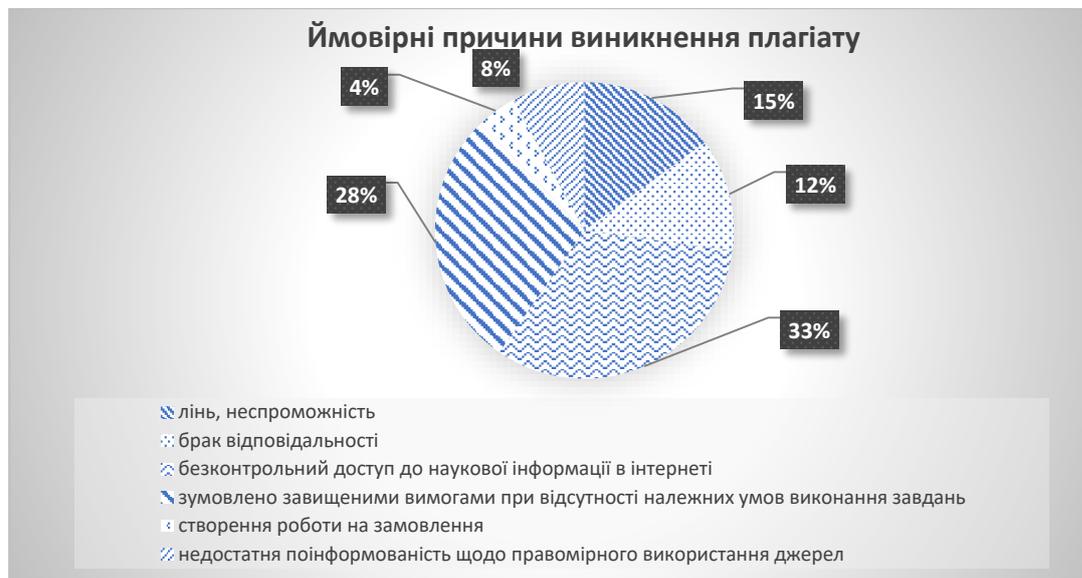


Рис. 2. Умовні групи видів плагіату

За допомогою останнього питання нами виявлено рівень обізнаності з питань академічної доброчесності. Розуміють поняття академічної доброчесності – 23,6% (27 осіб від загальної кількості респондентів); знайомі із законодавством України щодо академічної доброчесності – 14,91% (17 осіб); вдавалися до плагіату – 81, 57% (93 особи).

Таким чином, за нашими дослідженнями під час викладання дисциплін загального циклу для здобувачів освіти І курсу навчання ми виявили, що абітурієнти, які приходять із закладів загальної середньої освіти не вміють працювати із літературними джерелами, конспектувати лекцію, працювати з реферативними завданнями. Із розвитком цифрових технологій та швидким наповненням та глобальним поширенням інформаційних баз даних, які мають відкритий доступ, здобувачам освіти все легше використовувати готові матеріали. Також одним із видів плагіату виявлено передача інформації від старших курсів першому, при умові, якщо викладач не змінює завдання.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Варто зазначити, що академічна доброчесність має відношення не лише до якості освіти, але і безпосередньо має вплив на те, яку молодь виховує система вищої освіти в державі, які цінності закладатимуться під час навчання у закладі вищої освіти та яким є «секрет успіху» у суспільстві. Чи це важка і невтомна робота з допомогою якої можливо досягнути успіху як окремому індивіду, так і країні в цілому, чи це обман, шахрайство, які пізніше починають ставати нормами суспільних відносин (2).

Грунтовне дослідження дає змогу зробити висновки, що необхідно впроваджувати процедури перевірки і оцінки всіх типів робіт на плагіат, не вибірково. Перевіряти всі типи письмових робіт на плагіат, як студентських так і наукових - виховання вченого і фахівця починається з курсової роботи, а не з дисертації кандидата наук. Вважаємо за необхідне проводити тренінги для викладачів і здобувачів освіти. Технічні заходи: наукові дослідні роботи рекомендуємо приймати тільки в одному форматі (*.DOC), і вписати в процедуру, звіт необхідно перевіряти на наявність маніпуляцій, звертаючи уваги на сигнали Тривоги, на початку звіту і позначки в контексті роботи та ін.

Питання академічної доброчесності як освітянської культури здобувачів вищої освіти є актуальним для України. Необхідно позитивно відзначити, що прослідковується наявність нормативно-правової бази та впровадження принципів академічної доброчесності у закладах вищої освіти України. Тому, одним із основних завдань сьогодення і важливою умовою освітянської культури здобувачів вищої освіти вважаємо впровадження принципів академічної доброчесності у навчання, викладання та наукову діяльність.

Список використаних джерел

- Інноваційний розвиток освіти в Україні й зарубіжжі в умовах євроінтеграційних та глобалізаційних процесів : огляд, вид. / ред. А. В. Селецький Київ : ДНПБ України ім. В. О. Сухомлинського, 2019. 155 с. URL: http://lib.iitta.gov.ua/716389/1/overview_edition_2019.pdf (Дата звернення 24.11.2019).
- Крок за кроком до нової академічної культури (за результатами року роботи Проекту сприяння академічній доброчесності в Україні — SAIUP). URL: <http://www.saiup.org.ua/novyny/krozkakrokom-novoyi-akademichnoyi-kultury/> (Дата звернення 24.11.2019).
- Лупаренко Л. А. Інструментарій виявлення плагіату в наукових роботах: аналіз програмних рішень. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2014, Том 40, №2. С. 151-169. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2014_40_2_16 (Дата звернення 24.11.2019).

4. Методичні рекомендації для закладів вищої освіти з підтримки принципів академічної доброчесності / упор. Ніколаєв Є. та Бахрушин В. URL: <https://saiup.org.ua/resursy/3459-2/> (Дата звернення 24.11.2019).
5. Моніторинг впровадження рекомендацій Організації економічного співробітництва та розвитку щодо доброчесності в системі освіти України : Аналітичний звіт. Київ, 2019. 96с. URL: http://iro.org.ua/uploads/Monitoring_OECD.Analitical_report_.2019_.pdf (Дата звернення 24.11.2019).
6. Положення про академічну доброчесність в Маріупольському державному університеті. URL: http://mdu.in.ua/Dokumenty/polozhennia/polozhennja_pro_akademichnu_dobrochesnist_v_mdu.pdf (Дата звернення 24.11.2019).
7. Про вищу освіту : Закон України від 01.07.2014 №1556-VII. URL: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/T141556.html (Дата звернення 24.11.2019).
8. Про оприлюднення дисертацій та відгуків офіційних опонентів. Наказ МОН №758 від 14.07.15 року. URL: http://osvita.ua/legislation/Vishya_osvita/47536/ (Дата звернення 24.11.2019).
9. Про освіту : Закон України від 5 вересня 2017 р. № 2145-VIII. Голос України. 2017. 27 верес. (N 178/179). С. 10-22; Урядовий кур'єр. 2017. 4 жовт. (№ 186). С. 9-19. URL: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/2145-19/page3> (Дата звернення 24.11.2019).
10. Сербін О. О. Культура академічної доброчесності: роль бібліотек. Проект УБА 2016 р. URL: http://lib.khnu.km.ua/about_library/metodob/fahivciu/%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BC_%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80.pdf (Дата звернення 24.11.2019).
11. Слободянюк О. М. Роль науково-педагогічного колективу у формуванні культури академічної доброчесності студентів. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2018. № 6. С. 134-139. DOI: 10.31649/1997-9266-2018-141-6-134-139.
12. Ткаченко С. П., Сідляренко А. І. Програмні засоби перевірки наукових та академічних робіт – панацея від плагіату чи ланка складної процедури? *Вісник ОНУ. Серія: Бібліотекознавство, бібліографознавство, книгознавство*. 2017. Т. 22, вип. 2. С. 363-366. DOI: 10.18524/2304-1447.2017.2(18).118456.

References

1. Seletskiy, A. V. (Ed.). (2019). *Innovatsiyni rozvytok osvity v Ukraini y zarubizhzi v umovakh yevrointehratsiinykh ta hlobalizatsiinykh protsesiv : ohliad, vyd* [Innovative development of education in Ukraine and abroad in the context of European integration and globalization processes: a review, kind.]. Kyiv: DNPB Ukrainy im. V. O. Sukhomlynskoho. Retrieved from http://lib.iitta.gov.ua/716389/1/overview_edition_2019.pdf [in Ukrainian].
2. Krok za krokom do novoi akademichnoi kultury (za rezultatamy roku roboty Proektu spriannia akademichnoi dobrochesnosti v Ukraini — SAIUP).(n.d.) [Step by step to a new academic culture (based on the results of the year of the SAIUP Project on Promoting Academic Integrity in Ukrainian)] Retrieved from <http://www.saiup.org.ua/novyny/krozkakrokom-novoyi-akademichnoi-kultury> [in Ukrainian].
3. Luparenko, L. A. (2014) Instrumentarii vyavleniia plahiatu v naukovykh robotakh: analiz prohramnykh rishen [Plagiarism detection tools for research works: analysis of software solutions]. *Informatsiini tekhnologii i zasoby navchannia*. (Vol. 40), 2, 151-169. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2014_40_2_16 [in Ukrainian].
4. *Metodychni rekomendatsii dlia zakladiv vyshchoi osvity z pidtrymky pryntsyypiv akademichnoi dobrochesnosti*. [Guidelines for higher education institutions in support of the principles of academic integrity]. Nikolaiev, Ye. & Bakhrushyn V. (Comps) (N.p.) Retrieved from <https://saiup.org.ua/resursy/3459-2/> [in Ukrainian].
5. *Monitorynh vprovadzhennia rekomendatsii Orhanizatsii ekonomichnoho spivrobitnytstva ta rozvytku shchodo dobrochesnosti v systemi osvity Ukrainy : Analitychnyi zvit*. (2019). [Monitoring of the implementation of the recommendations of the Organization for Economic Cooperation and Development on Integrity in the Ukrainian Education System: Analytical Report]. Kyiv. Retrieved from http://iro.org.ua/uploads/Monitoring_OECD.Analitical_report_.2019_.pdf [in Ukrainian].
6. *Polozhennia pro akademichnu dobrochesnist v Mariupolskomu derzhavnomu universyteti*. (2018). [Regulations on Academic Integrity at Mariupol State University]. Mariupol. Retrieved from http://mdu.in.ua/Dokumenty/polozhennia/polozhennja_pro_akademichnu_dobrochesnist_v_mdu.pdf [in Ukrainian].
7. *Pro vyshchu osvitu: Zakon Ukrainy*. (2014). [On higher education: Law of Ukraine]. Retrieved from http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/T141556.html [in Ukrainian].
8. *Pro opryliudnennia dysertatsii ta vidhukiv ofitsiinykh oponentiv. Nakaz MON* (2015). [On the publication of dissertations and feedback from official opponents]. Retrieved from http://osvita.ua/legislation/Vishya_osvita/47536/ [in Ukrainian].
9. *Pro osvitu: Zakon Ukrainy* (2017). [About education: Law of Ukraine]. Kyiv. *Uriadovyi kurier*. (issue 186). Retrieved from <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/2145-19/page3> [in Ukrainian].
10. Serbin, O.O. (2016). *Kultura akademichnoi dobrochesnosti: rol bibliotek. Proekt UBA 2016 r.* (N.p.) [The culture of academic virtue: the role of libraries. UBA project] Retrieved from http://lib.khnu.km.ua/about_library/metodob/fahivciu/%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BC_%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80.pdf [in Ukrainian].
11. Slobodianiuk, O.M. (2018). *Rol naukovo-pedahohichnoho kolektyvu u formuvanni kultury akademichnoi dobrochesnosti studentiv*. [The Role of the scientific and pedagogical team in shaping the culture of academic integrity of students] *Visnyk Vinnitskoho politekhnichnoho instytutu*, 6. (pp. 134-139). DOI: <https://doi.org/10.31649/1997-9266-2018-141-6-134-139> [in Ukrainian].
12. Tkachenko, S.P. & Sidliarenko, A.I. (2017). *Prohramni zasoby perevirky naukovykh ta akademichnykh robit – panatseia vid plahiatu chy lanka skladnoi protsedury?* [Software inspection technique of scientific and academic works – panacea for the plagiarism or a spot of difficult procedure?]. *Visnyk ONU. Serii: Bibliotekoznavstvo, bibliografoznavstvo, knyhoznavstvo*, 22 (2), 363-366 [in Ukrainian].

**INFORMATION AND TECHNICAL TOOLS FOR PREVENTION
AND DISCUSSION OF ACADEMIC PLAGIARISM IN UKRAINE**

Tatiana Shabelnik, Maryna Horbashevska, Maryna Netreba, Iryna Tymofieieva
Mariupol State University

Abstract.

Formulation of the problem. *The approved standards for the training of education recipients emphasize the totality of requirements for the content and results of educational activities of higher education institutions and scientific institutions at each level of higher education within each specialty. One of the requirements for having an internal quality assurance system for higher education is to ensure that academic integrity is respected by employees of higher education institutions and higher education providers, including the establishment and functioning of an effective system for preventing and detecting academic plagiarism. The purpose of the article is to highlight the problem of introducing academic integrity and identifying academic plagiarism with the help of information and technical tools (for example, the Unicheck online service).*

Materials and methods. *Theoretical and empirical methods: systematic analysis of the legal framework of the research of scientific, psychological and pedagogical, methodical literature; development and testing of a complex of measures to prevent academic plagiarism at the Mariupol State University. Ways of realizing the problem of academic integrity in the dissertation for obtaining the degree of Doctor of Philosophy and Doctor of Science involve the introduction of modern technologies and the Unicheck service.*

Results. *The theoretical substantiation of the introduction of information and technical tools for the prevention and detection of academic plagiarism based on the Unicheck online service is presented. Certain requirements of observance of academic integrity by higher education applicants in Ukraine, in particular, in Mariupol State University, which are implemented through fixed norms, rules of ethical behavior, professional communication between scientific-pedagogical, pedagogical employees of MSU, are defined.*

Conclusions. *The considered issues of identifying academic plagiarism with IT tools cannot be solved at the level of a separate educational institution or even a separate ministry (MES of Ukraine). Today, in the digitalization of education, this problem must be the subject of purposeful public policy, uniting the efforts of participants in the educational process, through the introduction, development and improvement of the latest technologies for the prevention and detection of academic plagiarism. It has been determined that it is appropriate to use the Unicheck online service to detect academic plagiarism.*

Keywords: *academic integrity, plagiarism, online service.*

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/>

Юрченко А.О., Удовиченко О.М., Хворостіна Ю.В., Петренко С.І. Дослідження рівня знань майбутніх учителів фізики при використанні цифрових лабораторій. *Фізико-математична освіта*. 2019. Випуск 4(22). С. 137-141.

Yurchenko A., Udovychenko O., Khvorostina Yu., Petrenko S. Research levels of future physics teachers' levels at the use of digital laboratories. *Physical and Mathematical Education*. 2019. Issue 4(22). P. 137-141.

DOI 10.31110/2413-1571-2019-022-4-021

УДК 372.853

А.О. Юрченко

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна
 a.yurchenko@fizmatsspu.sumy.ua
 ORCID: 0000-0002-6770-186X

О.М. Удовиченко

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна
 udovich_olga@fizmatsspu.sumy.ua
 ORCID: 0000-0002-3401-3251

Ю.В. Хворостіна

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна
 y-y-y@fizmatsspu.sumy.ua
 ORCID: 0000-0002-8354-944X

С.І. Петренко

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна
 s.petrenko@fizmatsspu.sumy.ua
 ORCID: 0000-0002-3089-6499

ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯ ЗНАНЬ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ЦИФРОВИХ ЛАБОРАТОРІЙ

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. У статті описано результати дослідження рівня знань майбутніх учителів фізики при використанні цифрових лабораторій. За результатами проведеного аналізу підтверджено, що сьогодні поширюється велика кількість цифрових лабораторій, які дозволяють підтримувати навчання різних предметів, у тому числі фізики. Водночас опитування вчителів підтверджують недостатню їхню обізнаність в галузі використання цифрових фізичних лабораторій. Тому у професійній підготовці майбутніх учителів фізики використовуються цифрові лабораторії, які певним чином впливають на рівень навчальних досягнень студентів. **Мета статті:** дослідити рівень знань майбутніх учителів фізики при використанні цифрових лабораторій.

Матеріали і методи: теоретичні: аналіз і систематизація літератури, праць вітчизняних і закордонних авторів, методичних матеріалів, за якими визначено поняттєво-категоріальний апарат щодо дослідження рівня знань майбутніх учителів фізики при використанні цифрових лабораторій; ретроспективний та еволюційний аналіз цифрових лабораторій з фізики з метою уточнення особливостей цифрових лабораторій; статистичні: якісний і кількісний аналіз результатів на основі методів математичної статистики.

Результати. Рівень розуміння студентами явищ, які вивчаються під час виконання лабораторних робіт, підвищився після використання цифрових лабораторій.

Висновки. Використання сучасних цифрових лабораторій виступає ефективним способом активізації дослідницької діяльності майбутніх вчителів фізики. Наочні демонстрації з основних розділів фізики (від механіки до оптики) з використанням сучасних інформаційних технологій в подальшому сприяють розумінню принципів роботи з даними різних форматів. Використання цифрових лабораторій особливо яскраво підкреслює роль дослідництва в науковій роботі, оскільки вимагає від виконавця не тільки опанування інструментарію цифрової лабораторії, а і вміння його використати при розв'язуванні прикладних задач. В цьому сенсі опанування цифрових лабораторій відіграє позитивну роль в становленні майбутнього вчителя і науковця. Перспективним напрямом досліджень вбачаємо розробку методичної підтримки шкільних лабораторних робіт з фізики на основі *FourierEdu*, а під час підготовки майбутнього вчителя фізики акцентувати увагу не лише на традиційних для української школи лабораторних приладах, а на інших, більш сучасних, які активно поширюються у світі.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: лабораторна робота, цифрова лабораторія, спецкурс, інформатизація освіти, *FourierEdu*, програмне забезпечення, критерій знаків.

ВСТУП

Постановка проблеми. З часом на лабораторних столах у закладах вищої освіти (ЗВО) і школах стає все менше і менше вітчизняного старого обладнання і установок для дослідження фізичних явищ та проведення фізичних демонстрацій і експериментів. Їх замінюють сучасні прилади або цілі комплекси приладів, що об'єднуються в міні-лабораторії. Впровадження сучасного обладнання у освітній процес забезпечує вирішення завдань модернізації навчальної бази та інформатизації освіти, поставлених у «Національній стратегії розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки» (Указ Президента України «Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року») та з 2011 року у «Концепції Державної цільової соціальної програми підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти» (Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Державної цільової соціальної програми підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти») у якій зазначалося про необхідність підготовки вчителів природничо-математичних предметів і впровадження у навчальний процес сучасних інформаційно-комунікативних технологій та оснащення навчальних кабінетів хімії, біології, фізики, географії, математики сучасним обладнанням (апаратура, прилади, пристрої, пристосування тощо), що сприятиме зміцненню матеріально-технічної бази загальноосвітніх навчальних закладів. Виходячи із державної програми підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти можна стверджувати, що для майбутніх вчителів фізики є актуальним знайомство з сучасними експериментальними установками та цифровими лабораторіями.

Аналіз актуальних досліджень. Аналіз науково-методичної літератури, періодичних видань та інтернет-джерел стосовно використання терміну «цифрова лабораторія» дозволяє стверджувати, що під цифровою лабораторією розуміють сукупність спеціальної цифрової техніки та відповідного програмного забезпечення для її використання та подальшого опрацювання «знятих» результатів.

На підтвердження цього наведемо кілька подібних визначень.

Визначення «цифрова лабораторія» за Максютю С.Є.: «Нове покоління шкільних природничо-наукових лабораторій, призначених для проведення фронтальних і демонстраційних дослідів, для організації навчальних досліджень і дослідницьких практик» (Петриця, 2014). Заболотний В.Ф. та Лаврова А.В. трактують термін цифрової лабораторії як сучасна універсальна комп'ютеризована лабораторна система, яка використовується для проведення широкого спектру досліджень, демонстрацій, лабораторних робіт з фізики, хімії та біології тощо (Заболотний, & Лаврова, 2013).

Згадані означення цифрової лабораторії давалися з урахуваннями використання засобу у шкільному навчанні фізики. Це дозволяє говорити про актуальність проблеми формування умінь використовувати такі лабораторії вчителями фізики, що зумовило необхідність знайомства з ними студентів, майбутніх учителів фізики.

Наразі констатуємо наявність великої кількості цифрових лабораторій, які дозволяють підтримувати навчання різних предметів, у тому числі фізики. Опис популярних цифрових лабораторій наведено нами у роботі (Кудін, & Юрченко, 2015; Юрченко, 2015)

Водночас опитування вчителів підтверджують недостатню їхню обізнаність в галузі використання цифрових фізичних лабораторій. Завантаженість шкільних вчителів та їх можливості не дозволяє їм активно відстежувати появу таких лабораторій, вивчати інструментарій та використовувати його в школі на лабораторних та практичних заняттях. Ці та інші причини спонукали нас не тільки запровадити спецкурс з вивчення цифрових лабораторій у галузі фізики у межах планів і програм підготовки сучасного вчителя фізики, а і вивчити вплив такого спецкурсу на рівень розуміння фізичних явищ, які вивчаються, під час виконання лабораторних робіт з використанням цифрових фізичних лабораторій.

Мета статті: дослідити рівень знань майбутніх учителів фізики при використанні цифрових лабораторій на лабораторних роботах з фізики.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для реалізації поставленої мети було використано такі методи: *теоретичні*: аналіз і систематизація літератури, праць вітчизняних і закордонних авторів, методичних матеріалів, за якими визначено поняттєво-категоріальний апарат щодо дослідження рівня знань майбутніх учителів фізики при використанні цифрових лабораторій; ретроспективний та еволюційний аналіз цифрових лабораторій з фізики з метою уточнення особливостей лабораторій; *статистичні*: якісний і кількісний аналіз результатів на основі методів математичної статистики для дослідження покращення рівня знань та розуміння майбутніми вчителями фізики явищ, які вивчаються, під час виконання лабораторних робіт із використанням цифрових лабораторій та для здійснення перевірки достовірності результатів педагогічного експерименту.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Протягом 2015-2018 років нами досліджувалося питання доцільності впровадження цифрових фізичних лабораторій під час виконання лабораторних та практичних робіт на уроках.

Серед таких лабораторій, зокрема, виділено ті, що характеризуються можливістю вимірювати, змінювати та обробляти результати експерименту в інтерактивному режимі. До таких лабораторій ми відносимо FourierEdu, Einstein, LabDisc тощо. Робота в них інтуїтивно зрозуміла та ідентична – знімаються виміри відповідними датчиками, які підключені до комп'ютера або спеціального планшета, дані передаються в програму для опрацювання, де можна робити підрахунки, спостерігати за змінами, робити висновки тощо. Вивчення особливостей роботи з цими лабораторіями та рекомендації щодо їх використання узагальнені нами у роботах (Кудін, & Юрченко, 2015; Семеніхіна, & Юрченко, 2015; Юрченко, 2015).

Базою дослідження став Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, підготовка вчителя фізики в якому відбувалася згідно із затвердженими навчальними планами та робочими програмами. Знайомство із згаданими цифровими лабораторіями передбачалося частково під час вивчення фізичних явищ та процесів, які розглядаються у шкільному курсі, цілеспрямоване вивчення – під час вивчення спецкурсу «Лабораторний практикум шкільного курсу фізики» (надалі спецкурс).

На початок спецкурсу майбутні вчителі знайомляться з лабораторним обладнанням настільного типу. Протягом занять студенти мають змогу побачити, проаналізувати і відчуті усі переваги та недоліки роботи з таким обладнанням, яке використовують у власній професійній діяльності вчителі фізики. А вже після такого ознайомлення студентам пропонується порівняти виконання лабораторних робіт за допомогою використання провідних на сьогоднішній день цифрових лабораторій.

Ми вважаємо, що саме у цей період формується мотивація для вивчення і подальшого використання цифрових лабораторій у професійній діяльності. Тому спецкурс, який вивчається відразу після педагогічної практики студентів у школі, де вони і самі стають свідками використання не ідеальних лабораторій на уроках, стає тим фактором впливу на студента, який дає змогу говорити про бажання і готовність використовувати цифрові лабораторії у майбутній професійній діяльності.

Оскільки такі особистісні характеристики як бажання і готовність можуть формуватися протягом вивчення спецкурсу, природним було залучення тих статистичних методів, які б на основі даних про початковий і фінальний стан об'єкта давали можливість говорити про динаміку змін рівня розуміння студентами явищ, які вивчаються під час виконання лабораторних робіт. Тому за допомогою контрольних робіт, які направлені на перевірку засвоєння фізичних знань при виконанні лабораторних робіт, було двічі зафіксовано результати навчання: після виконання робіт з настільним обладнанням і після використання цифрових фізичних лабораторій.

Для опрацювання результатів експерименту нами було застосовано критерій знаків (Грабарь, 1977). Для використання критерію знаків вимагається виконання наступних умов: 1) вибірки випадкові; 2) вибірки залежні; 3) пари (x_i, y_i) – взаємно незалежні, тобто члени вибірки ніяк не впливають один на одного; 4) шкала вимірів повинна бути не нижче порядкової.

Даний експеримент проводився з метою перевірки ефективності впровадження в навчальний процес цифрових лабораторій для підвищення розуміння досліджуваних явищ та спрощення виконання лабораторних робіт. Результати двократного виконання контрольної перевірки представляють виміри за шкалою порядку (5-ти бальна шкала). В цих умовах можливе застосування знакового критерія для виявлення тенденцій рівня розуміння студентами явищ, які вивчаються під час виконання лабораторних робіт.

Перший контроль здійснений після проведення традиційних лабораторних робіт: з 20 майбутніх вчителів фізики 9 отримали оцінку «3» і 11 – оцінку «4» (за 5-ти бальною системою). Другий контроль організовано після виконання лабораторних робіт на базі цифрової фізичної лабораторії FourierEdu: 6 студентів отримали оцінку «5», 9 – оцінку «4»; 5 – оцінку «3».

Результати двократного виконання перевірки (в балах) занесені до таблиці (см. табл. 1)

Таблиця 1.

Результати виконання контрольних перевірок

Студенти (№)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Перший контроль	3	3	3	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4
Другий контроль	3	4	5	4	4	5	4	5	5	4	4	3	3	5	4	4	3	3	4	5
Знак різниці оцінок	0	+	+	0	+	+	+	+	+	0	0	-	0	+	+	0	0	-	0	+

Перевіряється гіпотеза H_0 : рівень розуміння студентами явищ, які вивчаються під час виконання лабораторних робіт, не підвищився після використання цифрових лабораторій – при альтернативі H_1 : рівень розуміння студентами явищ, які вивчаються під час виконання лабораторних робіт, підвищився після використання цифрових лабораторій.

Підраховуємо значення статистики критерія T : воно дорівнює числу додатних різниць оцінок, які отримали студенти. Згідно з таблицею, $T=10$. Із 20 пар у 8 випадках різниця результатів рівна 0, тому залишається тільки 12 ($20-8=12$) пар де відбулися зміни (тобто $n=12$).

Для визначення критичного значення статистики використовуємо таблицю критичних значень : для рівня значущості $\alpha=0,05$ при $n=12$ критичне значення статистики дорівнює 9. Звідси слідує нерівність $T_{\text{спост}} > T_{\text{крит}} (10 > 9)$. Тому за правилом прийняття рішень (Грабарь, 1977) нульова гіпотеза відхиляється і приймається альтернативна гіпотеза про те, що рівень розуміння студентами явищ, які вивчаються під час виконання лабораторних робіт, підвищився після використання цифрових лабораторій.

ВИСНОВКИ

Таким чином, проведене дослідження дозволяє констатувати наступне.

1. Майбутні вчителі фізики, розуміючи потребу у використанні цифрових лабораторій, позитивно сприймають вивчення спецкурсу, оскільки дослідження щодо покращення рівня знань та розуміння явищ, які вивчаються під час виконання лабораторних робіт із використанням цифрових лабораторій, демонструє позитивну динаміку, а припущення щодо позитивного впливу спецкурсу на рівень знань студентів підтверджується на рівні значущості 0,05 за критерієм знаків. Тому вважаємо, що після вивчення спецкурсу «Лабораторний практикум шкільного курсу фізики» збільшується кількість таких студентів, які мають бажання і відчують себе готовими до використання цифрових лабораторій у своїй майбутній професійній діяльності.

2. У своїй більшості студенти зорієнтовані на використання цифрових лабораторій на уроках фізики. Пояснюємо це не лише достатньою кількістю лабораторій, а і характерним принципом роботи. Звертаємо увагу, що студенти бажать, навіть, розробляти авторські інструкції до лабораторних робіт через незадовільну кількість навчально-методичних матеріалів щодо застосування цифрових лабораторій.

3. Найбільшого попиту в Україні набули цифрові лабораторії FourierEdu на базі програмного забезпечення Multilab. За результатами дослідження констатуємо зростання уваги до лабораторії FourierEdu, про що зазначали майбутні вчителі фізики. Вважаємо, що саме на неї потрібно звертати більшу увагу, оскільки вона постійно оновлюється, є інтуїтивно зрозумілою і передбачає вибір мови інтерфейсу.

4. Використання сучасних цифрових лабораторій виступає ефективним способом активізації дослідницької діяльності майбутніх вчителів фізики. Наочні демонстрації з основних розділів фізики (від механіки до оптики) з використанням сучасних інформаційних технологій в подальшому сприяють розумінню принципів роботи з даними різних форматів.

5. Не можна заперечувати той факт, що використання таких лабораторій як інструмента, особливо яскраво підкреслює роль дослідництва в науковій роботі, оскільки вимагає від виконавця не тільки освоєння, власне, лабораторії, програмного забезпечення, принципу роботи, а і вміння його використати при розв'язуванні прикладних задач. В цьому плані освоєння цифрових лабораторій відіграє позитивну роль в становленні майбутнього вчителя і науковця.

6. Майбутні дослідження варто вести у напрямку створення методичної підтримки шкільних лабораторних робіт з фізики на основі FourierEdu, а під час підготовки майбутнього вчителя фізики акцентувати увагу не лише на традиційних для української школи лабораторних приладах, а на інших, більш сучасних, які активно поширюються у світі.

Список використаних джерел

1. Грабарь М.И., Краснянская К.А. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы. М.: Педагогика, 1977. 136 с.
2. Заболотний В.Ф., Лаврова А.В. Навчальний фізичний експеримент з використанням цифрової лабораторії Nova5000. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Сер. : Педагогічна. 2013. Вип. 19. С. 82-85.
3. Кудін А.П., Юрченко А.О. Програмне забезпечення реальних фізичних лабораторних практикумів. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. 2015. №21. С. 248–251.
4. Петриця А. Особливості використання цифрових лабораторій у навчальному фізичному експерименті. Молодь і ринок. 2014. № 6. С. 44-48.
5. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Державної цільової соціальної програми підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти» від 13 квітня 2011 р. N 561. URL: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/561-2011-%D0%BF>
6. Семеніхіна О., Юрченко А. Формування інформатичної компетентності вчителя математики і фізики на основі використання спеціалізованого програмного забезпечення. Наукові записки. Випуск 8. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 3. Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2015. С. 52-57.
7. Указ Президента України «Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року» від 25 червня 2013 року №344/2013. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/344/2013>
8. Юрченко А. Цифрові фізичні лабораторії як актуальний засіб навчання майбутнього вчителя фізики. Фізико-математична освіта, 2015. № 1 (4). С. 55-63.

References

1. Grabar' M.I., Krasnjanskaja K.A. (1977). Primenenie matematicheskoy statistiki v pedagogicheskikh issledovanijah. Neparametricheskie metody [The use of mathematical statistics in pedagogical research. Nonparametric methods]. М.: Pedagogika.
2. Zabolotnyi V.F., Lavrova A.V. (2013). Navchalnyi fizychnyi eksperyment z vykorystanniam tsyfrovoy laboratorii Nova5000 [Physical training experiment using Nova5000 digital lab]. Zbirnyk naukovykh prats Kamianets-Podilskoho natsionalnoho universytetu im. Ivana Ohienka. Ser. : Pedagogichna – Collection of scientific works of Kamenets-Podilsky National University. Ivan Ogienko. Avg. : Pedagogically. 19. 82-85.
3. Kudin A.P., Yurchenko A.O. (2015). Prohramne zabezpechennia realnykh fizychnykh laboratornykh praktykumiv [Software of real physical laboratory workshops]. Zbirnyk naukovykh prats Kamianets-Podilskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Ohienka. Seriiia pedahohichna – Collection of scientific works of Kamianets-Podilskiy National University named after Ivan Ogienko. The series is pedagogical. 21. 248–251.
4. Petrytsia A. (2014). Osoblyvosti vykorystannia tsyfrovoykh laboratorii u navchalnomu fizychnomu eksperymentі [Features of using digital laboratories in educational physical experiment]. Molod i rynok – Youth and the market. 6. 44-48.
5. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy «Pro zatverdzhennia Derzhavnoi tsilovoi sotsialnoi prohramy pidvyshchennia yakosti shkilnoi pryrodnycho-matematychnoi osvity» vid 13 kvitnia 2011 r. N 561. URL: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/561-2011-%D0%BF>
6. Semenikhina O., Yurchenko A. (2015). Formuvannia informatychnoi kompetentnosti vchytelia matematyky i fizyky na osnovi vykorystannia spetsializovanoho prohramnoho zabezpechennia [Formation of informative competence of the teacher of mathematics and physics on the basis of use of specialized software]. Naukovi zapysky. Seriiia: Problemy metodyky fizyko-matematychnoi i tekhnolohichnoi osvity – Proceedings. Series: Problems of Methods of Physical-Mathematical and Technological Education, 8(3). 52-57.
7. Ukaz Prezydenta Ukrainy «Pro Natsionalnu stratehiu rozvytku osvity v Ukraini na period do 2021 roku» vid 25 chervnia 2013 roku №344/2013. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/344/2013>
8. Yurchenko A. (2015). Tsyfrovі fizychnі laboratorii yak aktualni zasib navchannia maibutnoho vchytelia fizyky [Digital Physical Laboratories as a Topical Teaching Tool for the Future Physics Teacher]. Fyzyko-matematychna osvita – Physical and mathematical education, 1(4). 55-63.

RESEARCH LEVELS OF FUTURE PHYSICS TEACHERS' LEVELS AT THE USE OF DIGITAL LABORATORIES

A. Yurchenko, O. Udovychenko, Yu. Khvorostina, S. Petrenko

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

Abstract.

Formulation of the problem. The article describes the results of the study of the level of knowledge of future physics teachers using digital laboratories. The results of the analysis confirmed that today there are a large number of digital laboratories that allow to support the teaching of various subjects, including physics. At the same time, teacher surveys confirm their lack of awareness of the use of digital physical labs. Therefore, in the professional training of future physics teachers are using digital laboratories, which in some ways affect the level of academic achievement of students. Purpose of the article: to explore the level of knowledge of future physics teachers when using digital laboratories.

Materials and methods: theoretical (analysis and systematization of literature, works of domestic and foreign authors, methodical materials, by which the conceptual and categorical apparatus for the study of the level of knowledge of future physics teachers is used when using digital laboratories; retrospective and evolutionary analysis of digital physics laboratories to clarify the features of digital laboratories); statistical (qualitative and quantitative analysis of results based on methods of mathematical statistics).

Results. Students' understanding of the phenomena learned while performing lab work has increased after the use of digital labs.

Conclusions. The use of modern digital laboratories is an effective way of activating the research activities of future physics teachers. Visual demonstrations from the main sections of physics (from mechanics to optics) using modern information technologies further contribute to understanding the principles of working with data of different formats. The use of digital labs particularly emphasizes the role of research in scientific work, since it requires the performer not only to master the tools of the digital laboratory, but also the ability to use it when solving applied tasks. In this sense, mastering digital laboratories plays a positive role in becoming a future teacher and scientist. A promising area of research is the development of methodological support for school laboratory work in physics based on FourierEdu, and in preparing a future physics teacher with focus not only on traditional laboratory devices for the Ukrainian school, but also on other, more modern ones, which are actively distributed in the world.

Keywords: Lab, Digital Lab, Special Course, Education Informatization, FourierEdu, Software, Character Criterion.

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/>

Яковлева О.М., Каплун В.М. Аналіз завдань практичного змісту ЗНО з математики 2017-2019 років. Фізико-математична освіта. 2019. Випуск 4(22). С. 142-149.

Iyakovlieva O., Kaplun V. Analysis of practical content tasks of ZNO in mathematics 2017-2019. Physical and Mathematical Education. 2019. Issue 4(22). P. 142-149.

DOI 10.31110/2413-1571-2019-022-4-022
 УДК 372.851

О.М. Яковлева
 Державний заклад «Південноукраїнський національний університет
 імені К. Д. Ушинського», Україна
 olganik6505@gmail.com
 ORCID: 0000-0003-0750-9769

В.М. Каплун
 Одеська загальноосвітня школа № 68 I-III ступенів, Україна
 viktoriyakaplun9@gmail.com

АНАЛІЗ ЗАВДАНЬ ПРАКТИЧНОГО ЗМІСТУ ЗНО З МАТЕМАТИКИ 2017-2019 РОКІВ

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. У зв'язку з переорієнтуванням напрямку освіти зі знаннєвого до компетентнісного, вміння розв'язувати математичні задачі практичного змісту є актуальним та необхідним для учнів. Представлені завдання охоплюють теми всього шкільного курсу математики, тому, для вдалої здачі ЗНО, роботі над розв'язанням завдань практичного змісту варто приділяти постійну увагу протягом всього періоду навчання. Виникла необхідність системного аналізу завдань практичного змісту ЗНО з математики 2017-2019 років та доведення важливості систематичного включення в уроки математики завдань практичного змісту для розвитку здатності учнів застосовувати свої знання в навчальних і реальних життєвих ситуаціях, поліпшення результатів зовнішнього незалежного оцінювання та інших видів тестування.

Матеріали і методи. Для вирішення поставленої проблеми застосовувався системно-структурний підхід: проведено статистичну обробку сертифікаційних робіт основних та додаткових сесій ЗНО з математики 2017, 2018, 2019 років на предмет знаходження в них завдань практичного змісту; проаналізовано психометричні таблиці результатів ЗНО, надані Українським центром оцінювання якості освіти; запропоновано класифікацію завдань практичного змісту ЗНО з математики; виявлено складову завдань практичного змісту в навчальних програмах з математики для 5-11 класів.

Результати. Після проведення системного аналізу складової завдань практичного змісту ЗНО 2017, 2018, 2019 років, було зазначено, що в сертифікаційних роботах завдань практичного змісту містилося 15-18% від загальної кількості завдань ЗНО з математики, і цей відсоток зростає до 22 в 2021 році. Біля 65% таких завдань стали для учасників складними і не були розв'язані. Найскладнішими виявилися завдання з комбінаторики, теорії ймовірностей, геометричні задачі та задачі на складання дробово-раціональних рівнянь.

Висновки. Автори дослідили динаміку змін завдань ЗНО практичного змісту щодо їх якості та кількості за останні роки, класифікували та проаналізували їх за формою, обсягом, складністю, темами та класами. Зроблений аналіз виявив значні проблеми щодо вміння учнів застосовувати отримані математичні знання на практиці, хоча дослідження підручників 5-11 класів і навчальних програм з математики показало, що вони містять достатню кількість завдань практичного змісту, а опанування завдань практичного змісту передбачено у всіх класах. Задля покращення ситуації вчителів не треба уникати роботи з цими завданнями, потрібно планувати уроки таким чином, щоб завдання практичного змісту розглядалися і залучалися до освітнього процесу систематично, протягом усіх років навчання математики.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: завдання практичного змісту, математика, зовнішнє незалежне оцінювання, класифікація, аналіз.

ВСТУП

Освіта в сучасному розумінні – це не стільки процес набуття учнем певних знань, а вміння творчо та доцільно їх використовувати, спроможність впевнено орієнтуватися в навколишньому світі, можливість приймати обґрунтовані рішення, аналізувати та розуміти наслідки дій, процесів тощо. Освітні заклади формують дані якості і вміння через орієнтацію на практичну спрямованість пізнавальної діяльності учнів. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти (Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти, 2013) ґрунтується

на засадах особистісно зорієнтованого, компетентнісного і діяльнісного підходів, при цьому математиці надається особливе значення для пізнання та описання процесів та явищ дійсності.

В пояснювальній записці до навчальної програми з математики (Наказ МОН України № 804, 2017) зазначено, що «в основу побудови змісту та організації процесу навчання математики покладено компетентнісний підхід, відповідно до якого кінцевим результатом навчання предмета є сформовані певні компетентності, як здатності учня застосовувати свої знання в навчальних і реальних життєвих ситуаціях, повноцінно брати участь в житті суспільства, нести відповідальність за свої дії». Серед ключових компетентностей програми виділимо математичну, що передбачає вміння «розв'язувати задачі, зокрема практичного змісту; будувати і досліджувати найпростіші математичні моделі реальних об'єктів, процесів і явищ, інтерпретувати та оцінювати результати; прогнозувати в контексті навчальних та практичних задач; використовувати математичні методи у життєвих ситуаціях» (Наказ МОН України № 804, 2017). Такі відомі методисти-математики, як Т.А. Іванова, Д. Пойа, Г.І. Саранцев, Л.М. Фридман та інші, визначали практико-орієнтовані завдання як завдання, які формують в учнів здатність вирішення конкретних проблем, що виникають в реальному житті, застосовуючи узагальнені знання і вміння з математики (Фридман, 1983).

Одразу постають питання: чи є різниця між прикладною задачею, практичною задачею та завданням практичного змісту? В різних джерелах та навчальних програмах ми зустрічаємо вимогу вміння розв'язувати «задачі», «завдання» «прикладного», «практичного» характеру. В літературі прикладна задача може трактуватись, як нематематична, але, та, що розв'язується математичними методами (Колягин&Пикан, 1985). В іншому розумінні – це «задача з готовими даними, що зводиться лише до побудови математичної моделі» (Чернецький, 2015). Задачу з практичним змістом іноді розглядають як задачу, в якій ставиться лише питання, дані треба знайти самостійно. В тестуванні ЗНО вони називаються «завдання практичного змісту», тому будемо визначати їх саме так. Отже, під завданням практичного змісту будемо розуміти завдання, що відображує реальні ситуації з життя та після вирішення якого учні мають змогу навчитися застосовувати математичні знання на практиці.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ.

В структурі навчальної програми з математики (Наказ МОН України № 804, 2017) завдання практичного змісту займають окреме місце, вони пов'язані як із імплементацією наскрізних ліній і ключовими компетентностями, так і з практичною спрямованістю навчального матеріалу. В таблицю 1 ми звели завдання практичного змісту, що передбачені навчальною програмою.

Таблиця 1

Завдання практичного змісту у навчальній програмі

Предмет	Клас	Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів
Математика	5	Розв'язує сюжетні задачі з реальними даними щодо: використання природних ресурсів рідного краю; безпеки руху; знаходження периметрів та площ земельних ділянок, підлоги класної кімнати, об'єму об'єктів, що мають форму прямокутного паралелепіпеда; розрахунку сімейного бюджету, можливості здійснення масштабних покупок; розрахунків, пов'язаних із календарем і годинником тощо.
Математика	6	Розв'язує сюжетні задачі на: розрахунок відсоткового відношення різних величин (наприклад, працездатного населення регіону, калорій тощо); прийняття рішень у сфері фінансових операцій, розрахунок власних та родинних фінансів, комунальних платежів; вміння розпоряджатись власними коштами, в простих ситуаціях оцінювати очікувані та реальні витрати тощо.
Алгебра	7	Розв'язує сюжетні задачі: на рух з точки зору його безпеки; на розпорядження власними та родинними фінансами; фінансового змісту крізь призму історичних подій тощо.
Геометрія	7	Розв'язує задачі практичного змісту на: знаходження відстані до недоступної точки; встановлення рівновіддаленості об'єктів на поверхні Землі; використання жорсткості трикутника в будівництві тощо.
Алгебра	8	Розв'язує сюжетні задачі на: використання взаємозв'язків економічних явищ; види та розрахунки податків, платежів; рух; продуктивність праці; вартість товару; сумісну роботу; суміші та сплави тощо.
Геометрія	8	Розв'язує задачі практичного змісту на: визначення відстані до недоступної точки; висоти предмета; знаходження кутів (кута підйому дороги, відкосу, кута, під яким видно деякий предмет) тощо.
Алгебра	9	Розв'язує сюжетні задачі на: розрахунок та аналіз фінансової спроможності родини; розрахунок обсягу сплачених податків; прийняття рішень стосовно особистих та колективних фінансових питань тощо.
Геометрія	9	Розв'язує задачі на: знаходження невідомих елементів реальних об'єктів; знаходження площ реальних об'єктів, покриття площини правильними многокутниками тощо.
Алгебра	10	Моделює реальні процеси за допомогою степеневих функцій. застосовує тригонометричні функції до опису реальних процесів. Розуміє значення поняття похідної для опису реальних процесів, зокрема механічного руху. Розв'язує нескладні прикладні задачі на знаходження найбільших і найменших значень реальних величин.

Продовження табл. 1

Предмет	Клас	Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів
Геометрія	10	Застосовує відношення паралельності між прямими і площинами у просторі до опису відношень між об'єктами навколишнього світу. Застосовує відношення між прямими і площинами у просторі, відстані і кути у просторі до опису об'єктів навколишнього світу. Розв'язує задачі на знаходження відстаней та кутів в просторі, зокрема практичного змісту.
Алгебра	11	Застосовує показникову та логарифмічну функції до опису реальних процесів. Застосовує ймовірнісні характеристики навколишніх явищ для прийняття рішень.
Геометрія	11	Застосовує вивчені формули і властивості до розв'язування задач, зокрема прикладного змісту. Розпізнає види тіл обертання, їхні елементи; многогранники і тіла обертання у їх комбінаціях в об'єктах навколишнього світу. Розв'язує задачі на обчислення об'ємів і площ поверхонь геометричних тіл, зокрема прикладного змісту.

Завдання практичного змісту можуть бути використані на уроках математики з різною дидактичною метою, як то зацікавити або мотивувати учнів, розвивати їх розумову діяльність, демонструвати їм зв'язки між математикою та іншими дисциплінами тощо. Крім того, вміння розв'язувати завдання практичного змісту в короткій перспективі стане в нагоді для успішного складання учнями ЗНО з математики, а в довгій – для використання в повсякденному житті та в професійній діяльності.

Зроблений аналіз підручників 5-11 класів показав, що вони містять достатню кількість завдань практичного змісту. В більшості підручників вони розташовані поряд з іншими завданнями, в деяких – згруповані в окремі рубрики, як, наприклад, в підручнику для 6 класу Математика (Тарасенкова&Богатирьова&Коломієць&Сердюк, 2016): «Застосуйте на практиці». Дуже вдало, на наш погляд, практичну спрямованість математики розкрито в підручниках алгебри 8-го та 9-го класів авторського колективу Н.С. Прокопенко, Ю.О. Захарійченко, Н.Л. Кінашук (Прокопенко&Захарійченко&Кінашук, 2016). Кожна нова тема в цих підручниках починається з розглядання актуальної задачі практичного змісту, обов'язково зазначається, де на практиці можна використовувати викладені матеріали, в підручнику є рубрика «Math for life», в якій пропонуються задачі на створення математичних моделей до ситуацій із реального життя.

Отже, навчальною програмою передбачено опанування завдань практичного змісту у всіх класах, в підручниках вони представлені за кожною темою, тому не можна скаргитися на те, що завданням такого типу приділено недостатньо уваги в навчальній програмі і підручниках.

В 2016 році Україна долучилася до міжнародного досліджування PISA, яке координує Організація економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР). Раз на три роки у рамках цієї програми тестуються учні різних країн за трьома напрямками: читальна, математична та природничо-грамотність. Всі тестові завдання мають суто практичний характер. Основна мета дослідження математичної грамотності – оцінити, наскільки учні здатні використовувати математику для розв'язання типових повсякденних завдань. Водночас, PISA не оцінює рівень сформованості результатів навчання, визначених національними стандартами середньої освіти. Для країн-учасниць програми те місце, що займає країна у фінальному звіті PISA, є важливим показником ефективності системи середньої освіти.

У 2018 році було проведено перше тестування українських 15-річних підлітків – це учні 9-х класів, що закінчують здобуття базової середньої освіти, та студенти коледжів. Була сформована репрезентативна випадкова вибірка з 5998 учнів 250 закладів освіти, що відображала загальний розподіл за розташуванням закладів освіти, їх типами. 3-го грудня 2019 року оприлюднено результати тестування PISA-2018 [13]. Результати українських учнів перебувають у середній частині загального рейтингу країн-учасниць, але суттєво відстають від результатів представників більшості країн ОЕСР. Проведене тестування виявило значні проблеми щодо вмінь учнів застосовувати отримані математичні знання на практиці:

– 15,6% наших учнів не досягли першого рівня математичної грамотності, тобто не змогли виконати за допомогою прямих указівок чітко сформульовані завдання, у яких усю необхідну інформацію було наведено (середнє значення відсотка учнів, що не досягли цього рівня по всіх країнах учасницях – 9,1%, а по країнах ОЕСР – 2.4%);

– 36% українських школярів не досягають другого (базового) рівня, що вважається мінімально необхідним для життя й передбачає вміння використовувати інформацію, подану тільки в одній формі і тільки з одного джерела, розв'язувати задачі за допомогою базових алгоритмів, у яких доводиться мати справу з натуральними числами (середнє значення відсотка учнів, що не досягли другого рівня по всіх країнах – 24%, в Європі – 15%);

– учні не змогли впоратися з завданнями з простими стратегіями розв'язування та побудовою моделей, аргументацією своїх дій, не вміли оперувати дробами звичайними та десятковими, використовувати відсоткові співвідношення та інформацію в нових ситуаціях і, навіть, сприймати символічно подану інформацію.

Середній рівень математичної грамотності українських учнів відповідає другому рівню (всього виділено шість рівнів) і складає 453 бали (у країні-лідера (КНР) – 591, у середньому в країнах ОЕСР – 489 балів).

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою даної статті є системний аналіз завдань практичного змісту ЗНО з математики 2017-2019 років та доведення важливості систематичного включення в уроки математики завдань практичного змісту для розвитку здатності учнів застосовувати свої знання в навчальних і реальних життєвих ситуаціях, поліпшення результатів зовнішнього незалежного оцінювання та інших видів тестування. Для цього ми проаналізували сертифікаційні роботи основних та додаткових сесій ЗНО з математики 2017, 2018, 2019 років на предмет знаходження в них завдань практичного змісту; дослідили динаміку змін щодо їх якості та кількості за останні роки відповідно до переорієнтування напрямку освіти; проаналізували завдання

ЗНО практичного змісту та психометричні таблиці результатів ЗНО; класифікували завдання за формою, обсягом, складністю, темами та класами, де вони вивчаються, узагальнили отримали результати. На підставі зробленого системного аналізу ми дійшли до певних висновків, що будуть викладені нижче. У своєму дослідженні ми застосовували теоретичні та експериментальні методи: аналіз педагогічної та методичної літератури з проблеми дослідження; системно-структурний підхід до процесу розв'язання і використання завдань практичного змісту в процесі навчання; теоретичне узагальнення; аналіз, класифікацію та статистичну обробку матеріалів сесій ЗНО з математики та результатів учасників, а також використовували дані Українського центру оцінювання якості освіти (Офіційний звіт про проведення ЗНО, 2017, 2018, 2019) і досвід Харківського регіонального центру оцінювання якості освіти (Завдання ЗНО практичного змісту (текстові задачі), 2017).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Ми підраховали відсотковий вміст завдань ЗНО практичного змісту на основних та додаткових сесіях 2017-2019 року: кожна сесія ЗНО включала 33 завдання, з них 5-7 – практичного змісту, що у відсотках складає 15% від загальної кількості завдань у 2017 році та 18% – у 2018 та 2019 роках. З 2021 року ЗНО з математики стає обов'язковим для випускників ЗСО і для студентів 2-го курсу коледжів. На сайті osvita.ua представлено орієнтовний варіант тестування 2021 року (ДПА 2021: сертифікаційна робота з математики. Дворівневі тести, 2019). В ньому міститься 8 завдань практичного змісту при загальній кількості завдань – 35, тобто, відсотковий вміст завдань практичного змісту складає 22%, що свідчить про тенденцію до збільшення кількості таких завдань.

Ми пропонуємо аналізувати завдання практичного змісту ЗНО за наступною класифікацією:

1) За формою:

- тестові завдання з однією правильною відповіддю,
- завдання на встановлення відповідностей,
- структуровані завдання з короткою відповіддю,
- неструктуровані завдання з короткою відповіддю,
- завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю.

Зроблений аналіз виявив, що в сесіях 2017-2019 років завдань практичного змісту на встановлення відповідностей та завдань відкритої форми з розгорнутою відповіддю не містилося, інші завдання розподілилися наступним чином (таблиця 2):

Таблиця 2

Кількість завдань ЗНО практичного змісту за формою

Форма завдання	2017, основна	2017, додаткова	2018, основна	2018, додаткова	2019, основна	2019, додаткова
Тестові, з однією правильною відповіддю	2	2	3	4	3	3
Структуровані, з короткою відповіддю	1	1	1	1	1	1
Неструктуровані, з короткою відповіддю	2	2	2	2	2	2

Знання та вміння, що перевіряються в завданнях практичного змісту ЗНО зведемо в таблицю 3, використавши при цьому розподіл задач за формою.

Таблиця 3

Завдання ЗНО практичного змісту за формою та знання та вміння, що ними перевіряються

№ з/п	Форма завдання	Знання та вміння, що перевіряються
1.	Алгебраїчні тестові завдання з вибором однієї правильної відповіді	Розуміння та аналіз інформації, що подана у вигляді діаграм, графіків, таблиць, малюнків, креслень та текстовій формі. Вміння використовувати ознаки подільності, знання про відношення та пропорції, середнє значення величини та елементи статистики
2.	Геометричні тестові завдання з вибором однієї правильної відповіді	Аналіз малюнків та креслень. Знання властивостей кутів, кола та круга, трикутників, чотирикутників. Вміння використовувати формули для знаходження лінійних розмірів та площ планіметричних фігур, площ поверхні та об'ємів стереометричних фігур
3.	Завдання на встановлення відповідностей	Вміння аналізувати текстову інформацію та розв'язувати задачі алгебраїчним способом
4.	Структуровані завдання з короткою відповіддю	Вміння складати відношення та пропорції, та розв'язувати задачі на відсоткові розрахунки
5.	Неструктуровані завдання з короткою відповіддю	Вміння складати лінійні та квадратні рівняння, нерівності та їх системи, як математичну модель текстових задач, та розв'язувати їх, аналізувати отриману відповідь, знаходити наближене значення величини. Вміння знаходження ймовірності випадкової події, використання комбінаторних правил та формул

За типом подачі інформації завдання практичного змісту ЗНО можуть бути сформульовані у текстовому вигляді, у графічному, у табличному, за допомогою діаграм, рисунків, креслень, або мати комбінований вид.

2) За темами:

Проаналізувавши завдання практичного змісту за класами та темами, ми звели отримані результати у таблицю (табл. 4):

Таблиця 4

Завдання ЗНО практичного змісту сесій 2017-2019 рр. за темами

Предмет	Клас	Тема
Математика	5	Середнє арифметичне Середнє значення величини Площа і периметр прямокутника і квадрата
Математика	6	Ознаки подільності на 2, 3, 5, 9, 10. Відношення Пропорції Відсоткове відношення двох чисел Відсоткові розрахунки Стовпчасті та кругові діаграми
Алгебра	7	Вирази зі змінними Тотожні перетворення виразу Лінійні рівняння та їх системи як математичні моделі текстових задач
Геометрія	7	Кути та їх властивості Коло. Круг
Алгебра	8	Квадратні рівняння Квадратне рівняння та рівняння, які зводяться до квадратних, як математичні моделі прикладних задач
Геометрія	8	Трикутники та чотирикутники. Їх властивості Теорема Піфагора
Алгебра	9	Основи комбінаторики, теорії ймовірностей та статистики
Алгебра та початки аналізу	11	Початки теорії ймовірностей та елементи статистики. Ймовірність випадкової події Елементи комбінаторики. Перестановки. Комбінації. Комбінаторні правила суми та добутку

3) За складністю: складність завдання визначається за відсотком учасників, що правильно зробили завдання, тобто відношенням кількості балів, які набрали усі учасники ЗНО за правильне розв'язання цього завдання, до максимальної кількості балів, що можливо було отримати за його виконання.

Завдання поділяються на: дуже легкі (> 80%), легкі (60-79%), оптимальні (40-59%), складні (21-39%) та дуже складні ($\leq 20\%$).

Ми використали дані Українського центру оцінювання якості освіти (Офіційний звіт про проведення ЗНО, 2017, 2018, 2019) і зробили розподіл завдань практичного змісту основних сесій ЗНО з математики 2017, 2018 і 2019 років за рівнем складності. Отримані результати представлено на рис. 1.

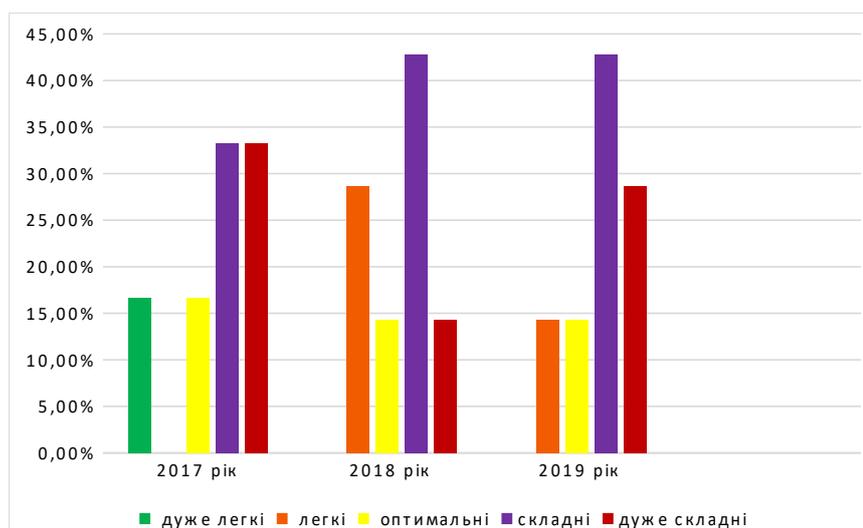


Рис. 1. Розподіл завдань практичного змісту основних сесій ЗНО 2017-2019 рр. за складністю

ОБГОВОРЕННЯ

Як показує зроблений аналіз результатів ЗНО з математики 2017, 2018 і 2019 років, за темами найлегшими завданнями практичного змісту виявилися тестові завдання з вибором відповіді за темою «Стовпчасті та кругові діаграми» (Математика, 6 клас), найскладнішими – неструктуровані завдання з короткою відповіддю за темою «Початки теорії ймовірностей та елементи статистики. Елементи комбінаторики» (Алгебра та початки аналізу, 11 клас).

За складністю у 2017 році для учасників не було легких завдань, були тільки дуже легкі, оптимальні, складні та дуже складні, причому складні та дуже складні переважають в процентному відношенні. Завдання за темою «Відношення

та пропорції», подане в вигляді діаграм, виявилось дуже легким, а структуроване завдання за цією ж темою, навпаки, складним. Також в категорію складних потрапила планіметрична задача за темою «Найпростіші геометричні фігури та їх властивості» і дуже складних – задача на рух за темою «Лінійні рівняння як математична модель текстових задач». Найскладнішою в 2017 році серед завдань практичного змісту стала задача за темою «Початки теорії ймовірностей та елементи статистики».

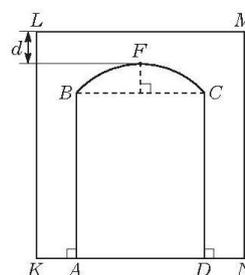
У 2018 році, як показують результати тестування, для учасників були присутні легкі, оптимальні, складні та дуже складні завдання практичного змісту, з яких складних та дуже складних було більше половини. Легке завдання за темою «Ознаки подільності» було представлено таблицею. Складними для учасників стали структуроване завдання за темою «Відношення і пропорції. Відсотки» та задача на спільну роботу за темою «Квадратні рівняння як математична модель текстових задач». Найскладнішою для учасників виявилась задача за темою «Елементи комбінаторики».

У 2019 році теж зустрічаємо легкі, оптимальні, складні та дуже складні завдання, причому складних та дуже складних переважна більшість. Легкою задачею виявилась задача за темою «Елементи статистики», що була представлена у вигляді діаграми, оптимальною – задача за темою «Числа та вирази», складними – завдання за темами «Відношення та пропорції. Відсотки», «Трикутник. Чотирикутник. Їх властивості», «Лінійні рівняння та їх системи як математична модель текстових задач», найскладнішим завданням практичного змісту в 2019 році стала задача за темою «Елементи комбінаторики». Бачимо, що за результатами тестування завдання практичного змісту одних й тих самих тем з року в рік потрапляють в категорію складних та дуже складних.

Треба зауважити, що деякі задачі, що містяться у першій тестовій частині і оцінюються тільки 1 балом, на наш погляд, достатньо складні. Це переважно геометричні задачі, в яких є малюнок та велика текстова частина. Маються на увазі задачі під номерами 19 чи 20 в усіх сесіях 2017-2019 років. Наприклад, розглянемо задачу № 20 (основна сесія) ЗНО 2018 року і її рішення, яке пропонується сайтом osvita.ua.

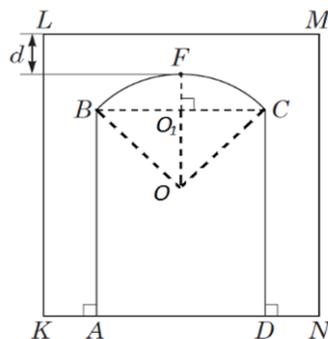
20. На рисунку зображено фрагмент поперечного перерізу стіни (прямокутник $KLMN$) з арковим прорізом $ABFCD$, верхня частина BFC якого є дугою кола радіуса 1 м. Відрізки AB і DC перпендикулярні до AD , $AB = DC = 2$ м. $AD = 1,6$ м, $KL = 2,75$ м. Визначте відстань d від найвищої точки F прорізу до стелі LM .

А	Б	В	Г	Д
0,25 м	0,3 м	0,4 м	0,35 м	0,45 м



ТЕМА: Планіметрія. Коло та круг. Трикутники. Чотирикутники.

Це завдання перевіряє вміння застосовувати властивості різних видів трикутників та чотирикутників до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту.



Нехай точка O – центр кола, дуга якого BFC .
 Радіус кола – $OB = OF = OC = 1$ м.
 $BC \parallel AD$, $AB \parallel CD$ ($AB \perp BC$, $CD \perp AD$ за властивістю паралельних прямих $AB \parallel CD$). Отже, $ABCD$ – прямокутник, $BC = AD = 1,6$ м.
 $BC \cap OF = O_1$, $BC \perp OF$.
 $\triangle BOC$ – рівнобедрений, OO_1 – висота та медіана,
 $BO_1 = \frac{1}{2} BC = \frac{1}{2} AD = 0,8$ м.
 $\triangle BOO_1$ ($\angle O_1 = 90^\circ$) за теоремою Піфагора:
 $BO^2 = OO_1^2 + BO_1^2$, $OO_1 = \sqrt{1^2 - 0,8^2} = \sqrt{0,36} = 0,6$ (м)
 $O_1F = OF - OO_1 = 1 - 0,6 = 0,4$ (м)
 $KL = AB + O_1F + d$,
 $d = KL - AB - O_1F = 2,75 - 2 - 0,4 = 0,35$ (м).

Відповідь: Г.

Значимо, що такі задачі потребують багато часу для розглядання малюнка та розуміння, які дані приведені на ньому, багаторазового читання умови, навіть, додаткових побудов та довгого запису розв'язання. На наш погляд, ці задачі можна винести в розділ задач з відкритою відповіддю і оцінювати 2 балами. Більшість учасників ЗНО не береться їх розв'язувати взагалі або просто обирають відповідь навмання. Ці задачі потрапили в категорію складних, за статистикою 2017, 2018 і 2019 років вірну відповідь дали лише 24-38% учасників.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

У зв'язку з переорієнтуванням напрямку освіти зі знанневого до компетентнісного, вміння розв'язувати математичні задачі практичного змісту є актуальним та необхідним для учнів. Прикладна спрямованість шкільного курсу математики здійснюється з метою підвищення якості природничо-математичної освіти, застосування математичних знань до вирішення завдань повсякденного життя і в подальшій професійній діяльності. Провівши класифікацію та системний аналіз складової завдань практичного змісту в основних та додаткових сесіях ЗНО 2017, 2018, 2019 років, ми виявили, що представлені завдання охоплювали практично всі теми шкільного курсу математики. Проте, біля 65% завдань практичного змісту в ЗНО з математики виявились для учасників складними і дуже складними, хоча зроблений аналіз підручників та

навчальних програм з математики показав, що вони містять достатню кількість завдань практичного змісту і робота з ними передбачена у всіх класах. Це свідчить про те, що вчителів на уроках математики не приділяють необхідної уваги завданням практичного змісту, що відображається у результатах ЗНО.

Вважаємо актуальними наступні конкретні кроки задля покращення ситуації з математичною освітою в країні та вмінням застосовувати математичні знання на практиці кожним випускником ЗСО: вчителів не треба уникати завдань практичного змісту, планувати освітній процес таким чином, щоб такі завдання були присутні на кожному уроці математики. Завдання можуть подаватися на різних етапах уроку: і як проблеми, і як відпрацювання або закріплення знань, і як завдання на міжпредметні зв'язки або конкретне практичне завдання, де учню необхідно самостійно знайти додаткову інформацію та зробити розрахунки (проекти, самостійне складання задач тощо). Вчителів варто частіше привертати увагу учнів до універсальності математичних методів, на конкретних прикладах демонструвати їх прикладний характер. Уроки узагальнення знань, на наш погляд, доцільно цілком проводити з використанням завдань практичного змісту та пропонувати при цьому учням різні форми роботи. Корисними будуть інтегровані уроки та уроки, які можна провести у формі гри, ділової гри, квесту тощо.

Зауважимо, що формулювання багатьох задач в підручниках не відповідає сучасності. Наприклад, сюжетні задачі на рух традиційно розповідають про вантажівку, легковик, автобус, човен та літ. Якщо наведення конкретної марки машини може вважатися за рекламу, то доцільно хоча б використати колір машини або тип кузова, а пункти А та В назвати конкретними географічними назвами, так само як і річку, якою рухається човен. К задачам про відсотковий зміст традиційно відносять задачі про відсотковий вміст речовин у сплаві або розчині, що допомагає вивченню хімії, але якщо сформулювати задачу про відсоткове заповнення пам'яті на флешці, то це не порушить математичної значущості задачі, а задача сприйматиметься учнями краще.

Продовження подальшого дослідження бачимо в аналізі та систематизації завдань практичного змісту в підручниках, розробці узагальнюючих уроків, побудованих на відповідному задачному матеріалі ЗНО з математики. Результати нашого дослідження можуть бути корисними для вчителів математики та майбутніх учасників тестування.

Список використаних джерел

1. Колягин Ю.М., Пикан В.В. О прикладной и практической направленности обучения математике. *Математика в школе*, 1985. № 6. 27 с.
2. Прокопенко Н.С., Захарійченко Ю.О., Кінашчук Н.Л. *Алгебра: підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл.* Харків: Ранок», 2016. 288 с.
3. Тарасенкова Н.А., Богатирьова І.М., Коломієць О.М., Сердюк З.О. *Математика: підручник для 6 класу загальноосвіт.навч. закл.* К.: «Видавничий дім «Освіта»», 2016. 304 с.
4. Фридман Л.М. *Психолого-педагогические основы обучения математике в школе.* Москва: Просвещение, 1983. 159 с.
5. Чернецький П.П. *Прикладні задачі.* Тернопіль: Богдан, 2015. 196 с.
6. Сайт Законодавства України про затвердження Державного стандарту базової і повної системи освіти (Документ 1392-2011-п, чинний, поточна редакція - Редакція від 21.08.2013, підстава – 538-2013-п), URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF>
7. Сайт МОН України Навчальні програми з математики для загальноосвітніх навчальних закладів України/ Наказ МОН України № 804 від 07.06.2017, URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi>
8. Сайт з завданнями ЗНО практичного змісту (текстові задачі)/ Харківській регіональний центр оцінювання якості освіти, 2017, URL: http://gymnasium1.kupyansk.info/files/docs/2018/7449_Matematika_Zadachi_ZNO_praktichnogo_zmistu_teksto.pdf
9. Сайт УЦОЯО. ДПА 2021: сертифікаційна робота з математики. Дворівневі тести, URL: http://testportal.gov.ua/progmth/programa_2020_matematyka_page-0002/
10. Сайт УЦОЯО. Офіційний звіт про проведення ЗНО в 2017 році, т. 2, 2017, URL: http://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2017/08/ZVIT_ZNO_2017_Tom_2.pdf
11. Сайт УЦОЯО. Офіційний звіт про проведення ЗНО в 2018 році, т. 2, 2018, URL: http://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2018/08/ZVIT-ZNO_2018-Tom_2.pdf
12. Сайт УЦОЯО. Офіційний звіт про проведення ЗНО в 2019 році, т. 2, 2019, URL: http://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2019/08/ZVIT-ZNO_2019-Tom_2.pdf
13. Бахрушин В. Математика у PISA-2018: результати і висновки, URL: <https://nus.org.ua/articles/matematyka-u-pisa-2018-rezultaty-i-vysnovky/>

References

1. Koliayn, Yu.M. & Pykan, V.V.(1985). O prykladnoi y praktycheskoi napravlennosti obucheniya matematyke [On the applied and practical orientation of teaching mathematics]. – *Matematyka v Shkole – Mathematics at School*, № 6, 27 s. [in Russian].
2. Prokopenko N.S., Zakhariichenko Yu.O. & Kinashchuk N.L. (2016). *Algebra: pidruch. dlia 8 kl. zahalnoosvit. navch. zakl [Algebra: a textbook for the 8th grade of a secondary school]*. Kharkiv: Ranok [in Ukrainian].
3. Tarasenkova N.A., Bohatyrova I.M., Kolomiiets O.M. & Serdiuk Z.O. (2016). *Matematyka: pidruchnyk dlia 6 klasu zahalnoosvit.navch. zakl. [Mathematics : a textbook for the 6th grade of a secondary school]* Kyiv: Osvita [in Ukrainian].
4. Frydman L.M. (1983). *Psikhologo-pedahohycheskye osnovi obucheniya matematyke v shkole [Psychological and pedagogical foundations of teaching mathematics at school]*. Moscow: Prosveshchenye [in Russian].
5. Chernetskyi P.P. (2015). *Prykladni zadachi [Applied tasks]*. Ternopil: Bohdan [in Ukrainian].
6. Sait Zakonodavstva Ukrainy pro zatverdzhennia Derzhavnoho standartu bazovoi i povnoi systemy osvity (Dokument 1392-2011-p, chynnyi, potochna redaktsiia - Redaktsiia vid 21.08.2013, pidstava – 538-2013-p) [The site of the Legislation of Ukraine on approval of the State standard of the basic and complete system of education (Document 1392-2011-p, current, current version - Revision from 21.08.2013, ground - 538-2013-p)]. *zakon.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF*. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF> [in Ukrainian].

7. Sait MON Ukrainy Navchalni prohramy z matematyky dlia zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv Ukrainy/ Nakaz MON Ukrainy № 804 vid 07.06.2017 [Website of the Ministry of Education and Science of Ukraine Curriculums on mathematics for secondary schools of Ukraine / Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine № 804 from 07.06.2017]. mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi. Retrieved from <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi> [in Ukrainian].
8. Sait z zavdanniamy ZNO praktychnoho zmistu (tekstovi zadachi)/ Kharkivskii rehionalnyi tsentr otsiniuvannia yakosti osvity, 2017 [Website with the tasks of EEI of practical content (text tasks) / Kharkiv Regional Center for Assessment of Educational Quality, 2017]. gymnasium1.kupyansk.info/files/docs/2018/7449_Matematika_Zadachi_ZNO_praktichnogo_zmistu_teksto.pdf. Retrieved from http://gymnasium1.kupyansk.info/files/docs/2018/7449_Matematika_Zadachi_ZNO_praktichnogo_zmistu_teksto.pdf [in Ukrainian].
9. Sait UTsOlaO DPA 2021: sertyfikatsiina robota z matematyky. Dvorivnevi testy [UCAJO DPA 2021 site: mathematical certification work. Two-tier tests]. testportal.gov.ua/progmath/programa_2020_matematyka_page-0002/. Retrieved from http://testportal.gov.ua/progmath/programa_2020_matematyka_page-0002/ [in Ukrainian].
10. Sait UTsOlaO. Ofitsiinyi zvit pro provedennia ZNO v 2017 rotsi, t. 2, 2017 [The site of UCAJO. Official Report on the EIT in 2017, Vol. 2, 2017]. testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2017/08/ZVIT_ZNO_2017_Tom_2.pdf. Retrieved from http://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2017/08/ZVIT_ZNO_2017_Tom_2.pdf [in Ukrainian].
11. Sait UTsOlaO. Ofitsiinyi zvit pro provedennia ZNO v 2018 rotsi, t. 2, 2018 [The site of UCAJO. Official Report on the EIT in 2018, Vol. 2, 2018]. testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2018/08/ZVIT-ZNO_2018-Tom_2.pdf. Retrieved from http://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2018/08/ZVIT-ZNO_2018-Tom_2.pdf [in Ukrainian].
12. Sait UTsOlaO. Ofitsiinyi zvit pro provedennia ZNO v 2019 rotsi, t. 2, 2019 [The site of UCAJO. Official Report on the EIT in 2019, Vol. 2, 2019]. testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2019/08/ZVIT-ZNO_2019-Tom_2.pdf. Retrieved from http://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2019/08/ZVIT-ZNO_2019-Tom_2.pdf [in Ukrainian].
13. Bakhrushyn, V. (2018) Matematika u PISA-2018: rezultaty i vysnovky [Mathematics in PISA-2018: results and conclusions]. nus.org.ua/articles/matematyka-u-pisa-2018-rezultaty-i-vysnovky/. Retrieved from <https://nus.org.ua/articles/matematyka-u-pisa-2018-rezultaty-i-vysnovky/> [in Ukrainian].

ANALYSIS OF PRACTICAL CONTENT TASKS OF ZNO IN MATHEMATICS 2017-2019

Olga Iyakovlieva

South Ukrainian National Pedagogical University named after K. D. Ushynsky

Kaplun Viktoriia

School of general education №68, Odessa

Abstract.

Formulation of the problem. Due to the reorientation of the direction of education from knowledge to competence, the ability to solve mathematical tasks of practical content is relevant and necessary for students. The presented tasks cover the topics of the whole school mathematics course, therefore, for successful passing of the ZNO, work on solving the tasks of practical content should be given constant attention throughout the study period. The need for a systematic analysis of the tasks of practical content of ZNO in mathematics 2017-2019 and to prove the importance of systematic inclusion in the lessons of mathematics practical content tasks to develop the ability of students to apply their knowledge in educational and real life situations, improve the results of external independent assessment and other types of testing.

Materials and methods. To solve this problem, a system-structural approach was applied: statistical processing of certification works of the basic and additional sessions of ZNO in mathematics 2017, 2018, 2019 was conducted in order to find practical tasks in them; psychometric tables of ZNO results provided by the Ukrainian Center for Educational Quality Assessment were analyzed; classification of tasks of practical content of ZNO in mathematics is proposed; the component of practical content tasks in mathematics curricula for 5-11 grades is revealed.

Results. After conducting a systematic analysis of the components of the practical content tasks of the ZNO 2017, 2018, 2019, it was noted that the certification works of the practical content contained 15-18% of the total number of ZNO tasks in mathematics, and this percentage will increase to 22 in 2021. More than 65% of these tasks became difficult for participants and were not solved. Combinatorics, probability theory, geometric problems, and fractional-rational equation problems proved to be the most difficult.

Conclusions. The authors investigated the dynamics of changes in the ZNO practical content tasks in terms of quality and quantity in recent years, classified and analyzed them by form, scope, complexity, topics and classes. The analysis revealed significant problems with students' ability to apply their mathematical knowledge in practice, although studies of 5-11 grade textbooks and mathematics training programs showed that they contained a sufficient number of practical content tasks, and mastery of practical content tasks is provided in all grades. In order to improve the situation, the teacher should not avoid working with these tasks; lessons should be planned in such a way that the problems of practical content are considered and involved in the educational process systematically, throughout the years of teaching mathematics.

Keywords: practical content tasks, mathematics, external independent evaluation, classification, analysis.

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/>

Яловега І.Г. Витоки дизайн-мислення: евристика в перший та другий етапи розвитку філософії та науки. Фізико-математична освіта. 2019. Випуск 4(22). С. 150-156.

Yaloveha I. Sources of design thinking: heuristic in the first and second stages of the history of philosophy and science. Physical and Mathematical Education. 2019. Issue 4(22). P. 150-156.

DOI 10.31110/2413-1571-2019-022-4-023

УДК 378.147

І.Г. Яловега

Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, Україна

yalovegaira@gmail.com

ORCID: 0000-0002-2486-1812

ВИТОКИ ДИЗАЙН-МИСЛЕННЯ: ЕВРИСТИКА В ПЕРШОМУ ТА ДРУГОМУ ЕТАПІ РОЗВИТКУ ФІЛОСОФІЇ ТА НАУКИ

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. Забезпечення формування людини, здатної до інноваційного типу діяльності, є однією з ключових проблем модернізації освітнього процесу. Професійна підготовка майбутнього вчителя в умовах глобалізації та інформатизації освіти вимагає швидких рішень щодо перебудови навчального процесу. Необхідно не тільки застосовувати інноваційні методики навчання студентів педагогічних спеціальностей, а й готувати майбутніх вчителів до самостійної інноваційної діяльності. Серед сучасних методів, які надають працюючі рекомендації до розробки нових продуктів, виділяється дизайн-мислення, застосування якого в освітній діяльності дозволяє якісно розробляти та впроваджувати інноваційні методи та технології навчання. Метою статті є аналіз витоків дизайн-мислення шляхом дослідження розвитку евристики з часів античної науки до середини XIX століття для опанування суті та можливостей його застосування.

Матеріали і методи. Стаття є оглядовою, в ній проведено теоретичне дослідження питання виникнення, формування та розвитку евристики на основі аналізу наукової та методичної літератури. Застосувавши історичний метод, проведено дослідження в хронологічній послідовності виникнення та розвитку евристики в перший та другий етапи розвитку філософії та науки з метою виявлення зв'язків та відповідностей розроблених методів на кінець розглянутого періоду з методами, котрі використовуються в дизайн-мисленні.

Результати. На основі проведеного аналізу розвитку евристики з часів античності до середини XIX сторіччя було виділено найважливіші прийоми та методи, запропоновані вченими протягом розглянутого періоду. Результати досліджень з евристики, яких на кінець другого етапу розвитку філософії та науки стало доволі багато, вибудовувались у логічний ланцюжок та заклали міцний фундамент для наступних досліджень та пошуків можливих методів винахідницької діяльності. Наведені приклади відповідності методів та засобів винахідництва, запропонованих в перший та другий етапи розвитку філософії та науки, з методами, які використовуються в сучасному дизайн-мисленні, показують важливість вивчення історії розвинення евристики для бачення повної картини методик винахідництва та опанування значущості та суті інноваційної діяльності.

Висновки. Зроблений аналіз розвитку евристики в перший та другий етапи розвитку філософії та науки продемонстрував не тільки сам процес формування науки з винахідництва, а ще й надав можливість порівняти методи, що використовуються в дизайн-мисленні, з методами, які пройшли перевірку роками, віками та тисячоліттями. Велика кількість ідей та розробок, які були представлені науковцями к середині XIX сторіччя лягли в основу сучасних методів інноваційної діяльності. Використання в навчальному процесі найкращих методик інноваційної діяльності, серед яких дизайн-мислення виділяється своєю працездатністю, має стати тим засобом, який допоможе вивести освіту на новий більш високий рівень та підготувати майбутніх педагогів до роботи в умовах швидких змін сучасного світу.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: дизайн-мислення, евристика, творчість, інноваційна діяльність, освітня діяльність.

ВСТУП

Постановка проблеми. Визначення суті процесу винахідницької діяльності та бажання якимось чином пізнати витоки зародження нових ідей завжди цікавили науковців. Багато видатних учених працювали над питанням існування деякого алгоритму винахідництва, намагались визначити ті кроки, що приводять до відкриттів. Розв'язання складних творчих та раціоналізаторських задач на теперішній час стає постійною складовою будь-якої діяльності – від розробки нових продуктів до впровадження інноваційних методик в освіті. До інноваційного розв'язання проблеми майже завжди веде складний та часом непрямий шлях. Серед дієвих методів розробки нових продуктів, виділяється дизайн-мислення (design thinking), яке ставить у центр уваги людину та її потреби. Одним з перших авторів, хто використовував термін

дизайн-мислення (design thinking), був професор Стенфордського університету Джон Едвард Арнольд (1913 – 1963). Він намагався визначити та впровадити винахідництво на основі творчого мислення та уяви. Запропонована Арнольдом методологія проектування (design methodology), яка поєднує творчість та технології з орієнтацією на вимоги суспільства та людські цінності, отримала в 50-х роках ХХ сторіччя назву дизайн-мислення (design thinking). Вважається, що популяризатором дизайн-мислення в світі є компанія IDEO, заснована в 90-х роках минулого сторіччя. За визначенням Тіма Брауна (Tim Brown), генерального директора IDEO, «Дизайн-мислення – це орієнтований на людину підхід до інновацій, котрий базується на інструментах проектування з метою інтеграції потреб людей, можливостей технологій та вимог успішного бізнесу» («Design thinking is a human-centered approach to innovation that draws from the designer's toolkit to integrate the needs of people, the possibilities of technology, and the requirements for business success»). Девід та Том Келлей (IDEO) надають наступне визначення: «Дизайн мислення – це методологія. Використовуючи її, ми можемо вирішити широкий спектр особистих, соціальних та ділових викликів по-новому творчо» (<https://designthinking.ideo.com/faq/how-do-people-define-design-thinking>). Одним з фахівців дизайн-мислення є Ларрі Лейфер (Larry Leifer) – професор, керівник інженерного факультету ME130 Стенфордського університету. За його словами: «Дизайн-мислення – це образ мислення, культура та процес створення продуктів, послуг та бізнес-моделей, заснований на ітеративному проектуванні та значних дослідженнях, орієнтованих на користувача» (Кемпкенс, 2019). Шеллі Голдман (Shelley Goldman, Stanford School of Education) та Заза Кабаядондо (Zaza Kabayadondo, Design Thinking Initiative at Smith College) пропонують таке визначення: «Дизайн-мислення – це метод розв'язання задач, який спирається на комплекс навичок, процесів та мислення. Результатами дизайн-мислення можуть бути нові об'єкти, ідеї або системи» (<https://designthinking.ideo.com/faq/how-do-people-define-design-thinking>).

Визначення поняття дизайн-мислення не має єдиного точного формулювання, однією з причин цього є походження самого поняття. Складаючись з двох термінів «дизайн» (design) та «мислення» (thinking), термін визначає основні підходи до створення інноваційних продуктів. Слід зазначити, що переклад з англійського слова «design» – це проектування, розробка, тобто діяльність зі створення чогось, зміст поняття «дизайн» значно ширше, ніж просто візуалізація. Синонімом дизайн-мислення є проектне мислення – розумова активна діяльність для створення інноваційних продуктів. При цьому фахівці часто наголошують на тому, що мислення не потрібно розуміти лише як розмірковування в процесі дизайн-мислення; це спосіб розробки речей, англійською «way of doing things». Складність поняття дизайн-мислення призводить до деякої плутанини щодо його строгого визначення. Дизайн-мислення визначають як підхід; як процес; як метод; як образ мислення; як методологію та, рештою, як технологію, але єдиним в усіх визначеннях залишається зміст поняття, суть та призначення (Кемпкенс, 2019; Браун, 2012; [dtcenter.ru; https://designthinking.ideo.com/faq/how-do-people-define-design-thinking](https://designthinking.ideo.com/faq/how-do-people-define-design-thinking), Meinel&Leifer, 2019). Дизайн-мислення визначає нестандартний підхід до розв'язання задач, який починається з розуміння і визначення бажань людей та закінчується інноваційним продуктом, розробленим індивідуально до їхніх потреб. Він знижує ризик та невизначеність, котрі завжди супроводжують впровадження інновацій.

Починаючи з філософів античності, які намагались пізнати таємницю появи нових ідей, і до теперішнього часу, задача прояснити роботу людини при винахідницькій діяльності не втрачає своєї актуальності та важливості. Евристика – наука, що вивчає творче продуктивне мислення, стала тим фундаментом, на якому побудовано дизайн-мислення. Завдяки величезній роботі науковців з інженерних, філософських, психологічних, фізико-математичних, біологічних наук, стало можливим визначити необхідні умови успішної творчої індивідуальної та командної діяльності при розробці складних проектів та нових продуктів будь-якого призначення. Аналіз історії розвитку евристики має дати дослідникам та практикам основу знань для опанування дизайн-мислення та осмислення його суті.

Аналіз актуальних досліджень. Дизайн-мислення стрімко завойовує прихильність як серед комерційних компаній та державних установ, так і в освітньому процесі. Найбільш значні дослідження з провадження та розвинування методів дизайн-мислення проводяться в Стенфордському університеті (модель бджолиних сот), Потсдамському університеті, британській Раді Дизайну (модель подвійного алмазу) та Університеті Сіднея. Особливості використання дизайн-мислення в різних галузях приводять науковців до питань уточнення практичних рекомендацій до його застосування. Завдяки комерційним інтересам Стенфордського університету та компанії IDEO до впровадження дизайн-мислення підключились ще декілька європейських університетів, так в Санкт-Галлені та Верхній Австрії він входить до обов'язкової програми деяких напрямів навчання. Серед основних праць з методів дизайн-мислення необхідно виділити публікації К. Майнеля та Л. Лейфера, Т. Брауна, У. Бреннера та Ф. Уебернікеля, О. Кемпкенса (Meinel&Leifer, 2019; Браун, 2012; Brenner&Uebernicketel, 2016; Кемпкенс, 2019). Роботи перелічених авторів представляють фундаментальні дослідження з теорії дизайн-мислення та розробки до практичного використання з рекомендаціями. Статті К. Гілберта, М. Кроу, Д. Андерсона, Р. Трен, С. Гопалакришнан, Б. Бекмана та М. Беррі присвячені більш детально застосуванню дизайн-мислення до окремих напрямів, таких як освітній процес, соціальні проекти, комерційна діяльність (Gilbert&Crow&Anderson, 2018; Tran&Gopalakrishnan, 2013; Beckman&Barry, 2007). Зазначимо, що більшість публікацій належить іноземним авторам, роботи вітчизняних науковців з дослідження дизайн-мислення займають зовсім невелику частину від загальної кількості наукових праць. Так А. Солодовник в своїй роботі розглядає можливості застосування дизайн-мислення сучасним педагогом; О. Сафронова приділяє увагу дизайну середовища; В. Бойченко виокремлює формування професійного педагогічного мислення засобами дизайн-мислення. Методика дизайн-мислення цікавить науковців своєю працездатністю, особливо в умовах сучасного світу, коли інновації стають постійною умовою успішної діяльності в будь-якій галузі. Зазвичай науковці, що займаються дизайн-мисленням, обмежуються згадкою про вчених середини ХХ сторіччя як перших, хто заклав його основи. Але було б великою помилкою вважати, що до ХХ сторіччя світове наукове товариство ніяким чином не досліджувало надзвичайно важливий для людства процес винахідництва. Серед вчених ХХ століття, які глибоко досліджували історичний аспект розвитку евристики, слід окремо відмітити П. Енгельмейера, Г. Буша, Г. Альтшулера, М. Тринга, Э. Лейтзюйта (Энгельмейер, 2010; Буш, 1972; Альтшуллер, 1979; Тринг&Лейтзюйт, 1980). Серед сучасних науковців фундаментальністю праць з історії розвитку науки та техніки виділяються В. Горохов, В. Огородников, Л. Жмудь (Горохов, 2015; Огородников, 2011; Жмудь, 2004).

Мета статті. Метою статті є аналіз витоків дизайн-мислення шляхом дослідження розвитку евристики з часів античної науки до середини XIX століття для опанування суті та можливостей його застосування.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Стаття є оглядовою, в ній проведено теоретичне дослідження питання виникнення, формування та розвитку евристики на основі аналізу наукової та методичної літератури. Застосувавши історичний метод, проведено дослідження в хронологічній послідовності виникнення та розвитку евристики в перший та другий етапи розвитку філософії та науки з метою виявлення зв'язків та відповідностей розроблених методів на кінець розглянутого періоду з методами, котрі використовуються в дизайн-мисленні.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Значення евристики зростає з кожним кроком розвитку науки. Основи, закладені античними науковцями, уточнювались та доповнювались протягом наступних століть. На основі проведеного аналізу розвитку евристики з часів античності до середини XIX століття, треба виділити наступні важливі наукові досягнення:

- сукупність основних методологічних правил дослідження, перший варіант якої був наданий Платоном;
- Сократом запропоновано метод, який є аналогом сучасного методу «критичного мислення»;
- у Стародавній Греції закладені основи науки про творче мислення та запропоновано назву «евристика» (Паппа);
- визначення античними науковцями одного з методів винахідництва, який оснований на комбінуванні заданих стандартних елементів з можливим додаванням нових;
- Аристотелем виокремлено наслідування, логіку, мистецтво та саму людину, що створює, як необхідні окремі частини винахідницького процесу;
- важливість прикладної спрямованості досліджень (Архімед);
- визначення семи питань, на які потрібно відповісти: «хто?, що?, де?, чим?, навіщо?, як?, коли?» (Квінтіліан), спрямованих на отримання відповідно структурованої інформації про суб'єкт, об'єкт, місце, засоби, мету, методи та час, які відносяться до досліджуваного процесу;
- метод моделювання, запропонований Леонардо да Вінчі;
- індуктивний метод, запропонований Френсісом Беконом;
- раціоналістичний метод Рене Декарта;
- методика винахідництва та методика комбінування Готфріда Вільгельма Лейбніца;
- чотирнадцять прийомів евристичної діяльності Бернарда Больцано;
- визначення чотирьох етапів процесу винахідництва: підготовка, інкубація, осяяння, перевірка і теоретичне оформлення (Жуль Анрі Пуанкаре, Жак Соломон Адамар).

Порівнюючи стан евристики, наведені методи та засоби винахідництва в перший та другий етапи розвитку філософії та науки з сучасною методикою розроблення інноваційних продуктів дизайн-мислення, неможливо не помітити відповідність основних підходів та кроків запропонованих етапів послідовних дій. Так, процес дизайн-мислення (модель бджолиних сот) представляє собою послідовність п'яти етапів: емпатія, фокусування (визначення проблеми), ідеяція (генерація ідей), прототипування та тестування. А процес винахідництва, запропонований Адамаром, включає послідовність чотирьох етапів: підготовка, інкубація, осяяння, перевірка і теоретичне оформлення. При цій явній відповідності, можна також відмітити, що багато запропонованих до середини XIX століття методів та засобів є включеними до обов'язкових дій на етапах використання дизайн-мислення. Так, на першому етапі – емпатії, пропонується при формулюванні задачі проекту відповісти на п'ять питань (метод 5 W's): кого («Who») зачіпає проблема?, чому («Why») розв'язання проблеми важливе?, який («What») буде результат, якщо проблема залишиться не вирішеною?, де («Where») – в якій області лежить проблема?, коли («When») проблема повинна бути вирішена? Запропоновані питання добре співвідносяться із запитаннями Квінтіліана, на які потрібно відповісти для того, щоб інформація про процес або задачу була повною: «хто?, що?, де?, чим?, навіщо?, як?, коли?». Наведені приклади відповідності методів показують важливість вивчення історії розвинення евристики для бачення повної картини методики винахідницької діяльності та опанування значущості та суті інноваційної діяльності.

На кінець другого етапу розвитку філософії і науки – середину XIX сторіччя – вченими було зроблено багато досліджень творчої діяльності людини. Результати цих досліджень вибудовувались у логічний ланцюжок та здавалось, ще трохи, і стануть відповіддю на загадку виникнення нових ідей та винаходів. З XIX сторіччя до аналізу винахідницької діяльності активно приєдналися психологи – досліджуючи походження, життя та працю відомих науковців, розробляючи різні види анкетування, вони намагались доповнити попередні досягнення в розвиненні евристики.

ОБГОВОРЕННЯ

Протягом тисячоліть вчені звертались до загадки появи нових ідей та винаходів – з перших зрарядь праці до сучасних високотехнологічних продуктів. Сьогодні взагалі неможливо уявити життя без всього того, чим ми користуємося щодня, але шлях до цього був довгим та важким. Протягом усієї своєї історії людство крок за кроком вирішувало завдання щодо полегшення свого існування. Учені з історії науки та філософії виділяють три етапи розвитку філософії та науки:

- перший (VII ст. до н. е. – XVII ст.) – спеціальні науки входять до єдиного філософського знання, диференціація знань не визначена;
- другий (XVII ст. – середина XIX ст.) – якісне змінення у виробництві, розвинення технологій приводять до перегляду з початку прикладних, а потім фундаментальних гуманітарних наук;

– третій (середина XIX ст. – до теперішнього часу) – спочатку промислова, а потім науково-технічна революція приводить до стрімкого розвитку та відповідно диференціації наукового знання в природничих, гуманітарних та технічних науках (Огородников, 2011).

Починаючи з IV ст. до н. е. в Стародавній Греції починає формуватися наука, на початковому етапі якої існувало три рівні: елітарна, шкільна та рабська. Рабська наука (раби інтелектуальної праці) підтримувала достатньо високий рівень освіченості та технічної оснащеності античного суспільства, але частіш за все була анонімною – раби не заслуговували згадування. Більш значимим був шкільний рівень, пов'язаний зі спеціалізованими школами, тут формувалася та накопичувався емпіричний матеріал, яким користувались представники елітарної науки. Саме елітарна наука створила перші університети, саме тут формується дослідницька програма науки, тобто сукупність основних методологічних правил дослідження. Перший варіант такої програми був наданий Платоном (429 – 437 до н.е.) в діалозі «Тімей», в ній чітко прослідковується важливість поєднання чуттєвого та розумового осмислення. В античній філософії на відміну від східної науки склався ідеал обґрунтованого та доказового знання. У східних країнах знання не підлягали сумнівам, доведення знань шляхом їх виведення було зайвим. Виробництво та трансляція знань в культурі Стародавнього Єгипту та Вавилону закріплювались за кастою жерців та чиновників та мали авторитарний характер. На противагу східному суспільству, в Стародавній Греції соціально-значущі рішення приймалися на народних зборах, вислуховуючи конкурентні пропозиції. Такий ідеал обґрунтованої думки було перенесено і на наукові знання. Саме в грецькій математиці було запропоновано виклад знань у вигляді теорем: «Дано→Потрібно довести→Доведення». Важливо, що розробка методів осягнення та розгортання істини в античній філософії протікала як відображення світу крізь призму соціальної практики поліса.

Видатні філософи античного світу вже використовували методи технічної творчості та навчали їм своїх учнів. Одним з перших вчителів з творчості вважається Сократ (469 – 399 до н. е.), який змушував учасників дискусії в загальноприйнятих судженнях шукати протиріччя в термінах, синтезувати ідеї з метою досягнення добра і чесноти, він пов'язував гармонію з корисністю для людства. Давньогрецький вчений Арістотель (384 – 322 до н. е.) в праці «Метафізика» ставить питання про природу творчості: «Для науки про творчість початок руху в тому, хто створює, а не в тому, що створюється, і це або мистецтво, або будь-яка інша здатність» (Аристотель, 1976). Він виокремлював в процесі винахідницької діяльності і наслідування, і логіку, і мистецтво, і саму людину, що створює. З часів Арістотеля творчість було прийнято називати «мімезис» – наслідування, у розумінні наслідування Бога або природи. Неможливо не згадати ще одного видатного вченого античності Архімеда (287 – 212 до н. е.) – в трактаті «Стомехіон» їм описано процес створення нових технічних об'єктів з наданих стандартних елементів. Архімед відрізнявся від багатьох античних вчених прикладною спрямованістю своїх досліджень. Грецьким математиком Паппа Александрійським (приблизно III – II ст. до н. е.), автором трактату «Мистецтво розв'язувати задачі», було введено поняття «евристика» (від грецького слова «heurēka», в перекладі на українську мову – «знаходжу»), яке визначало науку про відкриття та винаходи. І хоча Паппа в своїх трудах посилався на праці Архімеда, Евкліда, Аполлонія Пергамського, Феодосія, Аристєя та інших вчених, саме йому приписують створення науки евристики. Цікавим є пояснення давньоримським поетом та філософом Титом Лукрецієм Кара (бл. 99-95 – 55 до н. е.) виникнення та розвитку речей комбінуванням існуючих та приєднанням до них нових елементів, що повторює запропонований Архімедом принцип. Філософська поема Тита Лукреція «Про природу речей» («De rerum nature») викладає вчення давньогрецького філософа Епікура (341 – 270 до н. е.), де основною ідеєю є фундаментальний принцип, що єдиним джерелом знання є чуттєве сприйняття. Римський ритор та педагог Марк Фабій Квінтіліан (35 – 100) визначав сім питань, на які потрібно відповісти для того, щоб інформація про процес або задачу була повною: хто?, що?, де?, чим?, навіщо?, як?, коли? (латинською «quis», «quid», «ubi», «quibus auxiliis», «cur», «quomodo», «quando»). Ці питання спрямовані на отримання відповідно структурованої інформації про суб'єкт, об'єкт, місце, засоби, мету, методи та час, які відносяться до досліджуваного процесу (Буш, 1972).

Антична наука заклала міцний фундамент знань, питання природи творчості займало уми багатьох вчених того часу, але, на жаль, наступний історичний період розвитку європейської науки – Середньовіччя, на довгий період залишив надбання античності без необхідного розвитку, лише засвоюючи та уточнюючи досягнення античної науки. До XV століття Європа відставала в галузі науки та техніки від решти світу. Безліч інновацій, таких як, порох, папір, навігаційні прилади, гармати, виплавка сталі, виробництво порцеляни і скла, книгодрукування прийшли в Європу з Китаю та мусульманських країн. Традиції античної науки були врятовані арабами, вони розшукували грецькі книги та перекладали їх. Були перекладені твори Птолемея, Арістотеля, Евкліда та багатьох інших. Будучи в основному прикладною, арабська наука досягла великих успіхів в медицині, астрономії та математики. Лише з X століття Європа за допомогою арабів починає знову постигати античну мудрість. Але неможливо не відмітити розвиток в європейських країнах ремісничої техніки, яка стала розглядатися як істотна складова частина людської діяльності. Першим та головним місцем практичного технічного розвитку стали західноєвропейські середньовічні монастирі, які були ще і лабораторіями технічного експериментування. До XVIII століття інновації були переважно продуктом творчості практиків, а не вчених. Наука та техніка зрідка перетинались між собою, вони розвивалися переважно паралельно. Видатною постаттю європейської науки того часу став Раймонд Луллій (1235 – 1315), праці якого сформували наукові погляди багатьох вчених наступних століть. В історії європейської філософії він був перший, хто зробив спробу звести всі наявні знання до визначеного числа первинних істин, а всі інші вивести шляхом їх комбінування. Цей підхід був подібним до принципів античної науки.

Істотне розвинення питання винахідництва знову почалось з епохи Відродження. У містах стали виникати світські центри науки і мистецтва, діяльність яких знаходилася поза контролем церкви. Нарешті з'явилося припущення щодо людських здібностей винахідницької діяльності, а не повна підпорядкованість магічним силам. Аналізуючи творчість Леонардо да Вінчі (1452 – 1519), можна побачити, що він успішно застосовував конкретні методи винахідництва в практиці розв'язання технічних задач. Особливе значення він надавав методу моделювання.

Англійський вчений Френсіс Бекон (1561–1626) вважав, що зняряддям розуму при створенні винаходів є метод, і в якості методу вирішення творчих завдань він запропонував індукцію. Рене Декарт (1596–1650) дотримувалася свого раціоналістичного методу, серед основних прийомів якого були індукція та дедукція. Голландський філософ Бенедикт Спіноза (1632 – 1677) визначив методи як інтелектуальні інструменти, і якщо вони правильні, то забезпечать оптимальний

вибір ідеї та визначать порядок пізнання невідомого. Готфрід Вільгельм Лейбніц (1646–1716) пішов далі та ще в свої молоді роки розробив власну методику винахідництва та методику комбінуння (латинською «ars inveniendi» та «ars combinatoria»). Лейбніц докладно аргументував тезу, що подібно до того, як в геометрії Евкліда діє закон початкових аксіом, так і у всіх інших науках повинні бути встановлені первинні принципи, використовуючи які шляхом комбінуння за певними правилами виводилися би всі інші. Для здійснення цього завдання потрібно визначити формальні процедури – правила. Але при цьому Лейбніц вважав мистецтвом знаходження проміжних ідей – відповідаючи на питання «чому?» та «як?» можуть бути знайдені шляхи до розв'язання винахідницьких задач. Лейбніц вважав, що розум та почуття повинні працювати спільно: «Почуття нам потрібні для того, щоб мислити». Він розділяв ідею, що розум, який складає основу буття, пізнання та моралі, протиставляється чуттєвому сприйняттю, але тільки долаючи його, може досягти сутність речей. Учень Лейбніца Христіан Вольф (1679 – 1754), який вважається родоначальником філософської просвіти в Німеччині, досліджував основи методики винахідництва та вважав, що використовуючи методику науковці можуть працювати значно успішніше. Чеський математик та філософ Бернард Больцано (1781 – 1848) є автором фундаментальної роботи «Наукознавство», в якій він виклав методику мистецтва винахідництва – правила, основні підходи, прийоми мислення. Больцано запропонував чотирнадцять послідовних прийомів евристичної діяльності. Також серед відомих вчених, котрі шукали інструментарій для розв'язання винахідницьких, творчих задач та намагались розвинути теорію евристики, можна виділити Жуля Анрі Пуанкаре (1854 – 1912). Визначний науковець, аналізуючи власну винахідницьку діяльність, вказував на деяке осяння, яке супроводжувало кожен його крок, а лише після нього йшла кропітка технічна робота з вербалізацією, мовного та логічного опрацювання результатів. Спираючись на дослідження власної творчої діяльності, Пуанкаре виділяв наявність деякої неусвідомленої діяльності розуму, але при цьому стверджував, що ця діяльність напряду залежить від попередньої усвідомленої довгої розумової роботи над відповідною проблемою (Пуанкаре, 1983). Схожі висновки при аналізі творчої роботи відомих науковців були пізніше зроблені французьким математиком Жаком Соломоном Адамаром (1865 – 1963). Він виокремив наступні чотири етапи процесу винахідництва: підготовка, інкубація, осяння, перевірка і теоретичне оформлення (Адамар, 1970).

Не зважаючи на збільшення досліджень про природу творчої діяльності, дієва та виважена методика винахідництва до середини XIX століття так і не була запропонована. Розвинення евристики в перший та другий етапи розвитку філософії та науки заклало міцний фундамент для наступних досліджень та пошуків можливих методів винахідницької діяльності. Відповідність основних підходів та методів, розроблених на середину XIX століття, схожість запропонованих на той час етапів творчої діяльності з етапами дизайн-мислення (наведені в результатах дослідження) допомагають визначити витоки сучасного підходу до інноваційної діяльності та глибше опанувати суть процесу.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

На середину XIX сторіччя науковцями було запропоновано багато працюючих методів винахідницької діяльності, але, на жаль, об'єднання та компонування їх в деякий визначений алгоритм послідовних дій ще не було зроблено. Велика кількість ідей та розробок лягли в основу сучасних методик інноваційної діяльності, серед яких і дизайн-мислення. Зроблений аналіз розвитку евристики в перший та другий етапи розвитку філософії та науки показав не тільки, як йшов процес формування науки з винахідництва, а ще і надав можливості зіставити та порівняти методи, які використовуються в сучасному дизайн-мисленні, з методами, які пройшли перевірку роками, віками та тисячоліттями.

З середини XIX сторіччя почався третій етап розвитку філософії та науки, який продовжується до теперішнього часу. Найбільш важливим періодом значних відкриттів в різних галузях наук став кінець XIX – початок XX століть, котрий поклав початок створення техніки на основі наукових знань. З середини XIX століття почали з'являтися серйозні дослідження з психології про природу творчої діяльності. Серед важливих напрямків наступних досліджень слід виділити аналіз розвинення евристичних методів в третій етап розвитку філософії та науки. Доцільно дослідити окремо період третього етапу з його початку і до середини XX століття, бо саме цей період став найбільш насиченим новими підходами завдяки стрімкому розвитку інженерних та психологічних наук. Важливим є глибокий аналіз виникнення та розвинення методів винахідницької діяльності, які заклали основу дизайн-мислення. Дослідження розвинення евристики протягом третього етапу розвитку філософії та науки повинні допомогти більш глибоко зрозуміти можливості сучасних методів винахідницької діяльності, визначити найбільш працюючі та швидкі методики.

Дизайн-мислення на сьогодні виділяється серед багатьох методів інноваційної діяльності добре розробленим алгоритмом дій, який при цьому є підкріпленим гарними методиками його вивчення. Кожен етап дизайн-мислення доповнений обґрунтуванням, поясненнями та практичними розробками. Необхідність приділяти все більшу увагу інноваціям в освітньому процесі вимагає від науковців глибокого розуміння процесу винахідництва. Процес підготовки сучасного вчителя потребує постійної роботи з вдосконалення навчального процесу. Використання в навчальному процесі найкращих методів інноваційної діяльності має стати там засобом, який допоможе вивести освіту на новий більш високий рівень та підготувати майбутніх педагогів до роботи в умовах швидких змін сучасного світу.

Список використаних джерел

1. Альтшуллер Г. С. *Творчество как точная наука*. М.: Советское радио, 1979. 116 с.
2. Адамар Ж. *Исследование психологи процесса изобретения в области математики*. Пер. с франц. М.: Советское радио, 1970. 152 с.
3. Аристотель. *Метафизика*. Сочинения в 4-х томах. Т. 1. М.: «Мысль», 1976. 550 с.
4. Браун, Тим. *Дизайн-мышление в бизнесе*. М.: Манн, Иванов и Вербер, 2012. 256 с.
5. Буш Г. *Методы технического творчества*. Рига: Издательство «ЛИЕСМА», 1972. 96 с.
6. Горохов В. Г. *Эволюция инженерии: от простоты к сложности*. М.: ИФРАН, 2015. 199 с.
7. *Дизайн-мышление. Методические материалы*. Москва: Лаборатория Wonderful, 2019. 51 с. URL: dtcenter.ru (Дата звернення 08.12.2019).
8. Жмудь Л. Я. *Зарождение истории науки в античности*. СПб.: РХГИ, 2002. 424 с.

9. Кемпкенс, Оливер. *Дизайн-мышление. Все инструменты в одной книге*. Москва: Эксмо, 2019. 224 с.
10. Огородников В. П. *История и философия науки*. СПб.: Питер, 2011. 352 с.
11. Пуанкаре А. *О науке: Пер. с франц.* М.: Наука, 1983. 560 с.
12. Тринг М., Лейтхейт Э. *Как изобретать? Пер. с англ.* М.: Мир, 1980. 272 с.
13. Энгельмейер П. К. *Теория творчества*. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010. 208 с.
14. Beckman, Sara L. & Barry, Michael. (2007). Innovation as a Learning Process: Embedding Design Thinking. *California Management Review*. Vol. 50, No. 1. P. 25–56.
15. Brenner, Walter & Uebernickel, Falk. (2016). *Design Thinking for Innovation*. Publisher: Springer. 165 p.
16. Gilbert, Clark G.; Crow, Michael M. & Anderson, Derrick. (Winter 2018). Design Thinking for Higher Education. *Stanford Social Innovation Review*. URL: https://ssir.org/articles/entry/design_thinking_for_higher_education#bio-footer (Дата звернення 08.12.2019).
17. IDEO Design Thinking. URL: <https://designthinking.ideo.com/faq/how-do-people-define-design-thinking> (Дата звернення 08.12.2019).
18. Meinel, Christoph & Leifer, Larry. (2019). *Design Thinking Research*. Publisher: Springer. 266 p.
19. Tran, Rosanna & Gopalakrishnan, Srik. (Sep. 6, 2013) Design Thinking for Evaluation and Learning. URL: https://ssir.org/articles/entry/design_thinking_for_evaluation_and_learning (Дата звернення 08.12.2019).

References

1. Al'tshuller, G. S. (1979) *Tvorchestvo kak tochnaja nauka [Creativity as an exact science]*. Moskva: Sovetskoe radio [In Russian].
2. Adamar, Zh. (1970) *Issledovanie psihologi processa izobretenija v oblasti matematiki [Psychological study of the invention process in mathematics]*. Moskva: Sovetskoe radio [In Russian].
3. Aristotel'. (1976) *Metafizika. Sochinenija v 4-h tomah [Metaphysics. Works in 4 volumes]*. M.: «Mysl'», Vol. 1 [In Russian].
4. Braun, Tim. (2012) *Dizajn-myshlenie v biznese [Design thinking in business]*. M.: Mann, Ivanov i Verber [In Russian].
5. Bush, G. (1972) *Metody tehničeskogo tvorčestva [Techniques for technical creativity]*. Riga: Izdatel'stvo «LIESMA» [In Russian].
6. Gorohov, V. G. (2015) *Jevoljucija inženerii: ot prostoty k složnosti [The evolution of engineering: from simplicity to complexity]*. M.: IFRAN [In Russian].
7. Dizajn-myshlenie. Metodicheskiye materijaly [Design Thinking. Teaching materials]. Moskva: Laboratorija Wonderfull. Retrieved from: dtcenter.ru [In Russian].
8. Zhmud', L. Ja. (2002) *Zarozhdenie istorii nauki v antichnosti [The origin of the history of science in antiquity]*. SPb.: RHGI, 2002. 424 s. [In Russian].
9. Kempkens, Oliver. (2019) *Dizajn-myshlenie. Vse instrumenty v odnoj knige [Design thinking. All tools in one book]*. Moskva: Jeksmo [In Russian].
10. Ogorodnikov, V. P. (2011) *Istorija i filosofija nauki [History and philosophy of science]*. SPb.: Piter [In Russian].
11. Puankare, A. (1983) *O nauke [About science]*. M.: Nauka [In Russian].
12. Tring, M. & Lejtujejt Je. (1980) *Kak izobretat'? [How to invent?]* M.: Mir [In Russian].
13. Jengel'mejer, P. K. (2010) *Teorija tvorčestva [Theory of creativity]*. M.: Knizhnyj dom «LIBROKOM» [In Russian].
14. Beckman, Sara L. & Barry, Michael. (2007). Innovation as a Learning Process: Embedding Design Thinking. *California Management Review*. Vol. 50, No. 1. P. 25–56.
15. Brenner, Walter & Uebernickel, Falk. (2016). *Design Thinking for Innovation*. Publisher: Springer. 165 p.
16. Gilbert, Clark G.; Crow, Michael M. & Anderson, Derrick. (Winter 2018). Design Thinking for Higher Education. *Stanford Social Innovation Review*. Retrieved from: https://ssir.org/articles/entry/design_thinking_for_higher_education#bio-footer.
17. IDEO Design Thinking. Retrieved from: <https://designthinking.ideo.com/faq/how-do-people-define-design-thinking>.
18. Meinel, Christoph & Leifer, Larry. (2019). *Design Thinking Research*. Publisher: Springer. 266 p.
19. Tran, Rosanna & Gopalakrishnan, Srik. (Sep. 6, 2013) Design Thinking for Evaluation and Learning. Retrieved from: https://ssir.org/articles/entry/design_thinking_for_evaluation_and_learning.

SOURCES OF DESIGN THINKING:

HEURISTIC IN THE FIRST AND SECOND STAGES OF THE HISTORY OF PHILOSOPHY AND SCIENCE

Iryna Yaloveha

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Ukraine

Abstract.

Formulation of the problem. The problem of ensuring the formation of a person capable of innovative type of activity is one of the key problems of modernization of the educational process. Teacher training in the context of globalization and informatization of education requires quick decisions regarding the restructuring of the educational process. It is necessary not only to apply innovative methods of teaching students of pedagogical specialties, but also to prepare future teachers for independent innovative activity. Among modern methods that provide working recommendations for the development of new products, stands out design thinking, the use of which in education allows you to qualitatively develop and implement innovative teaching methods and technologies. The purpose of the article is to analyze the sources of the design-thinking method by investigating the evolution of heuristics from the time of ancient science to the middle of the nineteenth century to capture the essence of the method and the possibilities of its application.

Materials and methods. The article is an overview; it provides a theoretical research of the emergence, formation and evolution of heuristics based on the analysis of scientific and methodological literature. Applying the historical method, a research was conducted in the chronological sequence of the emergence and evolution of heuristics in the first and second stages of the history of philosophy and science, with the aim of identifying the connections and the correspondence of the developed methods at the end of the period under consideration with the methods used in design thinking.

Results. Based on the analysis of the development of heuristics from antiquity to the middle of the nineteenth century, the most important techniques and methods proposed by scientists during the first and second stages of the development of philosophy and science were identified. The results of the heuristic explorations, which by the end of the period under review became quite a lot, were built into a

logical chain and laid the foundation for further research and search for possible methods of inventive activity. The examples of matching the methods and means of invention in the first and second stages of the history of philosophy and science with the modern method of developing innovative products of design thinking show the importance of studying the history of heuristics to see a complete picture of the methods of invention and mastering the importance and essence of innovation.

Conclusions. The analysis of the development of heuristics in the first and second stages of the development of philosophy and science showed not only the process of formation of science of invention, but also gave the opportunity to compare the methods used in modern design thinking with methods that have been tested over the years, ages and millennia. The large number of ideas and developments presented by scientists towards the middle of the nineteenth century formed the basis of modern methods of innovative activity, including the method of design thinking. The use of the best methods of innovation in the educational process, among which design thinking stands out for its efficiency, should become a tool that will help bring education to a new higher level and prepare future educators to work in the fast changing world of today.

Key words: design thinking, heuristics, creation, innovative activity, educational activity.

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/>

Криворот Т.Г. Оцінка методики підготовки студентів до застосування математичної статистики. Фізико-математична освіта. 2019. Випуск 4(22). С. 157-160.

Kryvorot T. Estimation procedures training students to the use of mathematical statistics. Physical and Mathematical Education. 2019. Issue 4(22). P. 157-160.

DOI 10.31110/2413-1571-2019-022-4-024
УДК 378

Т.Г. Криворот
Інститут професійно-технічної освіти, Україна
tania.krivorot@gmail.com
ORCID: 0000-0002-4267-077X

ОЦІНКА МЕТОДИКИ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ДО ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. Процес підготовки студентів є складним, багатограним і оцінюється в умовах постійних динамічних змін, тому для забезпечення результативної підготовки фахівців будь-якої галузі й системи освіти зокрема, необхідно здійснювати контроль методів та вносити відповідні корективи. Дане дослідження здійснювалося за допомогою експерименту у середовищі нововведених педагогічних умов. Метою експерименту було визначення впливу та перевірка дієвості педагогічних умов і розробленої педагогічної моделі підготовки студентів до застосування математичної статистики у наукових дослідженнях. Завданням експерименту було встановлення особливостей щодо організації умов та керівництва навчальною діяльністю студентів, а також впровадження, визначення доцільності, оцінка та обґрунтування дієвості визначених педагогічних умов.

Матеріали і методи. У експериментальному дослідженні взяли участь 158 респондентів контрольної групи і 152 респонденти експериментальної групи. Для визначення рівня підготовки студентів до застосування математичної статистики у наукових дослідженнях використано стобальну шкалу оцінювання. Порівняння між контрольною та експериментальною групами здійснювалося за непараметричним критерієм χ^2 (хі-квадрат).

Результати. У відповідності з визначеними показниками підготовки студентів до застосування математичної статистики підтверджено результативність визначених педагогічних умов та розробленої моделі. Обґрунтовано пропозиції та рекомендації щодо удосконалення змісту, обрання методів, форм та засобів навчання. Визначено критерії оцінювання, показники та рівні підготовки студентів до застосування математичної статистики.

Висновки. Основні результати дослідження і рекомендації з підготовки майбутніх фахівців до застосування математичної статистики можуть бути запроваджені в освітній процес закладів вищої освіти України, які здійснюють професійну підготовку викладачів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: підготовка, математична статистика, методика, педагогічні умови, модель, критерії оцінювання.

ВСТУП

Сучасні умови становлення вищої освіти в Україні передбачають підвищення якості підготовки студентів, як у аспекті організації освітнього процесу так і у проведенні наукових досліджень з формулюванням достовірних висновків і рекомендацій. У цьому контексті, професійність майбутнього науковця визначається його готовністю застосовувати математичну статистику у своїй діяльності.

Постановка проблеми. Аналіз підготовки студентів вищої школи та визначення сучасного стану підготовленості викладачів до застосування математичної статистики свідчить про наявний невисокий рівень знань з математичної статистики та про недосконалість існуючої методики підготовки студентів до використання засобів математичної статистики у наукових дослідженнях. Встановлено, що існує потреба в систематичній, цілеспрямованій підготовці студентів до використання засобів математичної статистики в рамках академічного курсу.

Аналіз актуальних досліджень. Питання математичної підготовки студентів вищих навчальних закладів висвітлюються у працях вчених-математиків (Вуколов, 2008; Івченко, 2010; Слєпкань, 2000; Бююль, 2002; Крамер, 2007), а також дослідників-педагогів (Жалдак, 2009; Журавська, 2009; Зязюн, 2006; Лузан, 2008). Вивчення конкретних педагогічних досліджень показує, що переважає некомпетентне використання засобів математичної статистики для підтвердження вірогідності здобутих наукових результатів. При обробці та інтерпретації інформації виникає проблема узгодити відповідність мети і змісту поставлених дослідницьких завдань з можливостями засобів математичної статистики.

Мета дослідження. Визначити, теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити методiku підготовки студентів вищого навчального закладу до застосування математичної статистики у наукових дослідженнях.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для реалізації завдань дослідження використано такі методи: аналіз, синтез – при вивченні навчально-нормативної документації і психолого-педагогічної літератури; порівняння, зіставлення – з метою порівняння підходів дослідників до розв'язання проблеми дослідження; моделювання – для розробки педагогічної моделі підготовки студентів до застосування математичної статистики; тестування, анкетування, спостереження – з метою визначення рівня засвоєння та використання засобів математичної статистики; педагогічний експеримент – для експериментальної перевірки ефективності розробленої методики підготовки; засоби математичної статистики – критерій χ^2 (критерій згоди Пірсона) для обробки експериментальних даних і з метою забезпечення вірогідності та об'єктивності отриманих результатів дослідження.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Підготовку студентів до застосування математичної статистики визначено сукупністю наступних елементів: організація процесу навчання в контексті майбутньої професійної діяльності, розширення практичного застосування засобів математичної статистики та сучасних програм, активізація розумової діяльності студентів в умовах самоосвіти і самореалізації, організація ситуацій, які потребують знань, умінь і навичок для використання засобів математичної статистики.

У рамках дослідження було проведено науково-педагогічний експеримент з розробки методики підготовки майбутніх фахівців до використання засобів математичної статистики у наукових дослідженнях та перевірки ефективності цієї методики.

Визначена методика носить системний підхід і створює всі необхідні умови для вивчення математичної статистики. Запровадження методичної системи спрямовує студентів до позитивної мотивації, до пошукової діяльності та до використання засобів математичної статистики. Форми, методи і засоби навчання та зміст удосконаленої методичної системи обрано виходячи з потреб науково-педагогічного дослідження та з урахуванням попередньої математичної підготовки студентів та їх можливостей.

Визначено та обґрунтовано три педагогічні умови: введення питань використання засобів математичної статистики у науково-педагогічних дослідженнях до змісту дисципліни "Основи наукових досліджень в педагогіці" (удосконалення змісту дисципліни для підготовки фахівців освітнього рівня «Магістр»); систематизація та узагальнення знань студентів до використання засобів математичної статистики у науково-педагогічних дослідженнях (упровадження спецкурсу "Засоби математичної статистики у науково-педагогічних дослідженнях"); удосконалення організації та змісту науково-педагогічної практики майбутніх викладачів з метою актуалізації використання засобів математичної статистики у науково-педагогічних дослідженнях.

Для удосконалення підготовки студентів до використання засобів математичної статистики розроблено модель, у якій виокремлено цільовий, змістовно-операційний та результативно-оцінювальний блоки, що інтегруються у цілісну керовану систему.

Цільовий блок – відповідно до запиту суспільства розкриває мету та завдання підготовки – формування у студентів знання та вміння з математичної статистики, наукового світогляду, мотивації навчальної і науково-практичної діяльності та отримання досвіду обробки результатів педагогічних досліджень засобами математичної статистики, підвищення рівня професіоналізму.

Змістовно-операційний блок розкриває зміст, методiku та принципи підготовки студентів до використання засобів математичної статистики; організацію (добір форм, методів, засобів навчання); забезпечення суб'єктного підходу до навчання студентів (в цьому блоці здійснюється реалізація обґрунтованих педагогічних умов, які забезпечують підготовку майбутніх фахівців).

Результативно-оцінювальний блок спрямований на цілеспрямовану систематичну діагностику навчальних досягнень студентів, оцінку основних напрямів підвищення рівня підготовки та прояву особистісних характеристик майбутніми викладачами до використання засобів математичної статистики у наукових дослідженнях.

Модель, як певний спеціально організований і цілеспрямований освітній процес, складається з трьох етапів: мотиваційно-пізнавального (теоретична підготовка); тренувально-виконавчого (практична підготовка); рефлексивно-творчого (науково-дослідницька підготовка).

Здійснено вибір дидактичних методів для оптимізації навчального процесу та підвищення його результатів. Методи, які успішно використовуються у процесі вивчення всіх навчальних дисциплін (лекція, лекція-бесіда, пояснення, самостійна робота та робота з джерелами інформації), методи, які дають позитивні результати при викладанні саме природничо-математичних дисциплін (розв'язування задач, практичні роботи, виконання розрахункових робіт). Для творчого осмислення матеріалу та розвитку критичного мислення студентів використовуємо засоби активізації навчання – мозковий штурм в малих групах, розв'язування контекстних дослідних задач, ділові ігри.

Мозковий штурм в малих групах: навчання в малих групах сприяє активізації й результативності підготовки та формує вміння доводити і відстоювати свою точку зору, а мозковий штурм, як метод навчання, сприяє активізації мислення та підвищенню самостійності у підготовці майбутніх викладачів до використання засобів математичної статистики. Для реалізації даного методу з групи формуємо три підгрупи: експерти, генератори та спостерігачі. Після проведення процедури мозкового штурму слідує дебати між малими групами щодо обговорення власного шляху та аналізу результатів дослідження.

Використання контекстних дослідних задач встановлює зв'язок між різними поняттями математичної статистики, допомагає студентам вивчити необхідні відомості з математичної статистики та відточити вміння і навички практичного застосування знань. Контекстні дослідні задачі формують дослідницькі вміння, розвивають пізнавальну діяльність та е

близькими до реальних завдань, з якими у своїй професійній діяльності може зіткнутися майбутній викладач. Такі задачі несуть в собі розвиваючу цінність та мають велику методичну значимість. Вони допомагають студенту глибше освоїти матеріал, спонукають до самостійної роботи.

Ділові ігри використовуємо для закріплення і комплексного застосування знань, здобутих під час аудиторного та самостійного вивчення математичної статистики. За допомогою ділової гри у студентів формується чітке уявлення про професійну наукову діяльність та розвиток навичок управління реальними процесами, що вимагають використання засобів математичної статистики. Ділова гра імітує професійну діяльність, організовану у навчально-дослідницьких цілях, при цьому кожен учасник гри виконує конкретну професійну роль.

Відповідно до розробленої методики підготовки студентів до використання засобів математичної статистики у наукових дослідженнях було визначено критерії оцінювання, показники та рівні підготовки для експериментальної перевірки ефективності запропонованої методики.

У експериментальному дослідженні брали участь 310 студентів, які утворювали дві групи: контрольну – 158 та експериментальну – 152 людини.

У межах визначених критеріїв оцінювання, з метою діагностики рівня підготовки було проведено комплекс контрольних заходів: змістовий критерій – тести на перевірку знань з математичної статистики, усні та письмові опитування; операційно-діяльнісний критерій – завдання, тести, усні та письмові опитування на перевірку опрацьованого матеріалу, опитування на виявлення умінь планувати та проводити педагогічні дослідження, грамотно застосовувати засоби математичної статистики; особистісний критерій – спостереження за студентами; мотиваційний критерій – співбесіди зі студентами. Отримані відповіді оброблено та представлені у таблиці (табл. 1).

Таблиця 1.

Рівні підготовки студентів до застосування математичної статистики (констатувальний етап)

Група	Початковий рівень	Низький рівень	Середній рівень	Високий рівень	Кількість студентів
Контрольна група	84	56	18	0	158
Експериментальна група	81	58	13	0	152

Порівняння між контрольною та експериментальною групами здійснювалося за непараметричним критерієм χ^2 (критерій згоди Пірсона). Розрахункове значення статистики критерію ($\chi^2_{\text{спост}}$) порівнювалось із табличним значенням ($\chi^2_{\text{крит}}=9,210$) відповідно до ступенів свободи критерію.

Статистично підтверджено ($\chi^2_{\text{спост}}=0,657$, тобто $\chi^2_{\text{спост}} < \chi^2_{\text{крит}}$), що на констатувальному етапі експерименту рівень підготовки студентів в експериментальній та контрольній групах був однаковим. Цей факт став вихідною позицією для проведення формульованого етапу експерименту.

Формувальний етап експерименту супроводжувався реалізацією в експериментальній групі визначених педагогічних умов та розробленої моделі і методики навчання.

Після впровадження розробленої методики навчання зріс рівень підготовки студентів до використання засобів математичної статистики. Отримані відповіді оброблено та представлені в таблиці (табл. 2).

Таблиця 2.

Рівні підготовки студентів до застосування математичної статистики (формульовальний етап)

Група	Початковий рівень	Низький рівень	Середній рівень	Високий рівень	Кількість студентів
Контрольна група	54	60	29	15	158
Експериментальна група	16	57	42	37	152

ОБГОВОРЕННЯ

На основі розрахунків зроблено висновок про вплив незалежної змінної (моделі, педагогічних умов, методики) на результат експерименту. Обчислено, що $\chi^2_{\text{спост}} > \chi^2_{\text{крит}}$ ($\chi^2_{\text{спост}}=32,38$), тобто в експериментальній та контрольній групах результати характеризуються розходженням, а незалежна змінна суттєво вплинула на результат експерименту.

У відповідності з визначеними показниками підготовки студентів до застосування математичної статистики у наукових дослідженнях, за статистичним критерієм χ^2 підтверджено ефективність розробленої моделі, запропонованих педагогічних умов і методики підготовки студентів до застосування математичної статистики у межах прийнятого рівня значущості $\alpha = 0,01$.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ.

Визначено, описано та експериментально перевірено ефективність методики підготовки студентів до застосування математичної статистики. Урахування основних наукових результатів дослідження дає підстави запропонувати практичні рекомендації з удосконалення навчальних планів, зміни підходів до організації та проведення занять з циклу науково-професійної і практичної підготовки студентів з подальшим упровадженням їх в навчальний процес вищих навчальних закладів України, які здійснюють професійну підготовку викладачів.

Список використаних джерел

1. Бююль А., Цефель П. SPSS: искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей. СПб. : ООО «ДиаСофт», 2002. 608 с.
2. Вуколов Э.А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL. М. : ФОРУМ, 2008. 464 с.

3. Жалдак М.І., Кузьміна Н.М., Михалін Г.О. Теорія ймовірностей і математична статистика. Підручник для студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічних університетів. К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2009. 610 с.
4. Журавська Н.С. Підготовка викладачів-аграрників у вищих навчальних закладах країн Європейського Союзу (Франція, Німеччина, Бельгія, Італія, Люксембург, Нідерланди і Великобританія) : монографія. Н. : Видавець ПП Лисенко М.М., 2009. 345 с.
5. Зязюн І.А., Базилевич Н.Г., Дмитренко Т.Г. Педагогічна майстерність: хрестоматія. К.: Вища шк., 2006. 606 с.
6. Ивченко Г.И., Медведев Ю. И. Введение в математическую статистику. М. : ЛКИ, 2010. 600 с.
7. Крамер Д. Математическая обработка данных в социальных науках: современные методы: учеб. пособие для студ. высших учеб. заведений. М. : Издательский центр «Академия», 2007. 288 с.
8. Лузан П.Г., Сопівник І.В., Виговська С.В. Основи науково-педагогічних досліджень. К. : ДАКККіМ, 2008. 248 с.
9. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підруч. для студентів матем. спеціальностей пед. Вузів. К: Зодіак-ЕКО, 2000. 512 с.

References

1. Bjujul' A., Cefel' P. (2002). SPSS: iskusstvo obrabotki informacii. Analiz statisticheskikh dannyh i vosstanovlenie skrytykh zakonomernostej [SPSS: the art of information processing. Analysis of statistical data and restoration of hidden patterns]. SPb. : ООО «DiaSoft».
2. Vukolov Je.A. (2008). Osnovy statisticheskogo analiza. Praktikum po statisticheskim metodam i issledovaniju operacij s ispol'zovaniem paketov STATISTICA i EXCEL [The basics of statistical analysis. Workshop on statistical methods and operations research using STATISTICA and EXCEL packages]. М. : FORUM.
3. Zhaldak M.I., Kuzmina N.M., Mykhalin H.O. (2009). Teoriia ymovirnostei i matematychna statystyka. Pidruchnyk dlia studentiv fizyko-matematychnykh spetsialnostei pedahohichnykh universytetiv [Probability Theory and Mathematical Statistics. Textbook for students of physical and mathematical specialties of pedagogical universities]. K.: NPU imeni M. P. Drahomanova.
4. Zhuravska N.S. (2009). Pidhotovka vykladachiv-ahrarynykiv u vyshchykh navchalnykh zakladakh krain Yevropeiskoho Soiuzu (Frantsiia, Nimechchyna, Belhiia, Italiia, Liuksemburh, Niderlandy i Velykobrytaniia) [Training of agricultural teachers at higher education institutions in the European Union (France, Germany, Belgium, Italy, Luxembourg, Netherlands and United Kingdom)]. N. : Vydavets PP Lysenko M.M.
5. Ziazun I.A., Bazylevych N.H., Dmytrenko T.H. Pedahohichna maisternist [Pedagogical Skills]. K.: Vyshcha shk., 2006. 606 s.
6. Ivchenko G.I., Medvedev Ju. I. (2010). Vvedenie v matematicheskuyu statistiku [Introduction to mathematical statistics]. М. : LKI.
7. Kramer D. (2007). Matematicheskaja obrabotka dannyh v social'nyh naukah: sovremennye metody: ucheb. posobie dlja stud. vysshih ucheb. Zavedenij [Mathematical data processing in the social sciences: modern methods: textbook. allowance for students. higher education. institutions]. М. : Izdatel'skij centr «Akademija».
8. Luzan P.H., Sopivnyk I.V., Vyhovska S.V. (2008). Osnovy naukovo-pedahohichnykh doslidzhen [Fundamentals of scientific and pedagogical research]. K. : DAKKKiM.
9. Sliepkan Z.I. (2000). Metodyka navchannia matematyky [Methods of teaching mathematics]. K: Zodiak-EKO.

ESTIMATION PROCEDURES TRAINING STUDENTS TO THE USE OF MATHEMATICAL STATISTICS

T. Kryvorot

Institute of Vocational Education and Training, Ukraine

Abstract.

Formulation of the problem. *The process of student preparation is complex, multifaceted and evaluated in the face of constant dynamic change, so to ensure effective training of specialists in any industry and education system, in particular, it is necessary to monitor the methods and make appropriate adjustments. This study was carried out with the help of an experiment in the environment of new pedagogical conditions. The purpose of the experiment was to determine the impact and test the effectiveness of pedagogical conditions and developed a pedagogical model of preparing students for the application of mathematical statistics in scientific research. The purpose of the experiment was to determine the peculiarities of the organization of conditions and guidance of students' educational activities, as well as the introduction, determination of expediency, assessment and justification of the effectiveness of certain pedagogical conditions.*

Materials and methods. *The experimental study involved 158 control group respondents and 152 experimental group respondents. To determine the level of preparation of students for the application of mathematical statistics in scientific research, a scale grading scale was used. Comparisons between control and experimental groups were performed on a nonparametric criterion χ^2 (chi-square).*

Results. *In accordance with the determined indicators of students' preparation for the application of mathematical statistics, the effectiveness of certain pedagogical conditions and the developed model were confirmed. Suggestions and recommendations for improving the content, choosing methods, forms and means of training are substantiated. Assessment criteria, indicators and levels of preparation of students for application of mathematical statistics are determined.*

Conclusions. *The main results of the research and recommendations for the training of future specialists in the application of mathematical statistics can be introduced into the educational process of higher education institutions of Ukraine, which provide teacher training.*

Keywords: *preparation, mathematical statistics, methodology, pedagogical conditions, model, evaluation criteria.*

АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК

К	О
Kozlov D. 7	Олешко Т.А. 61
Б	П
Білоусова Л.І. 11	Павленко Л.В. 100
В	Павленко М.П. 100
Войтович І.С. 108	Павлова Н.С. 108
Володко І.М. 51	Пахненко В.В. 61
Г	Петренко С.І. 137
Гаріна С.М. 16	С
Герасимова К.В. 22	Семеніхіна О.В. 28
Горбашевська М.О. 130	Слободяник О.В. 116
Гризун Л.Е. 11	Т
Гринько В. 79	Татауров В.П. 124
Д	Тверезовська Н.Т. 16
Друшляк М.Г. 28, 36	Терещенкова О.В. 45
Ж	Тимофєєва І.Б. 130
Житєньова Н.В. 11	Ткаченко Г.І. 22
З	У
Зайцева Т.В. 45	Удовиченко О.М. 137
І	Х
Іщенко Р.М. 56	Хворостіна Ю.В. 137
К	Хоменко В.Г. 100
Каплун В.М. 142	Ч
Карупу О.В. 61	Черняєва С.В. 51
Конюхов С.Л. 68	Ш
Криворот Т.Г. 157	Шабельник Т.В. 130
Крутоус Т.П. 75	Шишкіна М.П. 124
Л	Э
Лещенко М. 79	Эглите И.В. 51
Лучанінова О.П. 86	Ю
М	Юрченко А.О. 137
Мар'єнко М.В. 93	Я
Н	Яковлева О.М. 142
Нетреба М.М. 130	Яловега І.Г. 150

Наукове видання

ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА

Науковий журнал

Key title: Fiziko-matematična osvita

Abbreviated key title: Fiz.-mat. osv.

ВИПУСК 4(22).

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

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