

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ А. С. МАКАРЕНКА

ISSN: 2519-2361

**АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ  
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОЇ  
ОСВІТИ**

**Збірник наукових праць**

**Виходить двічі на рік**

**Заснований у жовтні 2012 року**

**Випуск 2(16), 2020**

**Збірник індексується у наукометричній базі даних  
Index Copernicus**

***Index Copernicus Value (ICV) for 2018 ICV 2018 = 64.79***

***Index Copernicus Value (ICV) for 2019 ICV 2019 = 80.39***

**Суми – 2020**

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ №19538-9338Р від 25.10.2012  
Засновник, редакція, видавець і виготовлювач  
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка  
Друкується згідно з рішенням вченої ради  
Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка  
(протокол № 7 від 28.12.2020)

Збірник наукових праць «Актуальні питання природничо-математичної освіти» включено до Переліку наукових фахових видань України (Категорія «Б») відповідно до наказу МОН № 1471 від 26.11.2020 року.

Збірник індексується у наукометричній базі даних **Index Copernicus: Index Copernicus Value (ICV) for 2018** ICV 2018 = 64.79.

Збірник індексується у наукометричній базі даних **Index Copernicus: Index Copernicus Value (ICV) for 2019** ICV 2019 = 80.39

## ГОЛОВА РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ

**Н. А. Тарасенкова** доктор педагогічних наук, професор (м. Черкаси, Україна)

## СПІВГОЛОВА РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ

**О. С. Чашечникова** доктор педагогічних наук, професор (м. Суми, Україна)

## РЕДАКЦІЙНА РАДА

- М. І. Бурда** доктор педагогічних наук, професор, дійсний член НАПНУ (м. Київ, Україна)  
**М. Гарнер** доктор наук, професор (Кеннесо, США)  
**О. І. Мельников** доктор педагогічних наук, професор (м. Мінськ, Білорусь)  
**В. Б. Мілушев** доктор педагогічних наук, професор (м. Пловдив, Болгарія)  
**І. О. Новік** доктор педагогічних наук, професор (м. Мінськ, Білорусь)  
**Г. Ризал** доктор наук, професор (м. Ченстохова, Польща)  
**О. Г. Ярошенко** доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України (м. Київ, Україна)  
**О. М. Топузів** доктор педагогічних наук, професор, дійсний член НАПНУ (м. Київ, Україна)  
**Т. О. Пушкарьова** доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України (м. Київ, Україна)  
**Ю. І. Мальований** кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, член-кореспондент НАПН України (м. Київ, Україна)  
**М. М. Білянська** доктор педагогічних наук, професор (м. Київ, Україна)  
**Г. С. Мікаелян** доктор педагогічних наук, професор (м. Єреван, Вірменія)  
**Б. Нарквявичене** доктор, асоційований професор (м. Каунас, Литва)  
**Т. М. Хмара** кандидат педагогічних наук, професор (м. Київ, Україна)

## РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

- І. А. Акуленко** доктор педагогічних наук, професор (м. Черкаси, Україна)  
**М. Гарнер** доктор наук, професор (Кеннесо, США)  
**Н. Б. Грицай** доктор педагогічних наук, професор (м. Рівне, Україна)  
**Т. М. Деркач** доктор педагогічних наук, професор (м. Київ, Україна)  
**В. Ф. Заболотний** доктор педагогічних наук, професор (м. Вінниця, Україна)  
**О. І. Матяш** доктор педагогічних наук, професор (м. Вінниця, Україна)  
**А. А. Сбруєва** доктор педагогічних наук, професор (м. Суми, Україна)  
**С. О. Скворцова** доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент АПН України (м. Одеса, Україна)  
**К. В. Власенко** доктор педагогічних наук, професор (м. Слов'янськ, Україна)  
**І. В. Лов'янова** доктор педагогічних наук, доцент (м. Кривий Ріг, Україна)  
**Ю. М. Ткач** доктор педагогічних наук, професор (м. Чернігів, Україна)  
**М. Г. Друшляк** доктор педагогічних наук, доцент (м. Суми, Україна)  
**С. М. Кондратюк** кандидат педагогічних наук, професор (м. Суми, Україна)  
**Л. В. Пшенична** кандидат наук з державного управління, професор (м. Суми, Україна)  
**В. Ватсон** доктор філософії, доцент (Кеннесо, США)  
**О. М. Бабенко** кандидат педагогічних наук, доцент (м. Суми, Україна) (*відповідальний секретар*)  
**В. М. Базурін** кандидат педагогічних наук, доцент (м. Глухів, Україна)  
**Л. П. Міронець** кандидат педагогічних наук, доцент (м. Суми, Україна) (*відповідальний секретар*)  
**О. О. Одінцева** кандидат фізико-математичних наук, доцент (м. Суми, Україна) (*заступник голови редакційної колегії*)  
**А. Урнамбетова** доктор філософії, доцент (Кеннесо, США)

У збірнику представлені результати актуальних досліджень, присвячених спрямованості навчання дисциплін природничо-математичного циклу на розвиток інтелектуальних умінь та творчих здібностей учнів і студентів.

Статті проходять анонімне рецензування

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE  
SUMY STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY  
NAMED AFTER A. S. MAKARENKO**

**ISSN: 2519-2361**

**TOPICAL ISSUES  
OF NATURAL SCIENCE AND  
MATHEMATICS EDUCATION**

**Collection of scientific works**

**Published two times a year**

**Founded in October of 2012**

**Issue 2(16), 2020**

**Indexed in the ICI Journals Master List of Index Copernicus**

***Index Copernicus Value (ICV) for 2018 ICV 2018 = 64.79***

***Index Copernicus Value (ICV) for 2019 ICV 2019 = 80.39***

**Sumy – 2020**

UDC 37.016:51

Founded, edited (certificate of registration KB №19538-9338P)

Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko

Published in accordance with the resolution of the academic council of Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko (protocol № 7 from 28.12.2020)

The journal «Topical issues of natural science and mathematics education» (ISSN: 2519-2361) has passed the evaluation process positively and is indexed in the **ICI Journals Master List database for 2018**. From now on, the Editorial Staff and Publisher may use this information in their external communication. Based on the information submitted in the evaluation and the analysis of the issues of the journal from 2018, Index Copernicus Experts calculated your *Index Copernicus Value (ICV)* for 2018. **ICV 2018 = 64.79**

The journal «Topical issues of natural science and mathematics education» (ISSN: 2519-2361) has passed the evaluation process positively and is indexed in the **ICI Journals Master List database for 2019**. From now on, the Editorial Staff and Publisher may use this information in their external communication. Based on the information submitted in the evaluation and the analysis of the issues of the journal from 2019, Index Copernicus Experts calculated your *Index Copernicus Value (ICV)* for 2019. **ICV 2019 = 80.39**

#### CHAIRMAN OF THE EDITORIAL BOARD

*Nina Tarasenkova* doctor of pedagogical sciences, professor (Cherkasy, Ukraine)

#### CO-CHAIRMAN OF THE EDITORIAL BOARD

*Olga Chashechnikova* doctor of pedagogical sciences, professor (Sumy, Ukraine)

#### EDITORIAL BOARD

*Mykhaylo Burda* doctor of pedagogical sciences, professor, member of NAPSU (Kyiv, Ukraine)  
*Mary Garner* Ph.D., professor (Kennesaw, USA)  
*Oleg Mel'nikov* doctor of pedagogical sciences, professor (Minsk, Belarus)  
*Vasil Milushev* doctor of pedagogical sciences, professor (Plovdiv, Bulgaria)  
*Iryna Novik* doctor of pedagogical sciences, professor (Minsk, Belarus)  
*Grazyna Rygal* dr hab, professor AjD (Czestochowa, Poland)  
*Olha Yaroshenko* Corresponding Member of NAPSU, doctor of pedagogical sciences, professor (Kyiv, Ukraine)  
*Oleg Topuzov* Corresponding Member of NAPSU, doctor of pedagogical sciences, professor (Kyiv, Ukraine)  
*Tamara Pushkaryova* Corresponding Member of NAPSU, doctor of pedagogical sciences, professor (Kyiv, Ukraine)  
*Yuriy Mal'ovany* Corresponding Member of NAPSU, PhD in pedagogical sciences, senior researcher (Kyiv, Ukraine)  
*Maria Bilyanska* doctor of pedagogical sciences, professor (Kyiv, Ukraine)  
*Hamlet Mikaelyan* doctor of pedagogical sciences, professor (Yerevan, Armenia)  
*Brone Narkeviciene* Ph.D., professor (Kaunas, Lithuania)  
*Tamara Khmara* Ph.D., professor (Kyiv, Ukraine)

#### EDITORIAL BOARD

*Irina Akulenko* doctor of physical and mathematical sciences, professor (Sumy, Ukraine)  
*Natalia Grytsai* doctor of physical and mathematical sciences, professor (Cherkasy, Ukraine)  
*Tetiana Derkach* doctor of physical and mathematical sciences, professor (Rivne, Ukraine)  
*Volodymyr Zabolotnyi* doctor of physical and mathematical sciences, professor (Kyiv, Ukraine)  
*Olha Matiash* doctor of physical and mathematical sciences, professor (Vinnytsya, Ukraine)  
*Alina Sbruieva* doctor of pedagogical sciences, professor (Sumy, Ukraine)  
*Svitlana Skvortsova* Corresponding Member of NAPSU, doctor of pedagogical sciences, professor (Odessa, Ukraine)  
*Kateryna Vlasenko* doctor of pedagogical sciences, professor (Slavyansk, Ukraine)  
*Iryna Lovianova* doctor of pedagogical sciences, associate professor (Kryvyi Rig, Ukraine)  
*Yuliia Tkach* doctor of pedagogical sciences, professor (Chernyiv, Ukraine)  
*Maryna Drushliak* doctor of pedagogical sciences, associate professor (Sumy, Ukraine)  
*Svitlana Kondratiuk* Ph.D., associate professor (Sumy, Ukraine)  
*Liubov Pshenychna* Ph.D., professor (Sumy, Ukraine)  
*Virginia Watson* Ph.D., associate professor (Kennesaw, USA)  
*Olena Babenko* Ph.D., associate professor (Sumy, Ukraine) (*executive secretary*)  
*Vitalii Bazurin* Ph.D., associate professor (Hlukhiv, Ukraine)  
*Mary Garner* Ph.D., professor (Kennesaw, USA)  
*Liudmila Mironova* Ph.D., associate professor (Sumy, Ukraine) (*executive secretary*)  
*Oksana Odintsova* Ph.D., associate professor (Sumy, Ukraine) (*deputy chairman of the editorial board*)  
*Azelia Urnambetova* Ph.D., associate professor (Kennesaw, USA)

The collection of articles presents the results of current research which highlight orientation of training courses in natural science and mathematical disciplines on developing intellectual skills and creative abilities of students. Articles are anonymous review.

РОЗДІЛ 1. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ НАВЧАННЯ  
ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ  
В ШКОЛІ ТА ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ  
РІЗНИХ РІВНІВ АКРЕДИТАЦІЇ

УДК 373.54:372.853(036.5)  
DOI 10.5281/zenodo.4890944

A. Mukha  
ORCID ID 0000-0002-2892-7495  
Sumy State Pedagogical University  
named after A. S. Makarenko

METHODS OF FORMING STUDENTS'  
ENTREPRENEURIAL CULTURE AT PHYSICS LESSONS

*The article summarizes scientific works on the formation of entrepreneurial culture. Based on the terminological analysis of the key concepts ("culture", "entrepreneurial culture", "entrepreneurship"), the essence and clarification of the concept of "entrepreneurial culture of students" are revealed. Attention is focused on the importance of forming an entrepreneurial culture among young people in our time. The problems of forming the entrepreneurial culture of primary school students are identified and proposals for their elimination are developed. The model of formation of students' entrepreneurial culture is described, consisting of blocks: target, theoretical and methodological, content, procedural and effective blocks.*

*Attention is focused on highlighting the potential of scientific approaches and principles to the formation of students' entrepreneurial culture. Special attention is given to the expediency of applying axiological, acmeological, problem-based, system-activity, competence-based, integration, personality-oriented approaches as an important methodological basis for the formation of entrepreneurial culture of students at physics lessons. A set of pedagogical conditions that affect the formation of entrepreneurial culture of students at physics lessons is defined. The following components are identified in the structure of students' entrepreneurial culture: axiological, theoretical, technological, and creative. It is proposed to use methods and forms of work for the formation of entrepreneurial culture of primary school students*

*The criteria for the formation of entrepreneurial culture at physics lessons are determined, namely motivational-value, cognitive, practical and creative. It is established that the issue of forming an entrepreneurial culture of students at physics lessons remains insufficiently developed in pedagogical theory and practice. Prospects for further scientific research are indicated.*

**Keywords:** *entrepreneurial culture, formation of students' entrepreneurial culture, physics lessons, model of entrepreneurial culture.*

**Problem statement.** In the modern world technologies, the geopolitical situation and the global economic space as a whole are changing very quickly. Lifelong learning and improving practical skills are becoming central to the struggle for employment and social integration of people. The approach of young people to job search is also changing. Thus, the education system needs to be modernized and, if necessary, replaced by an up-to-date efficient model – in case the current one no longer meets new social or labor needs in the professional or personal sphere. The new scenario, due to the profound changes taking place in the economy and society, emphasizes and puts in the first place the formation of an entrepreneurial culture of students, which acts as the basis for the economic and social development of the country.

Entrepreneurial culture contributes to the formation of students' skills and abilities necessary for conscious choice of further life path and self-realization in life. However, domestic entrepreneurial education does not meet the modern needs of society, as evidenced by the decrease in entrepreneurial activity of Ukrainians. Therefore, the definition of the features of the

formation of entrepreneurial culture, which is a system of knowledge, values, moral and ethical norms, techniques and methods of carrying out economic activities, is now relevant. Since topics related to economics and entrepreneurship are already ingrained in the school curriculum, in this article we consider in depth the entrepreneurial culture of primary school students at physics lessons as the formation of a certain life position and willingness to act among students.

**Analysis of recent research and publications.** Defining a culture has always been a challenge, because the meaning is multifaceted. Its definition can be approached from different angles, considered in different aspects: economic, philosophical, socio-political, psychological, pedagogical, and so on. Analyzing the literature, we draw up a number of definitions that have different views on the interpretation of culture:

**Culture** – (Latin cultura-cultivation, upbringing, education, development, honoring) a historically defined level of development of society, creative forces and abilities of a person, expressed in the types and forms of organizing people's lives and activities, as well as in their creation of material and spiritual values.

According to sociologist G. Hofsted, "culture is a collective mental programming, a worldview shared with other representatives of the corresponding nation, region, group, which distinguishes us from others and allows us to talk about mental and cultural differences." [1, p. 19]

The writer O. Brownson defined culture as a set of "properties, values, beliefs and behaviors that can be learned and acquired by a person from one generation to another, from one person to another, from one group to another." [2]

To this day, there is no precise and unambiguous definition of the concept of "entrepreneurial culture" in the scientific literature. Understanding the concept of entrepreneurial culture requires clarification.

The definition of the essence and main components of entrepreneurial culture is the subject of research by many foreign authors, among whom it is worth noting P. Drucker, J. Schumpeter, R. Lewis, R. Ruttiger, V. Makeeva, G. Tulchinsky, A. Alekseev, A. Butorin, Y. Fukalov, Y. Nanakin and others.

Psychological and pedagogical foundations of entrepreneurial training are studied in the works of Z. Hipters, I. Demura, N. Pobirchenko, O. Romanovsky, V. Shabanova, V. Andrianova, Y. Pachkovsky and others.

The problem under study is also in the focus of such native researchers: O. Romanovsky, V. Maikovskaya, I. Dobryansky, Y. Belova, I. Zimnaya, O. Kobernik, V. Kraevsky, O. Liskovich.

In the dictionary of the Ukrainian language, the term "entrepreneurial culture" is interpreted as "...a certain social culture, within which such qualities as individual initiative, energy and self-confidence are especially valued" [3, p. 1453]

The development of personal qualities of an entrepreneur, in particular, the formation of entrepreneurial competence, is considered in the works of N. Akaev, N. Pobirchenko, Y. Belov, G. Matukov, A. Protsenko and others.

M. Pichkur considers entrepreneurial culture as an integrative ability to enthusiastically create innovative design projects confidently and businesslike accomplish them with maximum socio-economic benefits. [4, p. 105]

A. Veritov considers entrepreneurial culture as a system of knowledge, values, moral and ethical norms, techniques and methods of carrying out economic activity.

I. Zenkova believes that "entrepreneurial culture is characterized by a measure and is the result of the formation of socially significant integrative entrepreneurial qualities, genetically determined and socially acquired as a result of the functioning of the mechanism of internal value-semantic regulation of entrepreneurial behavior and external entrepreneurial relations of a person in the process of his life and personal self-realization."

From the above mentioned definitions, it follows that entrepreneurial culture is the result of socialization and education. Numerous scientific studies of local and foreign researchers prove the expediency of forming an entrepreneurial culture in the main school in modern socio-economic conditions. Our study looked at entrepreneurial culture from a slightly different perspective. We believe that the school has the opportunity to form the entrepreneurial culture of students during

physics lessons, without putting forward the topic of entrepreneurship as a postulate in the work. [5] We do not see entrepreneurial culture as a means of creating new businesses, but rather as a common attitude and valuable asset in each individual throughout life, given the scope of characteristics that define it.

We agree with the opinion of R. H. Brockhaus, who believes that entrepreneurship education is designed to teach skills, not produce real entrepreneurs. [6, p. 2] Generating global experience, we note that the formulation of goals, motivation for efforts and analysis of results are typical entrepreneurial qualities of a person that can be taught in school.

**The purpose of the article** is scientific and theoretical substantiation of the model of formation of entrepreneurial culture of primary school students at physics lessons

**Presentation of the main material.** In the XXI century, the Ukrainian education system is undergoing significant changes in the context of the new laws of Ukraine "On education", "On comprehensive secondary education", and the concept of "new Ukrainian school". The goal of the new Ukrainian school is clear and concise - to release from school a fully developed, capable of critical thinking integral person, a patriot with an active position, an innovator who can change the world around him and learn throughout life.

Without cultural knowledge, it is impossible to talk about a civilized person, society, the progress of the individual's future is unimaginable. Entrepreneurial culture helps the individual in solving the tasks assigned to him, gives him the opportunity to actively participate in the further political and cultural development of society, and also allows the individual to be constantly in demand in the labor market. The foundation for the formation of students' entrepreneurial culture is to promote the development of entrepreneurship. Entrepreneurship is a life mindset characterized by creative and innovative thinking, the need for achievement, and smart management. Entrepreneurship, which manifests itself in all areas, indicates the ability of a person to bring ideas to life. This requires creativity, innovative thinking, and risk-taking, as well as the ability to recognize opportunities, plan your actions, and implement planned activities.

An enterprising person can cope with the task independently and is able to change society. We consider it appropriate to form the entrepreneurial culture of students in secondary schools (grades 7-9). In our opinion, a student in adolescence is a bold initiator who knows how to find new solutions, has high motivation, is able to work in a team, set goals and achieve results, and also has the ability to introspect. It is on the secondary school stage that the main attention in the educational process is paid to the formation of responsible members of society from students who independently cope with everyday life and can choose the path of learning that corresponds to their interests and abilities.

So, the entrepreneurial culture of students is defined by us as a set of attitudes and personality traits that contribute to increasing the initiative of participation in projects aimed at promoting and developing such values as independence, responsibility, initiative, empowerment, creativity and initiative.

Based on the conducted research, we consider it appropriate to propose a model for the formation of entrepreneurial culture of Primary School students at physics lessons. The need to develop this model is dictated by the requirements of the time, in light of the growing importance of the formation of students' entrepreneurial culture, so that they can consciously face their future studies and professional choices.

We proceeded from the fact that the formation of entrepreneurial culture in physics lessons is considered as a single and integral new educational result, which concerns not only the content, but also organizational forms, methods and means of teaching, as well as the assessment of student's achievements. This reveals one of the main principles of didactics – the unity of the procedural and semantic aspects of learning. The leading idea of the experimental model is determined that teaching physics will contribute to the formation of an entrepreneurial culture of students and ensure the acquisition of a set of practical skills (creatively solve problems and make decisions, assess risks, design, formulate their own judgment, defend their own position, overcome difficulties and obstacles on the way to the goal, be able to work with people).

The key hypothesis is that the model of forming entrepreneurial culture in the course of physics training will be effective in the conditions of: development and implementation of lessons with an entrepreneurial background for the main school (grades 7-9), the implementation of which provides an opportunity to combine the theoretical knowledge acquired by students on a specific issue or curriculum in physics with their practical application. The main problems in creating the experimental model were: finding out technologies for the formation of students' entrepreneurial culture among modern educational models, working out and systematizing the working categorical apparatus, analyzing the influence of technologies on the components of entrepreneurial culture, optimizing selected methods and effective techniques.

Schematically, the model is presented in this form (Fig.1).

The structural and logical construction of the model of formation of entrepreneurial culture of students consists of the following Units: target (purpose and tasks), theoretical and methodological (scientific approaches, pedagogical principles, components), content (normative documents, content of educational material in physics, interactive complex of educational and methodological support), procedural (organization of training, teaching methods, forms, educational technologies, management of learning, control, correction) and result (levels of formation) Units. Each unit, while remaining an element of integrity, has its own content and functional originality.

The defined purpose and tasks are integrated into the target unit. Achieving the purpose of forming an entrepreneurial culture at physics lessons for school students is possible if a number of tasks are performed, namely: 1) the formation of motivation to study the subject of physics; 2) the formation of a set of knowledge during lessons with an entrepreneurial background; 3) the formation of entrepreneurial skills and abilities; 4) the formation of personal and reflexive settings. [7, p. 111]

**The theoretical and methodological unit** for the formation of students' entrepreneurial culture is formed by methodological approaches, pedagogical principles and components of entrepreneurial culture. Accordingly, for the implementation of the experimental methodology, it is important to follow a number of approaches. Numerous scientific studies of domestic and foreign researchers prove the expediency of applying system-activity, acmeological, axiological, personality-oriented approaches, competence-based, problem-based and integration in the educational environment.

The organization of the process of forming the entrepreneurial culture of primary school students at physics lessons is based on a system of general didactic and specific principles. We have identified the principles of unity of educational, developmental and educational functions of learning; scientific character; systematic character and consistency; strength of knowledge; accessibility; activity, consciousness and independence; visibility; connection of learning with real life; individualization of learning. Among the specific principles: the focus of the process on the formation of students' components of entrepreneurial competence; unity and interrelation of theoretical, practical and entrepreneurial training. The interrelation and complementarity of certain approaches and pedagogical principles should provide a solid theoretical and methodological basis for the successful implementation of the process of forming an entrepreneurial culture among students.

When determining the structure of students' entrepreneurial culture, four components are important: axiological, theoretical, technological, and creative.

**The content unit** includes:

- normative documents, content of educational material in physics, interactive complex of educational and methodological support (programs, textbooks, methodological recommendations, development of non –standard lessons with an entrepreneurial background, trainings, etc.);

**The procedural unit** combines the organization of training, forms and methods of educational activities, educational technologies, management of learning, control and correction. The following effective technologies were fundamental for our research: problem-based learning technology, interactive learning technology, project technologies, developmental learning technology, information and communication technology, and blended learning technology.

Methods and technologies of teaching used at physics lessons with an entrepreneurial background should correspond to the activity part of entrepreneurial competence, that is, allow the acquisition of experience in handling physical knowledge, their appropriate application.

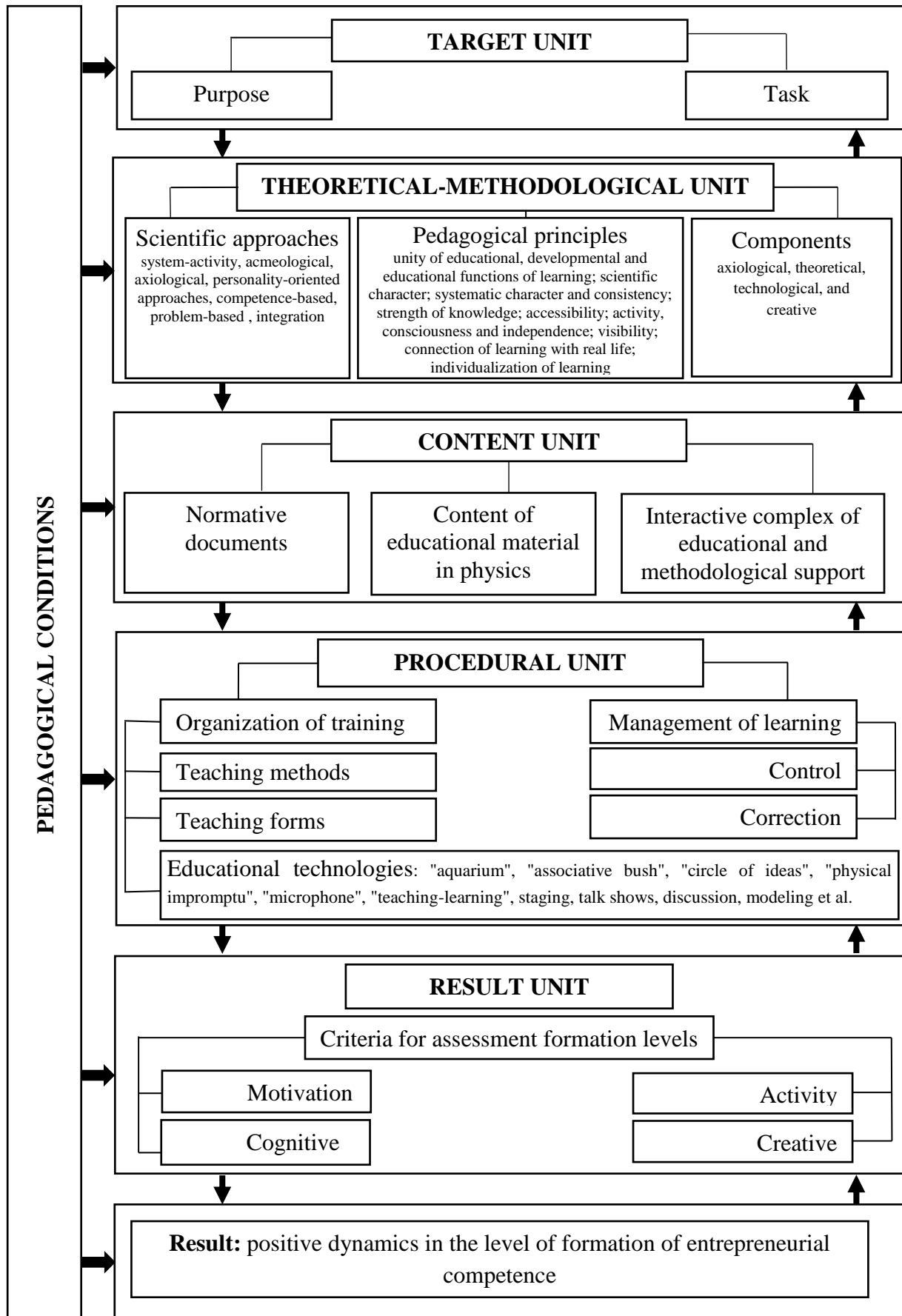


Fig. 1. The model of formation of entrepreneurial culture of students

As a result, the probability of identifying and developing entrepreneurial traits necessary for effective operation increases. At the same time, we give preference to methods that ensure self-development, self-actualization of the student and allow students to look for and realize exactly those ways to solve life situations that are suitable for them. These methods should form a set of axiological preferences, including the cognitive and emotional-value aspect of relationships to each other, to their activities (including cognitive ones), and responsibility for their actions. The developed model organically combines problem-based, interactive, role-playing forms and teaching methods ("aquarium", "associative bush", "circle of ideas", "physical impromptu", "microphone", "teaching-learning", staging, talk shows, discussion, modeling, group research, internal or external circles, brainstorming, exchange of opinions, pair interviews, case method, virtual seminars, video conferences, webinars, project method, etc.), which ensures active inclusion of the individual.

An integral part of the model is the pedagogical conditions, which include: the formation of positive motivation for learning and self-development of entrepreneurial qualities that contribute to improving the level of competitiveness in future activities; the presence in the content of physics of educational material that contributes to the preparation of schoolchildren for the future life; providing a holistic interdisciplinary content of the lesson of entrepreneurial orientation in the learning process; educational and methodological support; special training of innovative teachers and the formation of their entrepreneurial qualities; support of students' entrepreneurial initiatives by the teacher; orientation of the educational process on the formation of personality qualities (entrepreneurship, initiative, perseverance, activity; use of individual, group and collective cognitive activity in various combinations; the ability of students to create their own individual educational product; purposeful development of cognitive, social, psychological reflection of students.

**The result unit** promotes the ability of students to analyze and adequately evaluate their results. To achieve the goal, entrepreneurial culture is considered in the context of a set of knowledge, skills and value orientations according to the criteria of formation: motivational, cognitive-cognitive, activity and creative.

**Prospects for further development:** The conducted research does not exhaust all aspects of the effective formation of students' entrepreneurial culture. Further scientific research requires the use of modern technologies, as well as coordination of the content of physics education.

**Conclusion.** Hence, the structural and functional model described by us combines target, theoretical and methodological, content, procedural and result units that have their own content and meaning. The implementation of this model makes it possible to significantly increase the level of formation of the entrepreneurial culture of secondary school students at lessons of physics.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES**

1. Hofstede, G. (2011). Dimensionalizing Cultures: The Hofstede Model in Context. Online Readings in Psychology and Culture, Unit 2. Retrieved from: <https://scholarworks.gvsu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1014&context=orpc>. DOI: 10.9707/2307-0919.1014.
2. The Works of Orestes Brownson in 20 vols. Collected and arranged by Henry F. Brownson (1882). Detroit: Thorndike Nourse, Publishes.
3. Словник української мови: у 20 т. НАН України. (2010). Український мовно-інформаційний фонд НАН України. Київ: Наукова думка. (Dictionary of the Ukrainian language: in 20 volumes of the NAS of Ukraine. (2010). Ukrainian Language and Information Fund of the NAS of Ukraine. Kyiv: Naukova Dumka).
4. Пічкур, М. О. (2009). Системний підхід у формуванні підприємницької культури майбутнього дизайнера. Вісник Черкаського національного університету. Черкаси: Вид. від. ЧНУ імені Богдана Хмельницького. 104–107 (Pichkur, M. (2009). A systematic approach in the formation of entrepreneurial culture of the future designer. Bulletin of Cherkasy National University. Cherkasy: Bohdan Khmelnytsky National University (104-107).

5. Supporting Key Competence Development: Learning approaches and environments in school education (2019). Retrieved from: [https://ec.europa.eu/education/events/supporting-key-competence-development-learning-approaches-and-environments-in-school-education\\_en](https://ec.europa.eu/education/events/supporting-key-competence-development-learning-approaches-and-environments-in-school-education_en).
6. Brockhous, R. H. (1982). The psychology of the entrepreneur. In The encyclopedia of entrepreneurship. Englewood Cliffs: prentice Hall.
7. Земка, О. В. (2017). Модель формування підприємницької компетентності у майбутніх учителів технологій. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 16: Творча особистість учителя: проблеми теорії і практики, 29, 110–114. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu\\_016\\_2017\\_29\\_26](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu_016_2017_29_26) (Zemka, O. Model of formation of entrepreneurial competence in future teachers of technology. Scientific journal of NPU named after MP Drahomanov. Series 16: Creative personality of the teacher: problems of theory and practice, 29, 110–114. Retrieved from: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu\\_016\\_2017\\_29\\_26](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu_016_2017_29_26)).
8. Учебный материал по предпринимчивому обучению (2016). Режим доступу: [https://evkool.ee/wp-content/uploads/2016/03/Ettev-tliku-ppe-juhendmaterjal-petajale\\_RUS.pdf](https://evkool.ee/wp-content/uploads/2016/03/Ettev-tliku-ppe-juhendmaterjal-petajale_RUS.pdf) (Entrepreneurial learning material (2016). Retrieved from: [https://evkool.ee/wp-content/uploads/2016/03/Ettev-tliku-ppe-juhendmaterjal-petajale\\_RUS.pdf](https://evkool.ee/wp-content/uploads/2016/03/Ettev-tliku-ppe-juhendmaterjal-petajale_RUS.pdf)).
9. Entrepreneurship in education – what, why, when, how (2015). Retrieved from: [https://www.oecd.org/cfe/leed/BGP\\_%20Entrepreneurship-in-Education.pdf](https://www.oecd.org/cfe/leed/BGP_%20Entrepreneurship-in-Education.pdf).
10. Supporting Key Competence Development: Learning approaches and environments in school education (2019). Retrieved from: [https://ec.europa.eu/education/events/supporting-key-competence-development-learning-approaches-and-environments-in-school-education\\_en](https://ec.europa.eu/education/events/supporting-key-competence-development-learning-approaches-and-environments-in-school-education_en).
11. Концепція «Нової української школи» (2016). Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/ua-sch2016/konceptczyia.html> (The concept of the "New Ukrainian School" (2016). Retrieved from: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/ua-sch2016/konceptczyia.html>).
12. Муха, А. П. (2020). Організаційно-педагогічні умови формування підприємницької компетентності на уроках фізики. I Міжнародна науково-практична конференція «World science: problems, prospects and innovations». (Жовт. 1-3, 2020). Perfect Publishing, Toronto, Canada, 459–466. Режим доступу: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2020/10/WORLD-SCIENCE-PROBLEMS-PROSPECTS-AND-INNOVATIONS-1-3.10.20.pdf> (Mukha, A. P. (2020). Organizational and pedagogical conditions for the formation of entrepreneurial competence in physics lessons. The 1-st International scientific and practical conference “World science: problems, prospects and innovations” (October 1-3, 2020). Perfect Publishing, Toronto, Canada, 459–466. Retrieved from: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2020/10/WORLD-SCIENCE-PROBLEMS-PROSPECTS-AND-INNOVATIONS-1-3.10.20.pdf>).
13. Mukha, A. (2021). Scientific approaches and principles of entrepreneurial competence formation in physics lessons. The scientific heritage, 61(2), 56–60.

**Муха А. П. Методика формирования предпринимательской культуры учеников на уроках физики.**

*В статье осуществлено обобщение научных трудов по вопросу формирования предпринимательской культуры. На основе терминологического анализа ключевых понятий («культура», «предпринимательская культура», «предпринимчивость») раскрыта сущность и уточнено понятие «предпринимательская культура учащихся». Акцентировано внимание на значении, которое приобретает формирование предпринимательской культуры у молодых людей в наше время. Определены проблемы формирования предпринимательской культуры учащихся основной школы и разработаны предложения по их устранению. Описана модель формирования предпринимательской культуры учащихся, состоящая из блоков: целевого, теоретико-методологического, содержательного, процессуального и результативного блоков. Сосредоточено внимание на освещении потенциала научных подходов и принципов к формированию предпринимательской культуры*

учащихся. Акцентируется внимание на целесообразности применения аксиологического, акмеологического, проблемного, системно-деятельностного, компетентностного, интеграционного, личностно-ориентированного подходов как важной методологической основы для формирования предпринимательской культуры учащихся на уроках физики.

Определен комплекс педагогических условий, влияющих на формирование предпринимательской культуры учащихся на уроках физики. Выделены в структуре предпринимательской культуры учащихся компоненты: аксиологический, теоретический, технологический, креативный. Предложено использование методов и форм работы для формирования предпринимательской культуры учащихся основной школы.

Определены критерии сформированности предпринимательской культуры на уроках физики, а именно мотивационно-ценностный, когнитивно-познавательный, деятельностно-практический и творческий. Установлено, что вопрос формирования предпринимательской культуры учащихся на уроках физики остается недостаточно разработанным в педагогической теории и практике. Указано перспективы дальнейших научных исследований.

**Ключевые слова:** предпринимательская культура, формирование предпринимательской культуры учащихся, уроки физики, модель предпринимательской культуры.

### **Му́ха А. П. Методика формування підприємницької культури учнів на уроках фізики.**

У статті здійснено узагальнення наукових праць щодо питання формування підприємницької культури. На основі термінологічного аналізу ключових понять («культура», «підприємницька культура», «підприємливість») розкрито сутність та уточнено поняття «підприємницька культура учнів». Акцентовано увагу на значенні, яке набуває формування підприємницької культури у молодих людей в наш час. Визначено проблеми формування підприємницької культури учнів основної школи та розроблено пропозиції щодо їх усунення. Описано модель формування підприємницької культури учнів, що складається з блоків: цільового, теоретико-методологічного, змістового, процесуального та результативного блоків. Елементами моделі виступають мета, завдання, методологічні підходи, загальнодидактичні та специфічні принципи, компоненти, етапи, зміст, педагогічні технології й умови, форми і методи процесу формування підприємницької культури учнів, критерії та рівні сформованості. Зосереджено увагу на висвітленні потенціалу наукових підходів та принципів до формування підприємницької культури учнів. Акцентовано увагу на доцільність застосування аксіологічного, акмеологічного, проблемного, системно-діяльнісного, компетентнісного, інтеграційного, особистісно-орієнтованого підходів як важливої методологічної основи для формування підприємницької культури учнів на уроках фізики. Визначено комплекс педагогічних умов, які впливають на формування підприємницької культури учнів на уроках фізики. Виокремлено у структурі підприємницької культури учнів компоненти: аксіологічний, теоретичний, технологічний, креативний. Запропоновано використання методів та форм роботи для формування підприємницької культури учнів основної школи. (рольові ігри, інсценізації, моделювання й «мозковий штурм», «фізичний експромт», «пазли», «асоціативний куц», дискусії, дебати та ін.). Визначено критерії сформованості підприємницької культури на уроках фізики, а саме мотиваційно-ціннісний, когнітивно-пізнавальний, діяльнісно-практичний та творчий. Встановлено, що питання формування підприємницької культури учнів на уроках фізики залишається недостатньо розробленим у педагогічній теорії і практиці. Зазначено перспективи подальших наукових розвідок.

**Ключові слова:** підприємницька культура, формування підприємницької культури учнів, уроки фізики, модель підприємницької культури.

## METHODS OF FORMATION OF ENERGY SAVING CULTURE IN SCHOOL STUDENTS IN PHYSICS LESSONS

*The thesis of the article emphasizes the practical and theoretical significance of the need to form a culture of energy saving of primary school students in physics lessons. The experience of domestic and foreign researchers in forming a culture of energy saving of students is described. The definition of the concept of energy saving culture of primary school students in physics lessons has been clarified and presented. The article describes the structure of the energy saving culture of primary school students in physics lessons, which includes the following four components: motivation-valueable, cognitive, activity and reflexive. The essence of each aspect of the structure of energy saving culture is briefly described. The method of forming the culture of energy saving of primary school students in physics lessons is presented and the integrative connections between the components of the method are schematically shown. The model of the methodology meets three criteria: provides the formation of a culture of energy saving in accordance with the objectives and goals of the educational sector; implements a cross-cutting content line «Environmental safety and sustainable development»; and is created in accordance with the principles of didactic theory. Each of the components contains concepts, judgments, the necessary conditions for the effective functioning of the methodology and forms a single holistic system. According to the presented model, the described principles of teaching influence the content of activity, and the choice of methods and forms of teaching, and is a component that corresponds to modern trends in education. At the same time, the emphasis is placed on the availability of space for the implementation of pedagogical creativity of teachers, examples of effective forms and methods of working with primary school students in physics lessons and extracurricular activities to form a culture of energy saving in students. The method of forming the culture of energy saving of primary school students includes goal setting, structural components; the tasks of forming the culture of energy saving, scientific approaches are described; the stages of implementation and pedagogical conditions are defined. The procedural component contains a list of forms, methods and means of implementing the technique. The reflective component describes the criteria for the level of formation of the culture of energy saving of primary school students in physics lessons.*

**Key words:** *methods, culture, energy saving, primary school students, methods, forms, pedagogical conditions, physical education.*

**Formulation of the problem.** At the beginning of the third millennium, the use of renewable energy sources is one of the most important elements of sustainable development of world powers, and an effective solution in the fight against energy problems today. Today, a significant part of the energy used for human needs comes from such fossils as oil, coal and natural gas. As countries' energy needs increase, the consumption of these fuels continues to grow. It is important to note that the scarcity of non-renewable natural resources and environmental pollution is a key determinant for the development and use of alternative energy sources.

Ukraine does not stay aside and accepts new technological and economic challenges.

The formation of a new energy policy of our state includes the search and development of innovative developments in the field of energy consumption, improving the efficiency of transportation and energy consumption. The main ideas of new solutions in the field of energy saving and energy efficiency and strategic guidelines for the development of the fuel and energy

complex of our country are reflected in the current Energy Strategy of Ukraine «Security, Energy Efficiency, Competitiveness», adopted in 2017 by the Cabinet of Ministers [1].

The document outlines the main priorities and goals of the country's energy development, including the need to build a conscious society in the field of energy conservation, stimulating energy-efficient behavior of citizens and forming energy-efficient consumer consciousness.

In our opinion, the formation of such a society should begin at school, forming a culture of energy saving of primary school students in physics lessons, because physics is a compulsory subject in school and the terminology of the subject is the closest to the terminology of energy saving and energy efficiency.

The formation of energy saving culture in primary school students in physics lessons requires the development of specific methods that will increase the efficiency of this process, bring it into line with the requirements of reforming modern secondary education, theoretically justify the means of implementation in the educational process of secondary school.

The necessity to develop this model and the relevance of its implementation in physics lessons at school are caused by the following processes in modern society: awareness of energy conservation as a key component on the path to European integration and development of our country; rapid aggravation of the environmental situation in the country and abroad; the need to become a society knowledgeable in terms of energy conservation and energy efficiency, the construction of which should begin in a general secondary educational institution.

**Analysis of current research.** In modern scientific literature, the priority areas of education in the field of energy saving in teaching physics at school are reflected in the works by A.M. Andreiev [2], the formation of energy-saving competencies of teachers and students in the system of postgraduate pedagogical education are described by LO Klimenko [3]. In foreign studies, the most of the works of N. Zografakis, A. Menegaki, K. Tsagarakis, H. Elsharkawya, P. Rutherfordb concern the study of energy-efficient behavior of students and their parents, as well as the impact of projects on behavior change to more energy-efficient one [4]. The most of scientific researches on the formation of energy saving culture relates to the formation of energy saving culture and energy saving competence of future skilled workers in specialties related to the use of electricity in production by V. Radkevich [5]. Attention to current trends in energy saving and energy efficiency, contributes to the rapid adaptation of future skilled workers in the complex technological processes, this idea was considered by V. Tatarchuk [6], V.F. Bezyazychny [7], N.V. Zhovtyansky [8], A.V. Prakhovnik and G.R. Trapp in their works [9]. However, in the works we have taken into account, the theoretical aspects of the formation of the culture of energy saving of primary school students in physics lessons are insufficiently covered.

**The purpose of the article.** Having noted the practical and theoretical significance of the necessity to form a culture of energy saving of primary school students in physics lessons one should admit that the question of forming such a culture requires the construction of a theoretical foundation. Therefore, the purpose of this study is to clarify the concept of «energy saving culture of primary school students in physics lessons», to create a methodology for energy saving culture of students and build a model of its formation.

**Presenting main material.** The essence of the concept of «energy saving culture» includes a combination of such concepts as «energy», «culture» and «energy saving», «energy efficiency». From the 7th grade of the school physics course, students learn about the concept of energy as a physical quantity that characterizes the ability of a body or a body system to perform work [10]. In the Great Explanatory Dictionary of the modern Ukrainian language, the term «effective» is defined as the greatest effect. The concept of «efficiency» is considered as the ratio between the result and the resources expended to achieve it [11].

In the current Law of Ukraine «On Energy Conservation» with appropriate changes, the concept of «energy conservation» is considered as an organizational, scientific, practical, informational activity aimed at the rational use of natural energy resources [12].

The definition of culture in the works of domestic and foreign scholars has many different meanings and is defined in different areas of human life. In the scientific pedagogical literature they consider subject, mathematical culture, which includes subject literacy [13]. In philosophical

literature it is considered as a combination of material and spiritual values. According to Kant, culture is defined as the highest degree of the development of a person's mental abilities and his ability to ascend to moral existence. According to the philosopher E. Cassirar, culture is a symbolic circle in which a person carries out his life [14, p.30].

Based on the analysis of the concepts of «energy saving», «culture», «efficiency», we clarified the concept of energy saving culture of primary school students as a level of personal development of the student, which is expressed in a combination of awareness of value and exhaustion of natural resources, and decision-making on energy saving in future activities. The concept of energy saving culture of primary school students includes energy saving competence.

The method of forming a culture of energy saving of primary school students in physics lessons was built on the following principles: acmeological which is based on scientific conclusions about the highest degree of a personality's development, in our opinion the foundation of such development is laid in school. Axiological principle emphasizes the need for a value attitude to the formation of a culture of energy saving culture and the process of its formation. The system approach is aimed at understanding the energy-saving culture as a system that has a clearly defined structure; educational process in physics as a system object, which includes various forms and methods of work of students. The personality-activity approach is focused on the formation of energy saving culture in primary school students in physics lessons, which requires consideration of the peculiarities of mental development of students of this age group and theoretical knowledge of the theory of activity. Schematically, the main components of the methodology and integrative connections are shown in Fig.2.

The proposed technique forms a system of related components. Each component includes basic concepts and describes the conditions for effective operation, integrative connections are a necessary component of combining all components into a single system. In the method of forming a culture of energy saving of primary school students the general principles of teaching are described, including the principle of gnosticism, scientific, systematic, unity of theory and practice, sociocultural and natural conditioning, developmental and educational training ones.

The State Standard of Basic and Complete General Secondary Education in 2011, with appropriate changes, prescribes the tasks of the field of education, including the formation of value orientations for nature conservation, as well as ideas of sustainable development. It is important to note that in the current energy strategy of sustainable development of Ukraine the main priorities are to reform the energy efficiency program in the formation of a society awareness of energy conservation (Decree of the President of Ukraine, 2015). Based on current regulations, we have identified the target component of the methodology, which includes the purpose of the methodology - the formation of a culture of energy conservation of primary school students in physics lessons.

The theoretical and methodological component describing the structure of the energy saving culture of primary school students includes the following elements (Fig. 1):

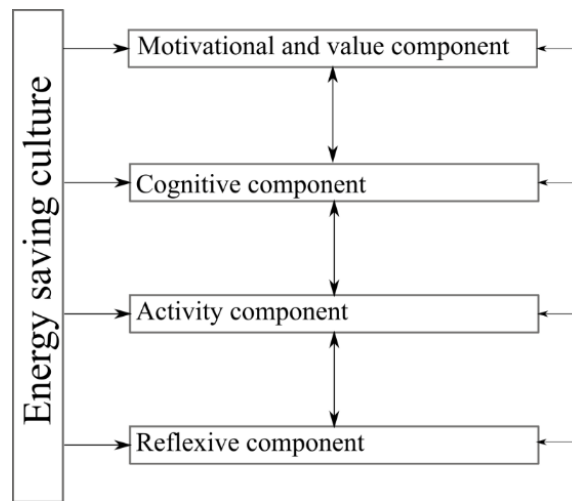
1. Motivational and value, combining values, personal attitude to the ideas of sustainable development, this component involves the ability of students to realize the economic benefits and advantages of energy efficient behavior and the belief in the need to use energy efficiently.

2. The cognitive component includes a set of theoretical knowledge about the efficient use of energy resources, which are based on the fundamental laws of nature and help students understand the patterns of energy processes. Theoretical knowledge is needed to understand the measures associated with energy conservation and efficient use of resources. Knowledge of the basic laws studied in physics lessons in primary school such as the laws of Ohm, Ampere, conservation of mechanical energy, etc., helps to imagine the course of phenomena associated with the conversion of energy in certain processes of the system.

3. The activity component includes energy-efficient behavior, which is expressed in the development of practical skills to use energy resources efficiently both at home and at school, and to develop skills acquired during schooling in further activities.

4. The reflective component provides a quantitative and qualitative analysis of the results of the formation of a culture of energy saving in primary school students. It is important to note that

an important condition for the implementation of this component is the availability and comprehensibility of results not only for teachers and students but also for parents of students, as parents are an integral part of the contemporary educational process.



**Fig. 1. The structure of the culture of energy saving primary school students in physics lessons**

The presented method of forming the culture of energy saving of primary school students outlines the main tasks that we have defined, which are based on the target component: to form a value attitude to natural energy resources; a system of knowledge on energy saving; energy efficient behavior; to bring up responsibility for the organization of vital activity on the basis of energy-efficient behavior; to develop students' ability to self-development, self-improvement.

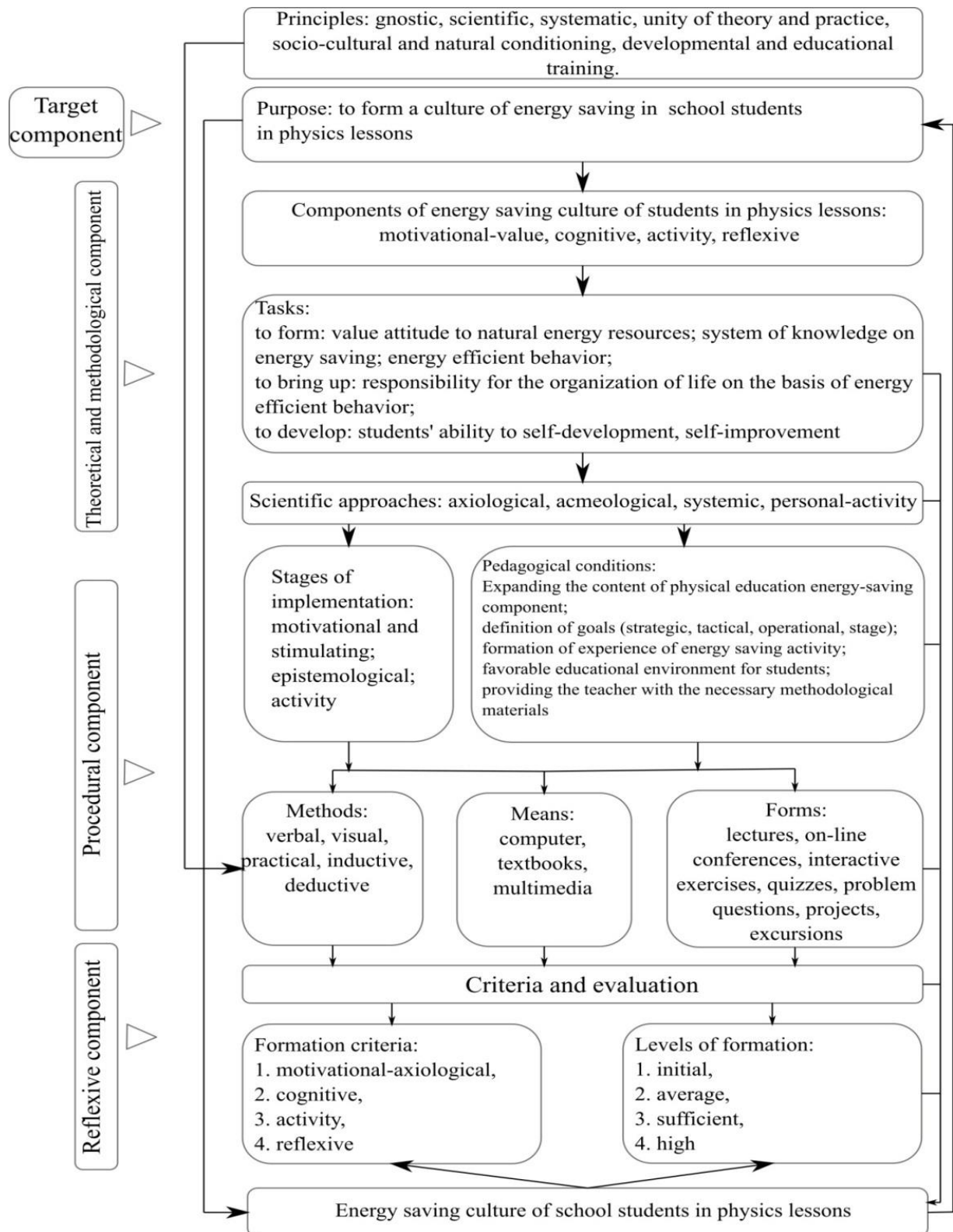
The procedural component defines the content that reveals each aspect of the structure of the methodology in forming a culture of energy saving.

Stages of implementation of the methodology include motivation-stimulating, epistemological and activity ones. The stages mentioned above are implemented under the following pedagogical conditions: the expansion of the content of physical education with the energy-saving component, which is described more precisely in [15]; the defining of the purposes, the formation of experience of energy saving activity in the process of the performance of research exercises, projects on energy saving, excursions, etc.; favorable educational environment for students, which includes teacher support at the school administration level; providing the teacher with the necessary methodological materials and his constant training on this topic due to the fact that energy-saving technologies and approaches are developing rapidly.

An important condition for the implementation of the procedural component of the methodology is the pedagogical creativity of the teacher, his innovative activities, mentioned in [16].

We believe that the most effective methods of forming a culture of energy saving of primary school students are a combination of traditional, non-traditional and active teaching methods. The peculiarity of this combination is the alternation of forms of student activity, the information obtained in the physics lesson should have practical support at home, in practice. While studying the topic «Electricity» when students get acquainted with electrical appliances, it is advisable to use as a homework research exercise: to inquire about electricity tariffs, energy efficiency classes of household appliances and more.

It is expedient to combine the study of thermal phenomena with an excursion to a heat supply company, or to investigate the condition of pipes in a school, to draw conclusions about heat loss, to ask the question «Why is it warmer on the ground floor than on the third one?» Pupils may suggest ideas as to how to reduce heat loss, etc. The combination of such forms and methods will allow to develop the content line of New Ukrainian School (NUS) «Ecological safety and sustainable development» and to realize the importance of energy saving on the scale of school, city, country.



**Fig. 2. Model of methods of forming the culture of energy saving of school students in physics lessons.**

Taking into account the internal structure of energy saving culture, the criteria for its formation are the following: motivational-axiological, an indicator of which is the student's motivation to study the topic of energy saving, which determines the motives of energy saving and the place of energy saving in the system of personal values and personal priorities; cognitive due to the fact that the topic of energy saving requires students to have certain knowledge of physics, defined by the current curriculum; activity due to the fact that the formation of students'

energy saving culture involves the ability to analyze the process of energy saving, see the problems of overuse of energy and the ways to solve them and reflective criterion that involves the implementation of self-analysis of activities and results achieved. In our opinion it is the powerful force of personal development in further activities, both educational and professional. We determined the levels of formation based on the current standard of basic secondary education and methodological recommendations provided in the program of teaching physics, so their number corresponds to the number of levels traditional for the modern educational process such as high, sufficient, medium, low.

**Conclusions and prospects for further scientific research.** Analyzing the theoretical material on the construction of energy saving culture, we came to the conclusion that the components of the methodology are invariant. The formed culture of energy saving of primary school students is a sign of high quality of their educational achievements, high level of public and energy consciousness and understanding of the problems of an inefficient use of energy resources. We will continue to work towards the gradual solution of the problems of forming a culture of energy saving.

A teacher who teaches physics in a general secondary educational institution must be aware of the field of energy saving, and then form a culture of energy saving in students. A promising area of work is the development of guidelines and manuals for teachers of general secondary education, the formation of culture of energy saving in physics lessons for primary school students. The next step in the work is to describe the criteria for assessing the level of formation of the energy saving culture of primary school students in physics lessons.

#### REFERENCES

1. Order of the Cabinet of Ministers On approval of the energy strategy of Ukraine until 2035 form August 18 2017, № 605-2017-p. (2017).
2. Andreev, A. M. (2015). Priority directions of development of education in the field of energy saving in teaching physics. Proceedings. Series: Problems of methodology-mathematical and technological education, 2(8).
3. Klimenko, L. O. (2011). Formation of energy-saving competencies of teachers and students in the system of postgraduate pedagogical education. Pedagogy, 146(158), 23–27.
4. Zografakis, N., Angeliki, N., Menegaki, K., Tsagarakis, P. (2008) Effective education for energy efficiency. Energy Policy, 36(8), 3226–3232.
5. Radkevich, V. N., Kolosova, I. V., Stalovich, V. V., Yaroshevich, T. M. (2018). Power supply of industrial enterprises. Compendium. Minsk: BNTU.
6. Tatarчук, V. O. (2009). Improving the efficiency of technological processes of gas purification for energy-saving technologies(PhD thesis). Odesa.
7. Bezyazychny, V. F. (2017). Methods of teaching the basics of energy and resource conservation of future engineers-teachers(PhD thesis). Kharkiv.
8. Zhovtyansky, V.A. (2006). Energy saving strategy in Ukraine: monograph. Kyiv: Akadempriodika, 1: General principles of energy saving.
9. Prakhovnik, A. V., Trapp, G. R. (2001). Control and normalization of energy consumption. Energy management. Kyiv: Alliance for Energy Conservation, 387–398.
10. Baryahtar, V. G. (2020). Physics: a textbook for 7th grades of general secondary education. Kharkiv: Ranok.
11. Busel, W. T. (2005). Large explanatory dictionary of the modern Ukrainian language (with additions and additions). Irpen: WTF «Perun.
12. Law of Ukraine On Energy Conservation form October 16 2020, №75/94-VR. (1994).
13. Chashechnikova, O. S., Moskalenko, I. M., Kalyusenko, L. O. (2009). Mathematical literacy as one of the components of students' intellectual competence. Pedagogical sciences: theory, history, innovative technologies: scientific journal. Sumy: SumDPU im. A. S. Makarenka, 2, 209–216.
14. Markova, A. N. (2000). Culturology. History of world culture: A textbook for universities, A. N. Markova (Ed). Moscow: UNITY.

15. Tsapenko, M. V. (2020) Generalized approach to the formation of energy-saving competence in students in general secondary education in the study of physics. World science: problems, prospects and innovations. Abstracts of the 1st International scientific and practical conference. Perfect Publishing, Toronto, Canada, 633–640.
16. Tsapenko, M. V. (2020). Innovative activity of a teacher in the process of formation of energy-saving competence of primary school students in physics lessons. Theoretical and methodological principles of studying modern physics and nanotechnologies in secondary and higher educational institutions: materials of the V All-Ukrainian scientific-methodical conference, Sumy, Sumy State Pedagogical University named after AS Makarenko, 88–89.

**Цапенко М. В. Методика формування культури енергозбереження учнів основної школи на уроках фізики.**

*У статті наголошується на практичній і теоретичній значимості потреби у формуванні культури енергозбереження учнів основної школи на уроках фізики. Описаний досвід вітчизняних та зарубіжних дослідників з формування культури енергозбереження учнів. Уточнене і представлено визначення поняття культура енергозбереження учнів основної школи на уроках фізики. У статті описана структура культури енергозбереження учнів основної школи на уроках фізики, яка включає чотири компоненти, мотиваційно-ціннісний, когнітивний компонент, діяльнісний, рефлексивний. Коротко описана суть кожного з аспектів структури культури енергозбереження. Представлена методика формування культури енергозбереження учнів основної школи на уроках фізики та схематично показані інтегративні зв'язки між компонентами методики. Модель методики відповідає трьом критеріям: забезпечує формування культури енергозбереження відповідно до завдань і мети освітньої галузі; реалізовує наскрізну змістову лінію «Екологічна безпека та сталий розвиток»; створена відповідно до принципів дидактичної теорії. Кожен із компонентів містить поняття, судження, необхідні умови ефективного функціонування методики та утворює єдину цілісну систему. Згідно представленої моделі, описані принципи навчання впливають на зміст діяльності, і на вибір методів і форм навчання, і є компонентою, яка відповідає сучасним тенденціям в освіті. Разом з тим наголошується на наявності простору для реалізації педагогічної творчості учителя, наведені приклади ефективних форм і методів роботи з учнями основної школи на уроках фізики та в позаурочній діяльності з формування культури енергозбереження в учнів. Методика формування культури енергозбереження учнів основної школи включає постановку мети, структурні компоненти, описані завдання формування культури енергозбереження, наукові підходи, визначені етапи реалізації та педагогічні умови. Процесуальна складова містить перелік форм, методів і засобів реалізації методики. Рефлексивна складова описує критерії рівня сформованості культури енергозбереження учнів основної школи на уроках фізики. На етапі рефлексії потрібно здійснити аналіз діяльності, використовуючи описаний критеріальний апарат з метою оцінювання ефективності методики. В залежності від результатів аналізу, зробити висновок про застосування методів та форм роботи. В методиці формування культури енергозбереження учнів основної школи на уроках фізики вчитель має простір для прояву педагогічної творчості, і формувати культуру енергозбереження учнів використовуючи власний педагогічний досвід.*

**Ключові слова:** методика, культура, енергозбереження, учні основної школи, методи, форми, педагогічні умови, фізична освіта.

**Цапенко М. В. Методика формирования культуры энергосбережения у учащихся основной школы на уроках физики.**

*В статье отмечается практическая и теоретическая значимости необходимости формирования культуры энергосбережения учащихся основной школы на уроках физики. Описанный опыт отечественных и зарубежных исследователей по формированию культуры энергосбережения учеников. Представлено определение понятия культура*

енергосбереження учасників основної школи на уроках фізики. В статті описана структура культури енергосбереження учасників основної школи на уроках фізики, яка включає чотири компоненти, мотиваційно-ціннісний, когнітивний компонент, діяльності, рефлексивний. Коротко описано суть кожного з аспектів структури культури енергосбереження. Представлена методика формування культури енергосбереження учасників основної школи на уроках фізики і схематично показано інтегративні зв'язки між компонентами методики. Модель методики відповідає трем критеріям: забезпечує формування культури енергосбереження відповідно до завдань і цілей освіти; реалізує змістову лінію «Екологічна безпека і сталі розвиток»; створена відповідно до принципів дидактичної теорії. Кожен з компонентів містить поняття, судження, необхідні умови ефективного функціонування методики і утворює єдину цілісну систему. Згідно з представленою моделлю, описані принципи навчання впливають на зміст діяльності, і на вибір методів і форм навчання, і є компонентом, який відповідає сучасним тенденціям в освіті. Разом з тим відзначається наявність простору для реалізації педагогічного творчості вчителя, наведено приклади ефективних форм і методів роботи з учнями основної школи на уроках фізики і в позурочній діяльності по формуванню культури енергосбереження у учасників. Методика формування культури енергосбереження учасників основної школи включає постановку цілей, структурні компоненти, описані завдання формування культури енергосбереження, наукові підходи, визначені етапи реалізації і педагогічні умови. Процесуальна складова містить перелік форм, методів і засобів реалізації методики. Рефлексивна складова описує критерії рівня формування культури енергосбереження учасників основної школи на уроках фізики.

**Ключові слова:** методика, культура, енергосбереження, учні основної школи, методи, форми, педагогічні умови, фізична освіта.

УДК 373.5.016:54]:37.018.43  
DOI 10.5281/zenodo.4891250

**О. М. Бабенко**

ORCID ID 0000-0002-1416-2700

**Ю. В. Харченко**

ORCID ID 0000-0002-8960-2440

Сумський державний педагогічний  
університет імені А. С. Макаренка

**Ю. В. Ліцман**

ORCID ID 0000-0001-5748-2213

Сумський державний університет

## ПРОБЛЕМИ ТА ВИКЛИКИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ХІМІЇ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Останніми роками у всьому світі невпинно зростає інтерес до організації освітнього процесу за допомогою технічних засобів навчання. Особливо гостро постало це питання у зв'язку із переходом закладів освіти до дистанційної форми навчання. У статті розкривається ряд проблем і викликів, що виникли в учнів закладів загальної середньої освіти у зв'язку з незапланованим, швидким і невизначеним за тривалістю переходом до дистанційної форми навчання. До основних недоліків, що заважають ефективній дистанційній освіті, педагоги відносять такі: залежність від технічних пристроїв і Інтернету; проблеми із зосередженням школярів; низький рівень інформаційно-комунікаційної компетентності учасників освітнього процесу; неадекватність

оцінювання навчальних досягнень школярів; зростання навантаження на учасників освітнього процесу та інші. З метою всебічного вивчення означених проблем було проведено добровільне й анонімне анкетування школярів міста Суми та області. Наведено детальний аналіз проведеного опитування. Експериментально перевірено ефективність дистанційної форми проведення уроків хімії у сьомому класі шляхом розрахунку середнього балу і коефіцієнту засвоєння знань семикласниками. Зафіксовано від'ємну динаміку обох показників у тих випадках, коли навчальний матеріал вивчався школярами дистанційно в зв'язку із оголошенням загальнонаціонального карантину та переходом до онлайн-освіти. Так, середні бали знижувались на 5,66 і 5,17% за кожну наступну тему, що вивчались школярами дистанційно; коефіцієнти засвоєння знань зменшувались на 5,59 і 5,10% відповідно. Такі результати, на нашу думку, свідчать про необхідність вдосконалення існуючих у вітчизняній освіті підходів до впровадження дистанційного навчання у закладах загальної середньої освіти. Вважаємо, що постала гостра необхідність у розробці методичних рекомендацій стосовно викладання уроків хімії під час організації дистанційної форми навчання, з урахуванням специфіки цієї дисципліни.

**Ключові слова:** заклади загальної середньої освіти, дистанційне навчання, організація освітнього процесу, карантин, опитування учнів, онлайн-інструменти, освітні ресурси.

**Постановка проблеми.** Початок третьої хвилі епідемії COVID-19 привів до чергового локдауну в Україні, що спричинило повернення до дистанційного формату навчання й низки проблем, пов'язаних із ним. У своїх попередніх дослідженнях ми вже розглянули процес організації дистанційного навчання у закладах загальної середньої освіти міста Суми та Сумської області, дослідили інформаційно-комунікаційні інструменти, що використовують педагоги, та сам процес здійснення освітньої діяльності. Було з'ясовано, що до основних проблем дистанційного навчання педагоги відносять такі: недостатні технічні уміння учнів, низьку якість Інтернету, відсутність мотивації учнів до навчання та самонавчання. Серйозною перешкодою до якісного та повноцінного дистанційного навчання також стає й брак онлайн-грамотності та недостатність досвіду викладання предметів за допомогою онлайн інструментарію [1].

**Аналіз актуальних досліджень.** Власне дистанційне навчання не можна вважати новим явищем у освіті, адже фактично воно існує ще з 18 сторіччя, з тих пір, як професор Калєб Філіпс започаткував заочні курси шляхом листування. З часом змінювались технології та засоби, з'явилися радіо- та телевізійні курси, аудіокасети та відеозаписи лекцій, аж доки заняття не перейшли в площину інтернету. Відтоді дистанційне навчання може проводитись у режимі реального часу [8].

Отже, ще до 2019 року в світі спостерігався високий ріст і поширення дистанційних освітніх технологій (мовні додатки, віртуальне навчання, інструменти для відеоконференцій, програмне забезпечення для онлайн-навчання тощо). Але глобальний спалах COVID-19 і спроби стримати його поширення спричинили необхідність фізичного закриття навчальних закладів, і, як наслідок, спостерігається значний сплеск використання онлайн-інструментів навчання [5; 7].

Освітня різниця країн – як розвинених, так і тих, що лише розвиваються, – заявляють про ряд серйозних проблем, які виникли у зв'язку з переходом на онлайн-навчання [4; 5; 6]:

– онлайн-навчання залежить від технічних пристроїв і Інтернету, тому учні з поганим підключенням до Інтернету можуть бути позбавлені доступу до освіти;

– під час навчання вдома учні частіше відволікаються, адже знаходяться на одній території із своїми рідними, які також потребують в цей час комп'ютеру або прагнуть спілкуватись;

– невисокий рівень інформаційно-комунікаційної компетентності учасників освітнього процесу;

– проблема з об'єктивним оцінюванням і контролем навчальних досягнень школярів, адже вчителі не можуть постійно відслідковувати процес навчання та виконання учнями контролюючих завдань;

– збільшений обсяг навантаження як на вчителів, так і на учнів;  
– неможливість вивчати лише онлайн ряд дисциплін, зокрема й природничих, адже вони потребують безпосередньої практики.

Серйозним викликом стала відсутність апробованих, всебічно досліджених методик навчання онлайн [5; 6]. Хоча, звичайно, останнім часом стали з'являтися методичні рекомендації по організації дистанційного навчання в школі [2; 3].

**Мета статті** полягає у з'ясуванні проблем і викликів, що виникли у школярів у зв'язку з незапланованим, швидким і невизначеним за тривалістю переходом закладів загальної середньої освіти до дистанційної форми навчання.

**Виклад основного матеріалу.** Враховуючи, що навчання у закладах загальної середньої освіти і в подальшому буде проводитись із використанням інформаційно-комунікаційних технологій, з метою підвищення його ефективності й результативності, нами був проведений педагогічний експеримент. Перший його етап – констатувальний – включав анкетування учнів ЗЗСО міста Суми та Сумської області, адже важливо було поглянути на проблеми дистанційного навчання з точки зору самих здобувачів освіти.

У цьому анонімному та добровільному опитуванні взяли участь майже 200 школярів. Анкета була розроблена у двох варіантах – у вигляді Google Форм і роздрукована на листках паперу, щоб охопити і тих учнів, хто має вільний доступ до Інтернету, і тих, у кого є з цим проблеми.

Обидві анкети були однакові та включали такі запитання:

1. У якому класі Ви навчаєтесь?
2. Яке навчання Вам подобається більше – традиційне в школі, чи дистанційне?
3. Чи зрозуміло вчителі подають навчальний матеріал, який Вам потрібно вивчити вдома?
4. Які завдання Вам пропонують частіше під час дистанційного навчання?
5. Що для Вас у дистанційному навчанні є найважчим?
6. Чи допомагають Вам батьки у навчанні?
7. Чи маєте ви можливість спілкуватися з вчителем, поставити йому запитання під час дистанційних занять?
8. Що потрібно змінити в онлайн уроках, які пропонують вам вчителі?

Відповіді на перше запитання показали, що в анкетуванні брали участь учні середньої та старшої школи. Найбільше було учасників з 7-х, 8-х, 9-х класів, набагато менше – з 10-х та 11-х класів.

Щодо того, яка форма навчання учням подобається більше, то 82% опитаних вказують, на те, що їм подобається навчання у школі, і лише 18% подобається навчання вдома (рис. 1). У особистих бесідах школярі пояснюють, що в період карантинних обмежень сумують не лише за спілкуванням із друзями, але й за можливістю ходити до закладів освіти, за уроками в шкільних кабінетах, за вчителями.

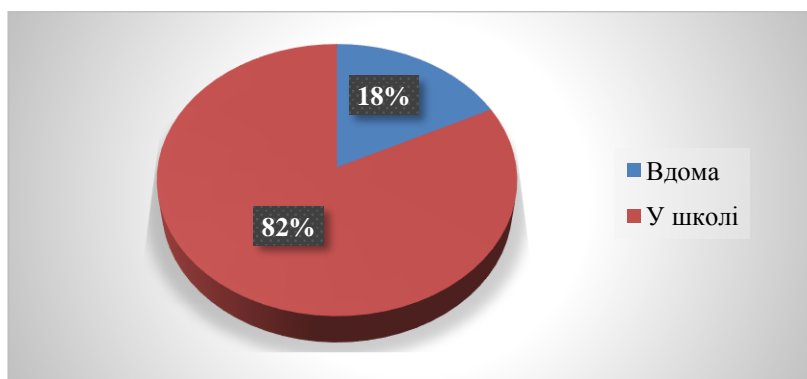


Рис. 1. Розподіл відповідей на запитання: «Яке навчання Вам подобається більше?»

У нашому опитуванні ключовим було таке питання: «Чи зрозуміло вчителі подають навчальний матеріал, який вам потрібно вивчити вдома?». Майже половина опитаних

(48%) вважають, що вчителі лише частково подають навчальний матеріал так, що він стає зрозумілим, тому їм потрібна додаткова допомога вчителя. 28% відповіли, що вчителі лише пропонують опрацювати параграф підручника і перелічують ряд завдань для виконання. Лише близько чверті опитаних (24%) вважають, що матеріал подається зрозуміло та не потребує додаткових пояснень (рис. 2). Отже, вчителям варто переглянути підходи до вибору методів, форм і прийомів викладу нового матеріалу дистанційно. Адже практично 76% опитаних нами учнів більшою чи меншою мірою не задоволені тим, як викладається навчальний матеріал.



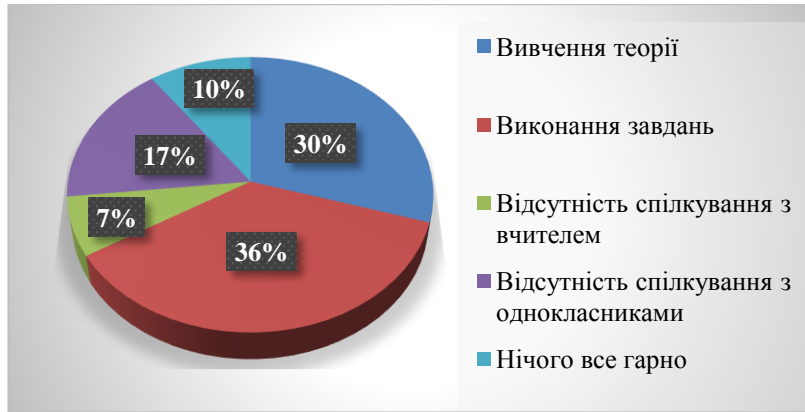
**Рис. 2. Розподіл відповідей на запитання: «Чи зрозуміло вчителі подають навчальний матеріал, який вам потрібно вивчити вдома?»**

Відповідь на наступне питання доповнило результати попереднього. На запитання про те, які завдання учні отримують найчастіше під час дистанційного навчання, більше половини опитаних (54%) підтвердили, що їм пропонують тільки вправи з підручника; близько чверті опитаних (26%) задоволені тим, що їм пропонують інтерактивні вправи, 8% опитаних вказали на те, що виконують творчі завдання; у 12% опрацьованих анкет йдеться про те, що вчителі не задають завдань зовсім (рис. 3).



**Рис. 3. Розподіл відповідей на запитання: «Які завдання Вам пропонують частіше під час дистанційного навчання?»**

Щоб побачити основні проблеми та складності в організації дистанційного навчання з точки зору школярів, було поставлене наступне запитання: «Що для Вас у дистанційному навчанні є найважчим?». 36% опитаних вважають, що найважчим є самостійне виконання завдань; для 30% найважчим є вивчення теоретичного матеріалу; для 17% – найважчим є відсутність спілкування з однокласниками; 7% – відсутність спілкування з вчителем; 10% опитаних вказали, що дистанційне навчання не принесло жодних проблем і все гарно (рис. 4).



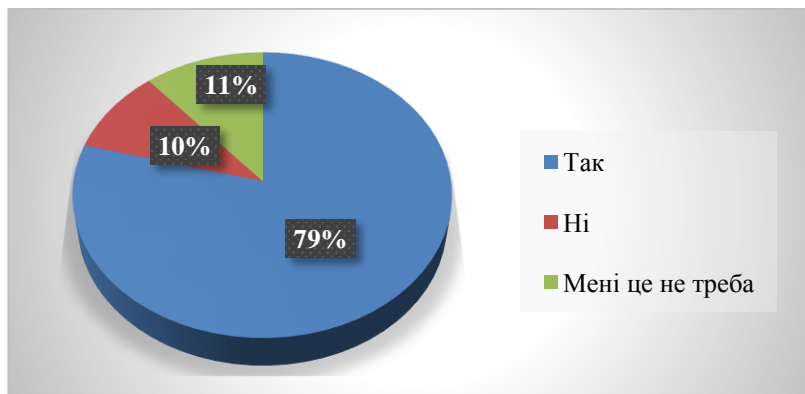
**Рис. 4. Розподіл відповідей на запитання: «Що для Вас у дистанційному навчанні є найважчим?»**

Щоб дізнатися, чи беруть батьки участь у навчанні своїх дітей, чи підтримують їх, ми поставили таке запитання: «Чи допомагають Вам батьки у навчанні?». З'ясувалось, що більша частина опитаних (53%) вивчають все самі, без допомоги; 34% говорять, що їм допомагають батьки, коли вони щось не розуміють; у 12% анкет вказано, що весь новий матеріал школярі вивчають із своїми батьками. Прикро, але є і такі учні (їх 1% від загального числа опитаних), які зазначили, що батьки нічого не пояснюють, а лише сварять (рис. 5).



**Рис. 5. Розподіл відповідей на запитання: «Чи допомагають Вам батьки у навчанні?»**

Щоб зрозуміти, як часто дають вчителі поради, консультації, коли в учнів виникають проблеми, ми поставили таке запитання: «Чи маєте ви можливість спілкуватися з учителем, поставити йому запитання під час дистанційних занять?». На це запитання 79% учнів дали ствердну відповідь, підтвердивши, що знають, як звернутись по допомогу до вчителя та отримують її; 10% опитаних відповіли заперечно; а ще 11% вважають, що їм додаткові консультації та пояснення не потрібні (рис. 6).



**Рис. 6. Розподіл відповідей на запитання: «Чи маєте ви можливість спілкуватися з вчителем, поставити йому запитання під час дистанційних занять?»**

Останнє запитання анкети було відкритим. Для того, щоб школярі не були обмежені конкретним переліком можливих відповідей, їм було поставлене таке запитання: «Що потрібно змінити в онлайн уроках, які пропонують вам вчителі?». Відповідей було небагато, часто школярі писали так: «мене все влаштовує», «нічого». Були й такі, що пропонували «менше задавати домашніх завдань», «пропонувати більше творчих завдань». Щодо пропозицій по вдосконаленню процесу організації дистанційного навчання, то переважали відповіді на кшталт: «більше уроків проводити онлайн», «спілкуватися з учнями, а не просто подавати сухий матеріал».

Проведене опитування дало можливість здійснити якісний аналіз стану дистанційного навчання в школах, також нами були розраховані середній бал і коефіцієнт засвоєння знань у рамках проведеного формульованого етапу педагогічного експерименту.

Звичайно, з об'єктивних причин у нашому дослідженні зроблено вибір на користь послідовного експерименту, в якому порівнювались рівні навчальних досягнень школярів однієї й тієї ж експериментальної групи протягом навчального року. Контрольних груп немає, оскільки не було класів, які протягом усього 2019-2020 навчального року навчалися б лише в школі або лише дистанційно.

Ми проаналізували результати контрольних робіт учнів сьомого класу з трьох тем, що вивчались ними протягом року. Перша контрольна робота з теми «Початкові хімічні поняття»; ця тема вивчалась учнями до запровадження загальнонаціонального карантину, тобто школярі систематично відвідували школу, де уроки проводились «традиційно», очно. Друга контрольна робота з теми «Кисень», що вивчалась учнями частково за умов навчання на стаціонарі, а частково – дистанційно, тобто в змішаному форматі. І остання контрольна робота з теми «Вода», яку школярі освоювали повністю дистанційно.

Результативність різних форм навчання визначалась за змінами у середньому балі (1) з кожної теми та за значенням коефіцієнту засвоєння знань (2).

Підрахунок середнього балу проводився за формулою:

$$\bar{X} = \Sigma B / n, \quad (1)$$

де  $\bar{X}$  – середній бал,

$\Sigma B$  – сума балів всього класу,

$n$  – загальна кількість учнів, що виконували роботу.

Коефіцієнт засвоєння знань був розрахований за формулою:

$$K_3 = L_o / (n * L_a), \quad (2)$$

де  $K_3$  – коефіцієнт засвоєння знань учнів;

$L_o$  – сума отриманих учнями балів за правильні відповіді;

$n$  – кількість учнів, що беруть участь у контролі;

$L_a$  – максимальна кількість балів, що може одержати учень за відповідь на отримані завдання.

Середній бал і коефіцієнт засвоєння знань з трьох тем наведені у табл. 1 та на рис. 7 і 8.

Як видно із отриманих результатів, найвищий рівень навчальних досягнень мали семикласники після вивчення теми «Початкові хімічні поняття» протягом першого семестру, коли навчання проводилось виключно стаціонарно. У період, коли школярі перейшли до вивчення наступної теми – «Кисень» – і встигли вивчити лише її частину, був оголошений загальнонаціональний карантин. Певною мірою, неготовність школи та учнів до миттєвого переходу на дистанційне навчання могла спричинити зниження середнього балу школярів на 5,66% і коефіцієнту засвоєння знань на 5,59%. Наступна тема «Вода» вивчалась учнями повністю дистанційно. До цього часу і вчителі й учні вже адаптувались до нової форми навчання, навчилися працювати на онлайн-платформах. Можливо тому рівень навчальних досягнень семикласників став вище: середній бал і коефіцієнт засвоєння знань дещо зросли, порівняно із попередньою темою, на 0,49%. Водночас, ці показники залишились набагато нижчими, ніж за умов навчання очно.

Таблиця 1.

## Результати навчання семикласників

Назва теми шкільного курсу хімії 7 класу	Середній бал	Коефіцієнт засвоєння знань
Тема 1. Початкові хімічні поняття	8,20	68,33%
Тема 2. Кисень	7,52	62,74%
Тема 3. Вода	7,58	63,23%

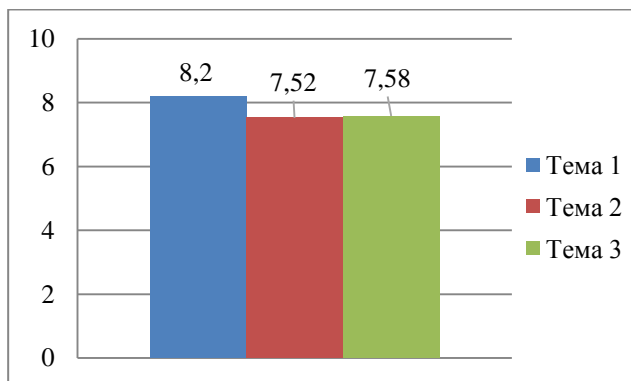


Рис. 7. Середній бал

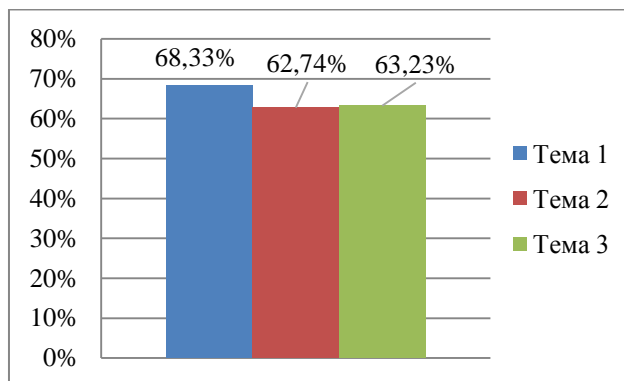


Рис. 8. Коефіцієнт засвоєння знань

**Висновки та перспективи подальших наукових розвідок.** Від’ємна динаміка показників – середнього балу і коефіцієнту засвоєння знань – на нашу думку, свідчить про необхідність подальшого вдосконалення існуючих у вітчизняній освіті підходів до впровадження дистанційного навчання у закладах загальної середньої освіти. У подальшому плануємо проаналізувати переваги та недоліки різних онлайн-платформ і додатків, що забезпечать підвищення ефективності дистанційного навчання, як синхронного, так і асинхронного та допоможуть розв’язати існуючі проблеми.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабенко, О. М., Харченко, Ю. В., Касьяненко, Г. Я. (2020). Аналіз готовності вчителів міста Суми та Сумської області до дистанційного навчання. *Актуальні питання природничо-математичної освіти*, 1(15), 5-12. (Babenko, O. M., Kharchenko, Y. V., Kasianenko, H. Ya. (2020). Analysis of the teachers readiness for distance learning in Sumy and Sumy region. *Topical Issues of Natural Science and Mathematics Education*, 1(15), 5-12).
2. Дистанційний формат взаємодії суб’єктів освітньої діяльності: методичні рекомендації, І. В. Удовиченко (ред), (2021). Суми: НВВ КЗ СОІППО, 198. (Distance format of interaction of subjects of educational activity: Guidelines, I. V. Udovychenko (ed.), (2021). Sumy: NVV KZ SOIPPO, 198).
3. Організація дистанційного навчання в школі. Методичні рекомендації. Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/metodichni%20recomendazii/2020/metodichni%20recomendazii-dustanciyna%20osvita-2020.pdf>. (Organization of distance learning at school. Guidelines. Retrieved from: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/metodichni%20recomendazii/2020/metodichni%20recomendazii-dustanciyna%20osvita-2020.pdf>)
4. Adedoyin, O.B., Soykan, E. (2020). Covid-19 pandemic and online learning: the challenges and opportunities. *Interactive Learning Environments*, Published online: 02 Sep 2020. Retrieved from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10494820.2020.1813180>.
5. Armstrong-Mensah, E., Ramsey-White, K., Yankey, B., Self-Brown, S. (2020). COVID-19 and Distance Learning: Effects on Georgia State University School of Public Health Students. *Front. Public Health*, 25 September 2020. Retrieved from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2020.576227/full>.
6. Strengthening online learning when schools are closed: The role of families and teachers in supporting students during the COVID-19 crisis. *OECD Policy Responses to Coronavirus*

(COVID-19), 24 September 2020. Retrieved from: <http://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/strengthening-online-learning-when-schools-are-closed-the-role-of-families-and-teachers-in-supporting-students-during-the-covid-19-crisis-c4ecba6c/>.

7. The COVID-19 pandemic has changed education forever. This is how. World Economic forum, 29 Apr 2020. Retrieved from: <https://www.weforum.org/agenda/2020/04/coronavirus-education-global-covid19-online-digital-learning/>.
8. Valentine, D. (2002). Distance Learning: Promises, Problems, and Possibilities. Online Journal of Distance Learning Administration, Volume V, Number III, Fall. Retrieved from: <https://www.westga.edu/~distance/ojdla/fall53/valentine53.html>.

**Бабенко Е. М., Харченко Ю. В., Лицман Ю. В. Проблемы и вызовы дистанционного обучения химии в учреждениях общего среднего образования.**

*В последние годы во всем мире постоянно растет интерес к организации учебного процесса с помощью технических средств обучения. Особенно остро встал этот вопрос в связи с переходом учреждений образования к дистанционной форме обучения. В статье раскрывается ряд проблем и вызовов, которые возникли у учащихся учреждений общего среднего образования в связи с незапланированным, быстрым и неопределенным по длительности переходом к дистанционной форме обучения. К основным недостаткам, мешающим эффективному дистанционному образованию, педагоги относят следующие: зависимость от технических устройств и Интернета; проблемы с концентрацией школьников; низкий уровень информационно-коммуникационной компетентности участников образовательного процесса; необъективность оценивания учебных достижений школьников; рост нагрузки на участников образовательного процесса и другие. С целью всестороннего изучения указанных проблем было проведено добровольное и анонимное анкетирование школьников города Сумы и области. Приведен подробный анализ проведенного опроса. Экспериментально проверена эффективность дистанционной формы проведения уроков химии в седьмом классе путем расчета среднего балла и коэффициента усвоения учебного материала семиклассниками. Зафиксирована отрицательная динамика обоих показателей в тех случаях, когда учебный материал изучался школьниками дистанционно в связи с объявлением общенационального карантина и переходом к онлайн-обучению. Так, средние баллы снизились на 5,66 и 5,17% за каждую последующую тему, изучаемую школьниками дистанционно; коэффициенты усвоения знаний уменьшались на 5,59 и 5,10% соответственно. Такие результаты, по нашему мнению, свидетельствуют о необходимости совершенствования существующих в отечественном образовании подходов к внедрению дистанционного обучения в учреждениях общего среднего образования. Считаем, что возникла острая необходимость в разработке методических рекомендаций по преподаванию уроков химии при организации дистанционной формы обучения, с учетом специфики этой дисциплины.*

**Ключевые слова:** учреждения среднего образования, дистанционное обучение, организация образовательного процесса, карантин, опрос учеников, онлайн-инструменты, образовательные ресурсы.

**Babenko O. M., Kharchenko Yu. V., Litsman Yu. V. The challenges and opportunities of distance learning chemistry in institutions of general secondary education.**

*In recent years, all over the world there has been a growing interest in organizing the educational process with the help of technical teaching aids. This question arose in connection with the transition of educational institutions to distance learning, especially acute. The article reveals a number of problems and challenges that have arisen among students of general secondary education institutions in connection with an unplanned, rapid and indefinite transition to distance learning. Educators name the following main disadvantages hindering effective distance education: dependence on technological devices and the Internet; problems with the concentration of schoolchildren; low level of information and communication competence of participants in the educational process; bias in assessing the educational achievements of*

schoolchildren; an increase in the load on participants in the educational process and others. We conducted a voluntary and anonymous survey of schoolchildren in the city of Sumy and the Sumy region in order to comprehensively study these problems. A detailed analysis of the survey is described. The effectiveness of the remote form of conducting chemistry lessons was experimentally tested in the seventh grade. We calculated the average score of the students' assessments and the coefficient of assimilation of the educational material. Both indicators had negative dynamics if the educational material was studied by schoolchildren remotely during the nationwide quarantine and the transition to online education. Thus, the average scores of pupils' assessments fell by 5.66 and 5.17% for each subsequent topic that was studied remotely; the coefficients of knowledge assimilation also decreased by 5.59 and 5.10%, respectively. Such results, in our opinion, indicate the need to improve the approaches existing in domestic education to the introduction of distance learning in institutions of general secondary education. We believe that the urgent need to develop guidelines for teaching chemistry lessons arose when organizing distance learning, taking into account the specifics of this discipline.

**Key words:** institutions of secondary education, distance learning, organization of the educational process, quarantine, survey of pupils, online tools, educational resources.

УДК 378.147

DOI 10.5281/zenodo.4890856

**М. В. Босовський**

ORCID ID 0000-0003-1187-5550

**В. О. Коломієць**

ORCID 0000-0003-4008-3990

Черкаський національний університет  
імені Богдана Хмельницького

## РОБОЧІ ЗОШИТИ З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ У ЗВО

У статті розглянуто методичні рекомендації щодо розробки робочого зошита для студентів з вищої математики. Робочі зошити слугують для організації засвоєння, повторення, узагальнення та систематизацію знань студентів, формування в них як суто предметних та загальнонавчальних умінь.

Розглянуто структуру та змістовне наповнення робочого зошита з вищої математики. До кожної теми робочого зошита доцільно включати інформаційний блок, практичний блок, блок контролю та корекції знань та вмінь, блок додаткових матеріалів. Структура робочого зошита може відрізнятися в залежності від особливостей того чи іншого змістового модуля курсу вищої математики, від призначення робочого зошита, від рівня навченості та навчальності студентів. Необхідно враховувати те, що складність вивчення курсу вищої математики пов'язана з необхідністю одночасного оперування різномірними знаково-символічними засобами, існуванням різних підходів до визначення одного і того ж поняття, різних способів доведення теорем тощо. З'ясовано, що практичний блок робочого зошита має складатися з циклів задач, побудованих навколо фактів, способів діяльності курсу, та циклів задач на дослідження того чи іншого об'єкту курсу. До робочого зошита доцільно включати задачі, умова й вимога яких подано текстом, символьним записом, рисунком, комбіновано тощо; ілюстрації понять та фактів, рисунки, таблиці, діаграми, схеми; завдання, які передбачають використання різних інформаційних джерел, комп'ютерних програм, задачі з неформальованим запитанням; з недостатньою кількістю даних; з надлишком даних; задачі з контекстним нашаруванням.

Робочі зошити доцільно використовувати як під час проведення практичних занять, так і для організації самостійної роботи студентів. Крім того, застосування робочих

*зошитів сприятиме реалізації диференціації навчання, що особливо є доречним під час дистанційного навчання студентів.*

**Ключові слова:** *робочий зошит, навчання студентів, навчання вищої математики, засоби навчання, знаково-символьні засоби.*

**Постановка проблеми.** Зміна цілей і пріоритетів навчання студентів вищої математики у ЗВО, розширення доступу до різних засобів навчання, нові досягнення психології і педагогіки зумовлюють потребу в удосконаленні засобів навчання студентів вищої математики. Одним із таких засобів навчання студентів вищої математики є робочі зошити. Нагальним є з'ясування призначення робочого зошита у навчанні студентів вищої математики, його структури, змісту.

**Аналіз актуальних досліджень.** Проблема розробки та використання робочих зошитів у навчанні учнів та студентів не є новою в педагогіці та методиці навчання. Вирішенню цієї проблеми присвячені праці Н. Є. Ерганової [12], А. М. Лікарчук [3], І. Г. Майорової [5], Л. І. Нечволод [6], О. Є. Кашинської [1], Т. Г. Павлиш [7], В. М. Торяник [9], І. Е. Унт [10], І. П. Упатової [11] та інших.

Робочий зошит – навчальне видання, на основі якого відбувається засвоєння нового навчального матеріалу та формування практичних умінь, а також організація самостійної роботи студентів, контроль їх навчальних досягнень [5]. Ми погоджуємося з думкою Майорової І. Г. [5], про те, що головною метою використання робочих зошитів у навчальному процесі є оптимізація навчального процесу та підвищення ефективності навчально-пізнавальної діяльності учнів (студентів, слухачів). Як зазначає Упатова І. П. [11], робочі зошити виконують кілька функцій: формування у студентів умінь і навичок, реалізація знань на різних рівнях; діагностування якості засвоєння взаємозв'язку між структурними елементами навчального матеріалу, що дає підстави визначати, наскільки успішно студенти оволодівали системою певних знань, який загальний рівень їх засвоєння, чи відповідає він вимогам навчальної програми, а також дає можливість реалізувати корекцію й самокорекцію знань; здійснення диференційованого контролю, самоконтролю та взаємоконтролю; формування позитивного ставлення студентів до навчання, підвищення його ефективності; мотивація й навчально-пізнавальна активізація діяльності; здійснення рефлексії.

Аналіз джерел показав, що існують різні підходи до класифікації робочих зошитів. Так у залежності від виконуваних функцій робочі зошити поділяють на інформаційні, контролюючі, змішані [12]. І. Г. Майорова пропонує класифікацію робочих зошитів за призначенням: робочі зошити для лекційних занять, робочі зошити для практичних робіт, робочі зошити для графічних робіт, робочі зошити для лабораторних робіт, робочі зошити для самостійної роботи, робочі зошити для контрольних і творчих робіт, єдиний робочий зошит для всіх видів робіт [5]. І. Е. Унт поділяє робочі зошити на ті, що: пов'язані з конкретним підручником та потребують попереднього опрацювання студентом цього підручника, містить завдання для роботи з текстом підручника, з ілюстраціями та іншим матеріалом, такий робочий зошит зазвичай доповнює підручник ілюстративним матеріалом; та такі, що не прив'язані до конкретного підручника [10].

**Мета статті** – розкрити особливості розробки робочого зошита з вищої математики для студентів ЗВО.

**Виклад основного матеріалу.** Основне призначення робочого зошита з вищої математики – не заміна підручника або збірника задач, а їх доповнення. Саме робота одночасно з підручником і зошитом забезпечує підвищення ефективності навчання, посилює виховну і розвивальну його функції.

Тематику робочого зошита доцільно структурувати відповідно до змісту практичних занять з вищої математики, який подається у робочій програмі з вищої математики тієї чи іншої спеціальності. До кожної теми доцільно включати інформаційний блок, практичний блок, блок контролю та корекції знань та вмінь, блок додаткових матеріалів. На нашу думку, структура робочого зошита може відрізнятися в залежності від змістового модуля

курсу вищої математики, від призначення робочого зошита, від рівня навченості та навчальності студентів. Робочий зошит, на відміну від збірників задач, є «гнучким» засобом навчання студентів, його можна доповнювати, коригувати для кожної академічної групи студентів.

Практичний блок робочого зошита відповідної теми – це дидактично виважена диференційована система задач. На нашу думку, для побудови такої системи доцільно в кожній темі курсу вищої математики, що подається у робочому зошиті, виділити обов'язкові для засвоєння студентами поняття, теореми, факти, способи діяльності. А серед такого переліку виділити ті, які повинні засвоїти всі студенти групи (обов'язковий рівень). Для кожного виділеного факту та способу діяльності необхідно розробити відповідні цикли задач на їх відпрацювання. Складність задачі циклу залежить від кількості об'єктів, поданих у задачі, кількості й типу зв'язків між ними, кількості кроків розв'язування. Доцільно в практичному блоці до кожного циклу навести приклади розв'язування задач. Оскільки в процесі опанування поняттями, фактами й способами діяльності з певної теми курсу студентів цілеспрямовано слід вчити обирати той чи той факт, метод (прийом) розв'язування задач, тому до системи задач доцільно включати цикли задач, які побудовано навколо певного математичного об'єкта.

Наприклад, для заданої функції  $f(x) = \frac{3-2x}{x+2}$  пропонуємо студентам виконати

завдання:

1) побудуйте графік функції, отриманої у результаті послідовного виконання наступних перетворень даної функції:

а) розтяг вздовж вісі абсцис з коефіцієнтом 2; паралельне перенесення вздовж вісі абсцис на 3 одиниці праворуч;

б) паралельне перенесення вздовж вісі абсцис на 3 одиниці праворуч; розтяг вздовж вісі абсцис з коефіцієнтом 2.

Запишіть формули отриманих функцій. Порівняйте результати, зробіть висновки;

2) знайдіть асимптоти функції  $y = f(x)$ ;

3) знайдіть обернену функцію до функції  $y = f(x)$ , визначте її вид, запишіть властивості та побудуйте обернену функцію;

4) знайдіть композицію  $f(x) \circ f(x)$ , визначте її вид, запишіть властивості;

5) знайдіть  $n$ -ту похідну функції  $y = f(x)$  тощо.

Особливістю курсу вищої математики, як і інших математичних дисциплін, є те, що зміст курсу може бути загорнений у різні оболонки, які поділяють на [8]: а) *вербальні* (терміни, символіка, математичні речення, тексти задач тощо) та *невербальні* (графічні й змістово-графічні інтерпретації, аналітичні конфігурації, макети, ілюстрації тощо); б) *розгорнуті* (об'єктні тексти – означення понять, формулювання теорем, правил тощо) та *згорнуті* (терміни, символіка, змістово-графічні інтерпретації тощо). Наприклад, функцію можна подати формулою, графічно, таблично, описово; вектор можна подати упорядкованим набором чисел, символом  $\vec{c}$ , напрямленим відрізком. Тому студентів доцільно цілеспрямовано навчати оперувати різними оболонками математичного змісту, заміни їх на рівносильні.

Розглянемо дві задачі.

Задача 1. Складіть рівняння асимптот до графіка функції  $y = f^{-1}(x)$ , якщо  $f(x) = \frac{x-1}{3+x}$ .

Задача 2. На рисунку 1 зображено графік функції  $y = f(x)$  та її асимптоти. Складіть рівняння асимптот функції  $y = f^{-1}(x)$ .

Інформаційна основа задачі 1 і задачі 2 однакова, однак знаково-символьні оболонки, в які загорнено їх зміст різний. Від специфіки знаково-символьні оболонки залежить успішність першого кроку в аналізі умови та вимоги задачі – декодуванні вихідної інформації. Тому до робочого зошита з вищої математики доцільно включати задачі, умова

й вимога яких загорнено у різні знаково-символьні оболонки, зокрема текстом, символьним записом, рисунком, комбіновано тощо.

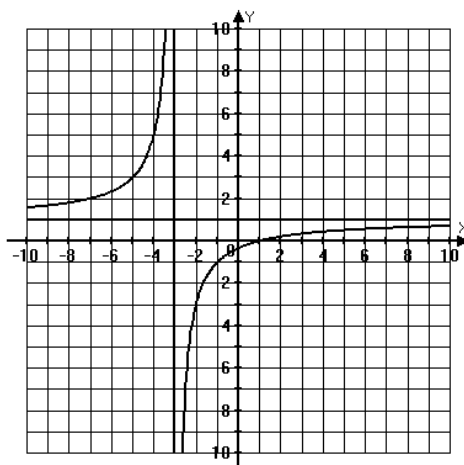


Рис. 1

Для формування у студентів уміння оперувати різними знаково-символьними оболонками математичного змісту до робочого зошита також доцільно включати ілюстрації понять та фактів, рисунки, таблиці, діаграми, схеми, які є засобами структурованого відображення суті понять, фактів, способів діяльності вищої математики та зв'язків між ними.

Наприклад, у таблицях можна подати види ліній (поверхонь) другого порядку за їх рівняннями, формули обчислення похідних, інтегралів елементарних функцій, формули обчислення довжини дуги кривої, площі області, об'єму тіла тощо.

Студентам доцільно пропонувати готові таблиці, так і ті, що студент має заповнити у ході лекції чи під час виконання завдання. Наприклад, під час вивчення теми «Взаємне розміщення двох прямих» студентам можна запропонувати заповнити таблицю 1, яка передбачає опрацювання теоретичного матеріалу.

Таблиця 1.

**Взаємне розміщення прямих**

$$a: \frac{x-x_1}{l_1} = \frac{y-y_1}{m_1} = \frac{z-z_1}{n_1} \text{ і } b: \frac{x-x_2}{l_2} = \frac{y-y_2}{m_2} = \frac{z-z_2}{n_2}$$

Прямі $a$ і $b$	Векторна умова	Координатна умова	Рисунок
паралельні			
перетинатися			
мимобіжні			
співпадати			

Іншим важливим засобом навчання вищої математики є схеми. Ефективними у навчанні студентів є такі види схем, як круги Ейлера, графічні класифікаційні схеми; схеми, що демонструють певний спосіб діяльності. Для узагальнення й систематизації знань можна запропонувати студентам зміст тої чи іншої теми подати схемою, яка відображає внутрішньопредметні зв'язки понять, що вивчаються у межах вищої математики.

До практичного блоку доцільно включати завдання не тільки на формування спеціально-предметних умінь, а й завдання головної мети яких формування загальнонавчальних умінь.

Нижче наведено приклад завдання на формування уміння узагальнювати.

**Задача.** Відшукайте геометричне місце точок  $M$  площини, для яких виконується умова  $MA^2 + MB^2 = 4$ , де задано точки  $A(-1; 0)$ ,  $B(1; 0)$ .

Завдання 1. Нижче наведено деякі узагальнення даної задачі.

1. Відшукайте геометричне місце точок  $M$  площини, для яких виконується умова  $MA^2 + MB^2 = a^2$ , де точки  $A$  і  $B$  – задані точки.
2. Відшукайте геометричне місце точок  $M$  простору, для яких виконується умова  $MA^2 + MB^2 = a^2$ , де точки  $A$  і  $B$  – задані точки.
3. Відшукайте геометричне місце точок  $M$  площини, для яких виконується умова  $MA^2 + MB^2 + MC^2 = a^2$ , де точки  $A$ ,  $B$  і  $C$  – задані точки.
4. Відшукайте геометричне місце точок  $M$  площини, для яких виконується умова  $bMA^2 + cMB^2 = a$ , де точки  $A$  і  $B$  – задані точки.

Розв'яжіть наведені задачі. Зробіть висновки.

3. Наведіть своє узагальнення задачі.

До робочого зошита також доцільно включати завдання, які передбачають використання різних інформаційних джерел (підручників, інтернет, періодичні видання), різних комп'ютерних програм. Таким є наступне завдання.

Завдання. Криву  $\rho = 3 + 2\cos\varphi$  задано в полярних координатах.

1. Заповніть таблицю 2.

**Таблиця 2.**

$\varphi$	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{5\pi}{6}$	$\pi$	$\frac{7\pi}{6}$	$\frac{5\pi}{4}$	$\frac{4\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{2}$	$\frac{11\pi}{6}$	$\frac{7\pi}{4}$
$\rho$															

2. Побудуйте криву в полярній системі координат.

3. Виконайте побудову кривої за допомогою комп'ютерної програми.

3. Складіть рівняння кривої в декартових координатах.

4. Знайдіть відомості щодо застосування кривої.

Для розвитку вміння переосмислювати умову задачі корисними є задачі з неформульованим запитанням; з недостатньою кількістю даних; з надлишком даних. Нижче наведено приклади таких задач.

- Дано функцію  $y = (x + 3)^2 - 2$ . Чи достатньо даних, щоб однозначно знайти обернену функцію до даної? Якщо, ні то доповніть умову задачі, так щоб задача мала єдиний розв'язок.
- Що можна знайти, знаючи рівняння прямих:  $y = 2x + 1$ ,  $3y - x + 6 = 0$ ?

Оскільки курс вищої математики читається в ЗВО на різних спеціальностях, тому саме спеціальність привносить контекстне нашарування у поданні матеріалу курсу. Для виваженого використання міжпредметного контекстного наповнення змісту задач під час комплектування системи задач необхідно дотримуватися такої послідовності [2]: 1) задачі суто математичного змісту; 2) прикладні задачі, умова чи вимога яких містить контекстні підказки; 3) прикладні задачі, умова чи вимога яких не містить таких підказок.

Робочі зашити можна використовувати під час проведення практичних занять так і для організації самостійної роботи першокурсників. Опрацювання теми за робочими зошитами можна розпочинати ще під час відповідної лекції, виконуючи завдання, спрямовані на опрацювання теоретичного матеріалу.

**Висновки та перспективи подальших наукових розвідок.** Отже, робочий зошит, як доповнення до підручника, забезпечує засвоєння навчального матеріалу, містить завдання й тести для контролю та самостійної роботи, активізує навчально-пізнавальну діяльність студентів на всіх етапах навчального процесу, сприяє реалізації диференційованого навчання. Під час розробки робочих зошитів для студентів з вищої математики доцільно враховувати необхідність цілеспрямованого формування у студентів умінь оперувати різномірними знаково-символічними засобами подання математичного змісту, існуванням

різних підходів до визначення одного і того ж поняття, різних способів доведення теорем; потребу формування в студентів як суто предметних умінь, так і загальнонавчальних, контекстне наповнення змісту задачі.

Подальших розвідок потребує вивчення методики організації застосування робочого зошита у навчанні студентів в умовах дистанційного навчання.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES

1. Кашинська, О. Є. (2018). Робочий зошит як засіб візуалізації при підготовці фахівців готельно-ресторанної справи. Режим доступу: <http://dspace.luguniv.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2716/1/Kashynska%20O.%20Robochyi%20zoshyt.pdf>. (Kashinskaya, O. (2018). Workbook as a means of visualization during the preparation of specialists in the hotel and restaurant business retrieved from: <http://dspace.luguniv.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2716/1/kashynska%20o.%20robochy%20zoshyt.pdf>).
2. Коломієць, О. М. (2009). Диференційоване навчання аналітичної геометрії студентів вищих навчальних закладів педагогічного профілю (автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02). Черкаси. (Kolomiyets, O. M. (2009). Differentiated Teaching Analytical Geometry to Education Students. (DSc thesis abstract). Cherkassy).
3. Лікарчук, А. М. (2002). Технологія створення і використання зошитів з друкованою основою (на матеріалі хімії) (автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02). Київ. (Likarchuk, A. (2002). Technology of creation and use of notebooks with a printed basis (on the material of chemistry) (DSc thesis abstract). Kiev).
4. Лікарчук, А. М. (2001). Навчальні завдання у зошитах із друкованою основою. Педагогіка і психологія професійної освіти, 4, 111-118. (Likarchuk, A. M. (2001). Educational tasks in notebooks with a printed basis. Pedagogy and Psychology of Vocational Education, 4, 111-118.)
5. Майорова І. Г. (2011). Визначення та класифікація робочих зошитів. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vpo\\_2011\\_4\\_12](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vpo_2011_4_12). (Mayorova I. (2011). Definition and classification of workbooks. Retrieved from: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vpo\\_2011\\_4\\_12](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vpo_2011_4_12)).
6. Нечволод, Л. І. (2000). Педагогічні умови впровадження робочих зошитів з друкованою основою в процес індивідуалізації навчання школярів (дис. ... канд. пед. наук: 13.00.09). Харків. (Nechvolod, L. I. (2000). Pedagogical conditions for the introduction of workbooks with a printed basis in the process of individualization of schoolchildren's education (dissertation: Candidate of Pedagogical Sciences: 13.00.09). Kharkiv).
7. Павлиш, Т. Г. (2016). Робочий зошит з технічного креслення – необхідний засіб підготовки професійно мобільного фахівця. Режим доступу: <http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/22488/1/Pavlish%20T.%20G..pdf>. (Pavlish, T. G. (2016). A technical drawing workbook is a necessary means of training a professionally mobile specialist. Retrieved from: <http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/22488/1/Pavlish%20T.%20G..pdf>).
8. Тарасенкова, Н. А. (2002). Використання знаково-символічних засобів у навчанні математики. Черкаси: Відлуння-плюс. (Tarasenkova, N. A. (2002). Using sign and symbolic means in teaching mathematics: Monograph. Cherkasy: Vidlunnya-Plyus).
9. Торяник, В. М. (2018). Робочий зошит як компонент навчально-методичного комплексу вивчення «Генетики з основами селекції» майбутніми учителями біології. Режим доступу: <http://repository.sspu.edu.ua/handle/123456789/6396>. (Toryanik, V. N. (2018). Workbook as a component of educational-methodical complex study of “Genetics the basics of selection” future teachers of biology. Retrieved from: <http://repository.sspu.edu.ua/handle/123456789/6396>).
10. Унт, И. Э. (1990). Индивидуализация и дифференциация обучения. М.: Педагогика. (Unt, I. E. (1990). Individualization and differentiation of training. M.: Pedagogy).

11. Упатова, І. П. (2011). Робочі зошити як засіб і спосіб підвищення ефективності навчального процесу у ВНЗ. Режим доступу: <https://periodicals.karazin.ua/pedagogy/article/view/3602>. (Upatova, I. P. (2011). Workbooks as the means and way of rising of educational process effectiveness in the institute of higher education. Retrieved from: <https://periodicals.karazin.ua/pedagogy/article/view/3602>).
12. Эрганова, Н. Е. (2007) Методика профессионального обучения. М.: Академия. (Erganova, N. (2007). Methods of professional training. M.: Academy).

**Босовский Н., Коломиец В. Рабочие тетради по высшей математике в ВУЗах.**

*В статье рассмотрены методические аспекты разработки рабочей тетради для обучения студентов высшей математики с учетом современных целей и приоритетов обучения студентов, новых достижений психологии и педагогики, широкого доступа к различным средствам обучения, особенностей именно курса высшей математики. Цель статьи – предложить методические рекомендации для разработки рабочей тетради по высшей математике для студентов ЗВО.*

*Тематика рабочей тетради должна быть соответствующей тематике практических занятий по высшей математике. К каждой теме рабочей тетради целесообразно включать информационный блок, практический блок, блок контроля и коррекции знаний и умений. Структура рабочей тетради может отличаться в зависимости от особенностей того или иного содержательного модуля курса высшей математики, от назначения рабочей тетради, от уровня обученности и обучаемости студентов группы. Считаем целесообразным в рабочую тетрадь включать: задачи, условие и требование которых подано различными знаково-символическими оболочками; иллюстрации, рисунки, таблицы, диаграммы, схемы; задачи, решение которых предполагает использование различных информационных источников, компьютерных программ, задачи с несформулированными вопросами; с недостаточным количеством данных; с избытком данных; прикладные задачи. Использование рабочих тетрадей способствует реализации дифференциации обучения, что особенно актуально во время дистанционного обучения студентов.*

**Ключевые слова:** рабочая тетрадь, обучение студентов, обучение высшей математике, средства обучения, знаково-символьные средства.

**Bosovskyi M., Kolomiets V. Workbooks from higher mathematics in Higher Education Institutions.**

*The methodological aspects of developing a workbook for students of higher mathematics were overviewed in this article, taking into account the current goals and priorities of student education, all new achievements in psychology and pedagogy, a wide access to various teaching approaches, and features of higher mathematics course. The core purpose of the article is to provide methodological recommendations for the development of a mathematical workbook for students that study at Higher Education Institutions.*

*The main goal of the workbook is not to substitute a textbook or book - collection of tasks, but to supplement them. It is noted that the student's work simultaneously with textbooks and workbooks provides increased learning efficiency, strengthens the educational and developmental functions.*

*The subject of the workbook should be consistent with the subject of practical classes in higher mathematics. Each topic of the workbook should include an information block, a practical block, a block of control and correction of knowledge and skills. In our opinion, the structure of the workbook may differ depending on the features of a particular content module of the course of higher mathematics, the purpose of the workbook, the level of education and training of students in the group. The workbook is a "flexible" means of teaching students, it can be supplemented, adjusted for each academic group of students. Taking into account the peculiarities of the course of higher mathematics, we consider it appropriate to include in the workbook: tasks, the condition and requirement of which are wrapped in various sign-symbolic shells (text, symbolic notation,*

*drawing, combined); illustrations, drawings, tables, diagrams, schemes, which are a means of structured reflection of the essence of concepts, facts, methods of higher mathematics and the relationships between them; tasks that involve the use of various information sources (textbooks, Internet resources, periodicals), computer programs, complex tasks, tasks with unformulated questions; tasks with insufficient data; tasks with excess data; applied tasks. It was found that the use of workbooks contributes to the differentiation of learning, which is especially relevant during remote learning.*

**Key words:** *workbook, teaching students, teaching higher mathematics, teaching approaches, symbolic means.*

УДК 556.53(477.52)

DOI 10.5281/zenodo.4890898

О. С. Данильченко

ORCID ID 0000-0003-2881-843X

А. О. Корнус

ORCID ID 0000-0002-5924-7812

О. Г. Корнус

ORCID ID 0000-0001-7469-7291

С. І. Сюткін

ORCID ID 0000-0002-0871-0993

Сумський державний педагогічний  
університет імені А.С. Макаренка

### АЛГОРИТМ ДОСЛІДЖЕННЯ РІЧКОВИХ БАСЕЙНІВ ТА РОЗРОБКИ ВОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ (НА ПРИКЛАДІ РІЧКИ СУМКИ)

*Стаття присвячена розробці алгоритму дослідження річкових басейнів з метою розробки й упровадження водоохоронних заходів. Головна мета статті полягає у створенні алгоритму дослідження річкового басейну та розробці системи водоохоронних заходів на прикладі басейну річки Сумки, яка знаходиться під потужним антропогенним тиском. У статті проаналізовано засади басейнового підходу і підґрунтя водоохоронних заходів, описано етапи алгоритму дослідження річкових басейнів та на прикладі басейну річки Сумки апробовано запропоновану методiku. На першому етапі здійснюється всебічний моніторинг річки та її басейну: дослідження річки від витоків до гирла; виявлення зарегульованих, спрямлених ділянок, і ділянок без русла; встановлення замулення, заростання та забруднення русла; дослідження прибережної захисної смуги (ПЗС); встановлення характеристик басейну. На другому етапі встановлюються актуальні проблеми річки, здійснюється обробка даних та проводяться оцінювання: індексу забруднення води, екологічного стану річки та заплави, антропогенного навантаження на басейн річки. На третьому етапі проводиться розробка та запровадження водоохоронних заходів: встановлюється категорія водоохоронних заходів та їх черговість; розробляються конкретні рекомендації водоохоронних заходів. Особлива увага приділяється розробці водоохоронних заходів для оптимізації екологічного стану басейну річки Сумки. Запропоновано наступні заходи: 1. Для оптимального співвідношення площ розораних, лучних, лісових угідь на водозборі р. Сумки потрібно зменшити розораність на 8,5%, довести лісистість до 15%, а залуженість – до 30%. 2. Виділити водоохоронні зони (ВЗ) та відновити ПЗС, яка має дорівнювати 25 м. 3. Реконструювати мережу колекторів дощової каналізації в м. Суми та гідроспоруду під мостом на просп. Шевченка. 4. Запровадити протиерозійні лукомеліоративні та водоохоронні і протиерозійні лісомеліоративні заходи. 5. Ділянки русла річки, її заплави та ВЗ у межах міста з метою*

збереження річки як гідрологічного об'єкта надати статус природно-заповідної території місцевого значення (паркова зона).

**Ключові слова:** басейн річки, оцінка якості води, рівень антропогенного навантаження, водоохоронні заходи.

**Постановка проблеми.** Екологічний стан річок, їх забруднення, замулення, заростання, спрямлення чи зарегулювання, перетворення на стічні канали на сучасному етапі розвитку суспільства надзвичайно гостра проблема. Перераховані проблеми характерні як для великих і середніх річок так і для малих. Особливо потерпають від антропогенного навантаження малі річки, так як вони швидше реагують на всі зміни що відбуваються на водозборі. Басейн річки – це географічна система, де річкова мережа є своєрідним інтегральним показником взаємодії природних і антропогенних факторів, а річкова вода – індикатором геоекологічної ситуації, що склалася на даній території. Згідно Водної Рамкової директиви ЄС управління водними ресурсами здійснюється за басейновим принципом, а захист всіх водних об'єктів має комплексний підхід, який повинен складатися із аналізу стану басейну та чіткої програми заходів для досягнення доброго стану цього об'єкту [1]. Аргументуючи зазначеними положеннями, необхідний комплексний підхід до виявлення проблем річок, її оздоровлення та розробки водоохоронних заходів, що здійснюється за басейновим принципом, тому наразі актуальним буде створення алгоритму дослідження річкового басейну, а також апробації цього алгоритму на басейні річки Сумки, що знаходиться під потужним антропогенним навантаженням.

**Аналіз актуальних досліджень.** Засновником басейнового підходу вважають Р.Е. Хортон, який здійснив змістовний аналіз взаємодіючих у басейні природних факторів, розробив низхідне порядкове бонітування річок та закони будови річкових систем, які лежать в основі сучасної структурної гідрографії і морфометрії поверхні басейнів [10]. Коритний Л.М. розглядав річкові басейни як високо інтегровану ієрархічно побудовану (підсистеми, рівні організації) геосистему, в якій виділяв 2 рівні – схили та гідрографічну мережу, розглядав вертикальні зв'язки між земною поверхнею, повітряним і підземним ярусами; глобальним, регіональним і локальним рівнями просторової розмірності, а також динамічний, еволюційний і катастрофічний аспекти розвитку [8].

Особливий характер річкових басейнів визначає Ф.М. Мільков [9]. В річкових басейнах у складній взаємодії знаходяться регіональні комплекси, створюючи в результаті активного обміну речовиною і енергією парадинамічну та парагенетичну систему, що складається з долинно-річкової і вододільної підсистеми. Подібні погляди висловлює і Швебс Г.І., виділяючи у річкових басейнах певні типи природних та природно-господарських систем [11]. В.С. Жекулін виділяв індикаторів геоекологічної ситуації таких як: вода, ґрунти, рослинність. Воді автор відводив провідне місце, здійснивши її аналіз, можна встановити «діагноз» території з якої збирається вода. Для цього необхідно використовувати власне басейновий підхід [6].

Переваги басейнового підходу доведені у працях багатьох науковців. Основним є те, що басейн – це реальна геосистема, яка легко виділяється і на карті, і на місцевості, що дозволяє використовувати його для виявлення та прогнозування природоохоронних проблем, а також розробки природоохоронних заходів.

Розробка водоохоронних заходів має базуватися саме на басейновому принципі, а їх підґрунтям повинні бути: *комплексність* (охопленість усіх проблемних ситуацій), *взаємопов'язаність* (заходи мають переплітатися), *черговість* (вводити водоохоронні заходи у дію поблочно) та *комплементарність* (розроблення спеціальних додаткових заходів) [7].

**Мета статті** полягає у створенні алгоритму дослідження річкового басейну та розробки системи водоохоронних заходів на прикладі басейну річки Сумки, яка знаходиться під потужним антропогенним тиском.

**Виклад основного матеріалу.** Алгоритм дослідження басейну уявляється як цілісний дослідницький процес, який відбувається за злагодженою схемою та здійснюється у три етапи:

**Перший етап** – це всебічний моніторинг річки та її басейну, включає: 1) дослідження річки від витoku до гирла; 2) виявлення зарегульованих, спрямлених, каналізованих, меліорованих ділянок і ділянок без русла; 3) встановлення замулення, заростання та забруднення русла; 4) дослідження прибережної захисної смуги (ПЗС), її цілісності, розораності, забрудненості; 5) встановлення характеристик басейну – розораності поверхні, лісистості, еродованості, селітебності та ін.

**Другий етап** – виявлення актуальних проблем річки, обробка даних, проведення різноманітних оцінок: 1) оцінка індексу забруднення води (ІЗВ) та екологічна оцінка річкової води; 2) оцінка екологічного стану річки та заплави; 3) оцінка антропогенного навантаження на басейн річки.

**Третій етап** – розробка та запровадження водоохоронних заходів з метою оптимізації екологічного стану річки та її басейну: 1) встановлення категорій водоохоронних заходів та їх черговість; 2) розробка конкретних рекомендацій з упровадженням водоохоронних заходів.

Для апробації заявленої методики було обрано достатньо досліджений басейн річки Сумки, що знаходиться в центральній частині Сумської області. Річка бере свій початок із джерел розміщених в 3 км на південний захід від с. Новосуханівка (Сумський район) та впадає у річку Псел у центрі м. Суми. Це класична мала річка з довжиною 38 км і площею басейну 385 км<sup>2</sup> [2]. Річка активно зарегульована (на річкову мережу припадає 31 штучна водойма (3 водосховища та 28 ставків) сумарним об'ємом 11,16 млн м<sup>3</sup>), на самій річці Сумці – потужне Косівщинське водосховище. Коефіцієнт зарегульованості стоку річки штучними водоймами один із найвищих в регіоні – 0,3. Присутні ділянки каналізованого русла (після водосховища та в центрі міста). Річку перетинають 2 газопроводи та 3 напірні каналізаційні колектори. До 2010 р. 3 промислові підприємства-водокористувачі скидали зворотні води та забруднюючі речовини у річку, а з 2010 р. – одне підприємство ТОВ «Вітамп», очисні споруди якого знаходилися у незадовільному стані і тому, до водного об'єкта щорічно потрапляло приблизно 50 забруднюючих речовин. З 2014 року дані про скиди підприємства ТОВ «Вітамп» відсутні. Через зливу каналізацію під час танення снігу і злив до річки постійно потрапляють стічні води з околиць міста Суми, що значно погіршує її стан. Русло річки замулене, шар мулу в середньому сягає 15-40 см, максимально у водосховищі та пригирловій ділянці; засмічене побутовими відходами, особливо в населених пунктах, в межах міста Суми спостерігаються, навіть, побутові «дамби», що сповільнюють течію річки; місцями заросле водною рослинністю, у деяких місцях до 30%. Слід зазначити, що на окремих місцях русла річки проводилися днопоглиблювальні роботи, які не омолодили річку а, навпаки, сприяли ще більшій акумуляції наносів та заростанню. ПЗС порушена по всій довжині річки, а в населених пунктах практично знищена, коефіцієнт розораності прибережної захисної смуги один із найвищих у регіоні – 0,5 а також ПЗС засмічена предметами неприродного походження.

Басейн річки значно розораний – 58,5%, лісистість сягає лише 4,2%, а показник еродованості – 25%, тому значна розораність тільки сприяє активізації процесів ерозії. Селітебність басейну сягає 4,6% (вздовж берегової смуги р. Сумки 3 населені пункти, на притоках – 10).

Підсумовуючи перший етап моніторингу річки Сумки та її басейну на початку наступного етапу встановлено головні екологічні проблеми річки: 1) річку використовують для водоспоживання та водовідведення, в результаті чого річка забруднюється хімічними сполуками, які перевищують гранично допустимі концентрації; 2) значна зарегульованість річки призводить до зменшення швидкості течії та видимого зменшення параметрів річки; 3) знищення ПЗС призводить до знесення прошарку ґрунту в річку і, як результат, – її замулення та активне заростання; 4) спонтанні місця випасання худоби у заплаві річки, а особливо на ПЗС, стають причинами обезлуження та значного схилового змиву ґрунту;

5) забруднення побутовим і будівельним сміттям як заплави, так і русла слугують перетворенню річки на стічну каналу.

ІЗВ річки Сумки становить 2,59, що відповідає IV класу якості води та характеризує її як «забруднену». Зафіксовано високі показники азоту амонійного, БСК<sub>5</sub> та інших поллютантів. Кількісні та якісні показники річкової води є індикаторами екологічної ситуації, що створилась у басейні річки. Зрозуміло, що ділянка басейну річки у межах міста Суми знаходиться під потужним антропогенним навантаженням і тому потребувала детального дослідження. Встановлено, що екологічний стан річки Сумки у межах міста оцінюється переважно як «задовільний» – 82% дослідженої ділянки (в річці відбуваються негативні зміни, необхідно застосовувати термінові заходи до призупинення руйнівних для річки і її екосистеми процесів, до оздоровлення річки) та «незадовільний» – 18% (для призупинення руйнування річки необхідно терміново застосовувати значно ширший комплекс короткотермінових та довготермінових водоохоронних заходів до припинення деградації екосистеми річки і заплави) [5].

Басейн річки Сумки та сама річка зазнають потужного антропогенного навантаження (коефіцієнт антропогенного навантаження становить 4,27), який вказує на дуже високий рівень антропогенного навантаження, що характеризує стан басейну як кризо-антропогенний [3].

Третій етап починається із встановлення категорії водоохоронних заходів та їх черговості. Згідно з водоохоронним ареалуванням території регіону [4] басейн р. Сумки потрапив до кризового ареалу для якого рекомендовано інтенсивне застосування всіх груп водоохоронних заходів. У першу чергу – це необхідно переглянути раціональну організацію території басейну. По-друге, розробити комплекс заходів щодо упорядкування водоохоронних зон (ВЗ) річки, у межах яких виділити ПЗС як бар'єр на шляху поверхневого стоку забруднених вод, встановити їх видовий склад і відновити. По-третє, запровадити заходи з відновлення самого водотоку, його кількісних і якісних характеристик: переглянути регулювання водозабору та водовідведення з приділенням особливої уваги ступеню очищення скидових вод, також переглянути регулювання стоку річки з метою відновлення її природного гідрофункціонування. По-четверте, у зв'язку з активністю ерозійних процесів на території водозбору необхідно дотримуватися ґрунтозахисної контурно-меліоративної організації території, за якої структура земельних угідь органічно пов'язується із сукупністю природних компонентів, а їх межі мають збігатися з природними ландшафтними. По-п'яте, виявити ділянки русла річки та її долини, що потребують охорони та надання статусу природно-заповідної території місцевого значення.

Рекомендації щодо впровадження водоохоронних заходів.

1) Згідно критеріїв раціональної організації території для оптимального співвідношення площ розораних, лучних, лісових та інших видів угідь на водозборі р. Сумки, потрібно зменшити розораність мінімум на 8,5% та довести лісистість території водозбору до 15%, а залуженість – до 30%.

2) Виділити ВЗ, що згідно Водного кодексу України для малої річки повинна становити 250 м, а при крутизні корінних берегів понад 5° її ширину подвоїти. Виділити та відновити ПЗС, яка має дорівнювати 25 м, у населених пунктах на присадибних земельних ділянках, які прилягають до водних об'єктів, – не менше 10 м від урізу води (рис. 1). Для насаджень ПЗС можна рекомендувати кількаярусні деревно-чагарникові насадження, які визначаються характером природної рослинності – це верба деревних та чагарникових видів, калина або горобина, береза, вільха та ін.

3) Реконструювати мережу колекторів дощової каналізації в м. Суми. Поверхневі стоки повинні проходити кількаступеневе очищення. На окремих ділянках потрібно запровадити біофільтри для очищення стокових вод. Необхідно реконструювати або здійснити капітальний ремонт гідроспоруди під мостом на просп. Шевченка, що через свій аварійний стан, призвела до зменшення швидкості річки, копичення мулу та, як наслідок, – заростання каналізованого русла річки вищою водною рослинністю.

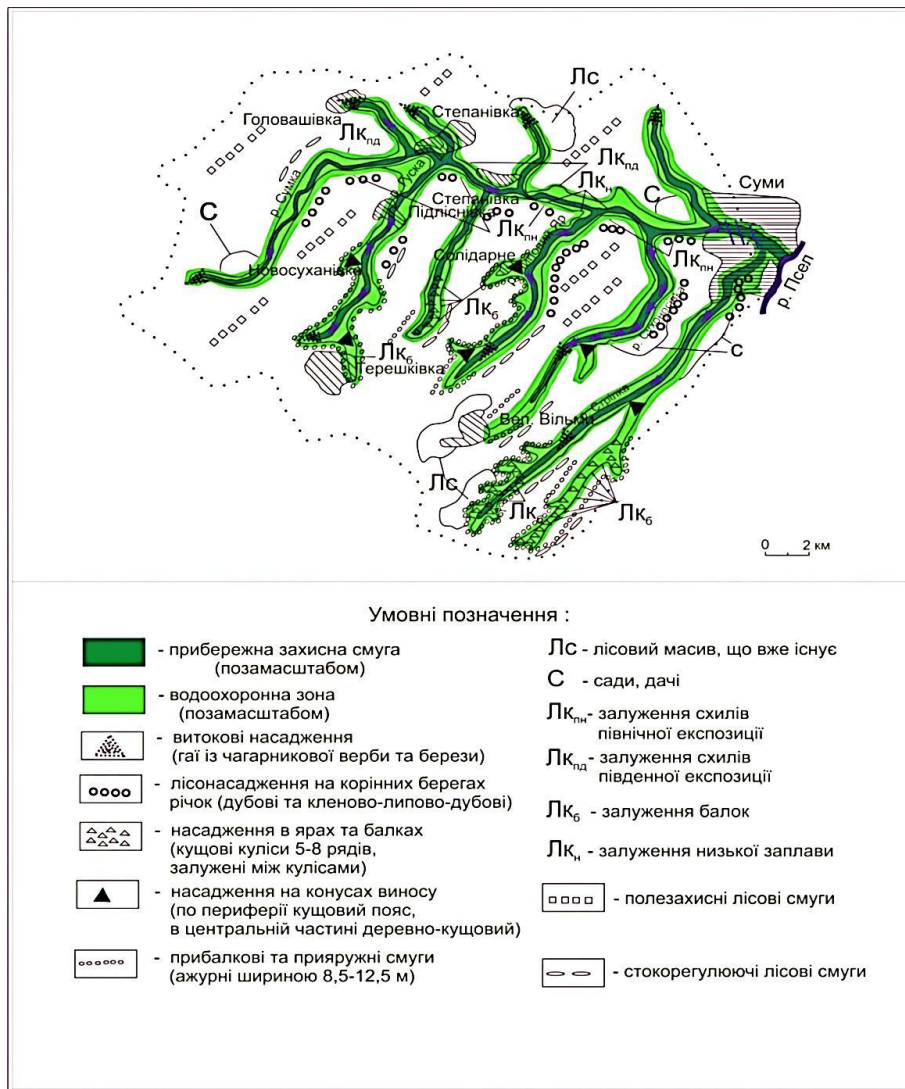


Рис. 1. Рекомендована схема ВЗ, ПЗС та водоохоронних заходів басейну р. Сумки

4) Запровадити протиерозійні лучномеліоративні заходи: для північних експозицій схилів рекомендований склад травосумішей – люцерна, стоколос безостий, райграс високий, для південних експозицій схилів – люцерна жовта, еспарцет піщаний, стоколос безостий, житняк ширококолосьий, костриця лучна, для днища балок – люцерна, костриця лучна, для низької заплави – костриця лучна, стоколос безостий, люцерна жовтогібридна, буркун білий.

5) Запровадити водоохоронні та протиерозійні лісомеліоративні заходи: *витокові насадження* – насадження гаїв у місці витоку р. Сумки та її приток; *лісонасадження на корінних берегах річок* – лісові смуги вздовж бровок правого корінного берега р. Сумки та її приток шириною 15-21 м; *прибалкові та прияружні смуги* – вздовж бровок еродованих балок і перед бровками діючих ярів – ажурні лісонасадження шириною 8,5-12,5 м; *насадження в ярах і балках* – при середньому ступені ерозії засадженню підлягають 50% площі яружно-балкових земель у вигляді 5-8-рядних кущових куліс, які залужені між кулісами та розміщені перпендикулярно до потоку води; *насадження на конусах виносу* – повному залісненню підлягають діючі конуси виносу, частковому – конуси виносу, що припинили свій ріст (по периферії розміщують кущовий пояс шириною 3-5 м, представлений чагарниковою вербою, а в центральній частині – деревно-кущові угруповання); *стокорегулюючі лісові смуги* – розміщують на вододілах на схилах понад 3° вздовж горизонталей, а *позахисні лісові смуги* – на схилах до 3° поперек напрямків панівних вітрів (північно-західних і південно-східних) у вигляді ажурно-продувних рядів (2-4 ряди) шириною 3-12 м (див. рис. 1).

б) У межах міста, з метою збереження річки як гідрологічного об'єкта, ділянці русла річки, її заплави та ВЗ, надати статус природно-заповідної території місцевого значення (паркова зона) з низкою обмежень господарської діяльності та запровадження жорстких штрафних санкцій у разі порушення цих обмежень.

**Висновки та перспективи подальших наукових розвідок.** Алгоритм дослідження басейну річки здійснюється у три етапи: перший етап – всебічний моніторинг річки та її басейну; другий - встановлення актуальних проблем річки, обробка даних, проведення оцінки індексу забруднення води, екологічного стану річки та оцінки антропогенного навантаження на басейн річки; третій – розробка та запровадження водоохоронних заходів з метою оптимізації екологічного стану річки та її басейну. Представлений басейн річки Сумки за потреби можна використовувати як приклад розробки рекомендаційних водоохоронних заходів з метою оптимізації стану річок та їх басейнів регіону з дотриманням певних правил: урахування природно-ландшафтних особливостей конкретної території, дотримання послідовності запровадження цих заходів, а також їх принципів та характерних рис.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES**

1. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЄС (2006). Основні терміни та їх визначення. Київ : Твій формат (Water Framework Directive 2000/60/EU. Definitions of Main Terms. Kyiv: Tviy format (2006).
2. Водний і меліоративний фонди Сумської області : довідник (2006). За заг. ред. В. Федченка. Суми : Сумське обласне виробниче управління водного господарства (Fedchenko, V. (Eds.). (2006). Water and reclamation funds of Sumy region: reference book. Sumy: Sumy Regional Production Department of Water Management).
3. Данильченко, О. С. (2019). Річкові басейни Сумської області: геоecологічний аналіз. Суми : СумДПУ імені А.С. Макаренка. (Danylchenko, O. S. (2019). River basins of Sumy region: geocological analysis. Sumy: Sumy State Pedagogical University of A.S. Makarenko).
4. Данильченко, О. С., Корнус, А. О., Корнус, О. Г., Сюткін, С. І. (2019). Водоохоронне ареалування території Сумської області. Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Географічні науки», 11, 106–113. (Danylchenko, O. S., Kornus, A.O., Kornus, O. G., Syutkin, S. I. (2019). Water protection of the Sumy region. Scientific Bulletin of Kherson State University. Geographical Sciences Series, 11, 106–113.)
5. Данильченко, О. С., Рибальченко, А. С. (2017). Оцінка геоecологічного стану річки Сумки в межах міста Суми. Наукові записки Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка. Географічні науки, 8, 25–30. (Danylchenko, O. S., Ribalchenko, A. S. (2017). Assessment of the geocological condition of the Sumka River within the city of Sumy. Scientific notes of Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko. Geographical sciences, 8, 25–30.)
6. Жекулин, В. С. (1989). Введение в географию. Ленинград : Изд-во Ленинградского университета. (Zhekulin, V.S. (1989). Introduction to Geography. Leningrad: Leningrad University Publishing House).
7. Зеркаль, М. В. (2013). Конструктивно-географічні засади планування територіальної організації берегових зон в межах міст (автореф. дис. канд. геогр. наук: 11.00.11). Київ. (Zerkal, M. V. (2013). Constructive and geographical principles of planning the territorial organization of coastal zones within cities (PhD thesis abstract). Kiev).
8. Корытный, Л. М. (1974). Речной бассейн как геосистема. Доклад института географии Сибири и Дальнего Востока, 42, 33–38. (Korytny, L. M. (1974). River basin as a geosystem. Report of the Institute of Geography of Siberia and the Far East, 42, 33–38).
9. Мильков, Ф. Н. (1981). Бассейн реки как парадинамическая ландшафтная система и вопросы природопользования. География и природные ресурсы, 4, 28–35. (Milkov, F. N. (1981). River basin as a paradyamic landscape system and environmental management issues. Geography and Natural Resources, 4, 28–35).

10. Хортон, Р. Е. (1948). Эрозионное развитие рек и водосборных бассейнов / пер. с англ. Д. Л. Арманд и В. А. Троицкого. Москва : ИЛ. (Horton, R. E. (1948). Erosional development of rivers and drainage basins (D. L. Armand and V. A. Troitsky, Trans). Moscow: IL).
11. Швебс, Г. И. (1986). Теоретические вопросы географо-гидрологических и ландшафтно-гидрологических исследований. Гидрологические исследования ландшафтов: сборник статей, 5–8. (Schwebs, G. I. (1986). Theoretical issues of geographic-hydrological and landscape-hydrological research. Hydrological studies of landscapes: collection of articles, 5–8).

**Данильченко Е. С., Корнус А. А., Корнус А. Г., Сюткин С. И. Алгоритм исследования речных бассейнов и разработки водоохранных мероприятий (на примере реки Сумки).**

*Статья посвящена разработке алгоритма исследования речных бассейнов с целью разработки и внедрения водоохранных мероприятий. Главная цель статьи заключается в создании алгоритма исследования речного бассейна и разработке системы водоохранных мероприятий на примере бассейна реки Сумки. В статье проанализированы основы бассейнового подхода и водоохранных мероприятий, описаны этапы алгоритма исследования речных бассейнов. На первом этапе осуществляется всесторонний мониторинг реки и ее бассейна. На втором этапе выясняются актуальные проблемы реки, осуществляется обработка данных. На третьем этапе проводится разработка и внедрение водоохранных мероприятий. Особое внимание уделяется разработке водоохранных мероприятий для оптимизации экологического состояния бассейна реки Сумки. Предложены следующие мероприятия: 1. Для оптимального соотношения площадей распаханых, луговых, лесных угодий на водосборе реки Сумки нужно уменьшить распаханость на 8,5%, довести лесистость до 15%, а луговые участки - до 30%. 2. Выделить водоохранные зоны (ВЗ) и восстановить ПЗП. 3. Реконструировать сеть коллекторов дождевой канализации и гидросооружение под мостом на проспекте Шевченко. 4. Ввести противоэрозионные лугомелиоративные, водоохранные и противоэрозионные лесомелиоративные мероприятия. 5. Участку русла реки, ее пойме и ВЗ в черте города предоставить статус природно-заповедной территории местного значения (парковая зона).*

**Ключевые слова:** бассейн реки, оценка качества воды, уровень антропогенной нагрузки, водоохранные мероприятия.

**Danylchenko O. S., Kornus A. O., Kornus O. H., Siutkin S. I. Algorithm of the research of river basins and the development of water protection measures (on the example of the river Sumka).**

*The article is devoted to the development of an algorithm for the study of river basins in order to develop and implement water protection measures. The main goal of the article is to create an algorithm for researching a river basin and develop a system of water protection measures using the example of the basin of the Sumka River, which is under powerful anthropogenic impact. The article analyzes the basics of the basin approach and water protection measures, describes the stages of the algorithm for studying river basins and the proposed technique is tested on the example of the Sumka river basin. At the first stage, comprehensive monitoring of the river and its basin is carried out. At the second stage, the actual problems of the river are clarified, the data are processed and the assessments are carried out: the index of water pollution, the ecological state of the river and floodplain, the anthropogenic load on the river basin. At the third stage, the development and implementation of water protection measures is carried out: the category of water protection measures and their sequence are established; specific recommendations for water protection measures are being developed. Special attention is paid to the development of water protection measures to optimize the ecological state of the Sumka river basin. The following measures are proposed: 1. For an optimal ratio of the areas of plowed, meadow, and forest lands on the catchment of the Sumka River, it is necessary to reduce the*

plowing by 8.5%, to bring the forest cover to 15%, and meadow areas to 30%. 2. It is necessary to identify water protection zones and restore the coastal water protection zones. 3. To reconstruct the network of rainwater drainage collectors in the city of Sumy and the hydraulic structure under the bridge on Shevchenko Avenue. 4. To introduce anti-erosion meadow-reclamation, water-protection and anti-erosion forest reclamation measures. 5. A section of the river channel, its floodplain and protection zones the city limits, in order to preserve the river as a hydrological object, shall be granted the status of a nature reserve area of local importance (park zone).

**Key words:** river basin, water quality assessment, level of anthropogenic load, water protection measures.

**УДК 378.016: 33]:51.041**  
**DOI 10.5281/zenodo.4891785**

**О. М. Данильчук**  
ORCID ID 0000-0001-5639-2670  
Донецький національний університет імені Василя Стуса

### **ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПРИ НАВЧАННІ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ**

У статті розглянуто проблеми організації самостійної роботи майбутніх економістів у процесі навчання математичної статистики. Під час аудиторних занять студенти засвоюють зміст лекцій, виконують практичні та лабораторні роботи, беруть участь у дискусіях під час семінарських занять тощо. Позааудиторна робота менш регламентована, ніж аудиторна, внаслідок чого її організація, керівництво і контроль пов'язані з певними труднощами. Досвід переконує, що далеко не всі студенти виявляють свідомість і волю, які необхідні для організації власної самостійної роботи. У результаті проведених досліджень щодо застосування різних видів лекцій зроблено висновок, що найчастіше у закладах вищої освіти використовуються лекції-монологи, і не так часто – проблемні та діалого-дискусійні лекції. Великого значення при підготовці лекції має вибір раціонального співвідношення роботи викладача і самостійної роботи студентів (СРС). Важливу роль організації СРС при повторенні теоретичного матеріалу відіграє один із розділів математики «Математична статистика» (в даний час він виділений в окрему дисципліну). Вивчення її необхідне для розв'язування багатьох задач економічного змісту. При цьому дуже важлива СРС, тому що не всі навчальні відомості розглядаються на лекціях. Прийоми організації самостійної роботи студентів проілюстровано конкретними прикладами.

Форми організації самостійної роботи на аудиторних і позааудиторних заняттях можуть бути різними, проте вони мають забезпечувати максимальну активізацію розумової діяльності студентів. Цьому сприяє проведення на лекційних заняттях фронтального опитування за раніше вивченим матеріалом з метою акцентування уваги студентів на тих фактах, які необхідні для свідомого засвоєння нового матеріалу. Велике значення для активізації розумової діяльності студентів має зворотній зв'язок, який на лекційних заняттях здійснюється шляхом нескладних запитань за навчальним матеріалом, на які студенти можуть без особливих труднощів дати відповіді.

**Ключові слова:** навчання математичної статистики, майбутні економісти, організація самостійної роботи студентів, самостійна робота студентів, викладач, групування даних, процес навчання, заклад вищої освіти.

**Постановка проблеми.** Під час аудиторних занять студенти засвоюють зміст лекцій, виконують практичні та лабораторні роботи, беруть участь у дискусіях під час семінарських занять тощо. Позааудиторна робота менш регламентована, ніж аудиторна, внаслідок чого її організація, керівництво і контроль пов'язані з певними труднощами.

Досвід переконує, що далеко не всі студенти виявляють свідомість і волю, які необхідні для організації власної самостійної роботи [1].

**Мета статті** – продемонструвати можливості організації самостійної роботи студентів в процесі навчання математичної статистики.

**Аналіз актуальних досліджень та виклад основного матеріалу.** Самостійна робота виступає способом виховання самостійності у процесі здобування знань, вироблення вмінь і навичок. Самостійна навчальна діяльність студента забезпечується його потребою у знаннях, відповідними мотивами та інтересами. Самостійність у здобуванні знань передбачає оволодіння складними вміннями, усвідомленням змісту та мети роботи, організація власної самоосвіти, нові підходи до вирішення завдань. Етапи оволодіння навичками ефективної самостійної діяльності студентів / учнів описано у [3].

Мінливість економічної ситуації викликає необхідність у розвитку самостійності мислення майбутніх економістів. Тому важливою є організація самостійної роботи студентів – майбутніх економістів [2; 4; 5]. У результаті проведених досліджень щодо застосування різних видів лекцій можна зробити висновок, що найчастіше у закладах вищої освіти використовуються лекції-монологи, і не так часто – проблемні та діалого-дискусійні лекції. Великого значення при підготовці лекції має вибір раціонального співвідношення роботи викладача і самостійної роботи студентів (СРС).

Усі види групових практичних занять теж можна поділити за рівнем самостійної діяльності студентів на

– традиційне практичне (семінарське, лабораторне) заняття (низький рівень СРС), коли одні студенти виконують завдання на дошці, а інші – занотовують у зошити, або студенти по черзі відповідають на запитання, а інші слухають і доповнюють;

– практичне (семінарське, лабораторне) заняття за індивідуальним завданням (високий рівень СРС), що потребує занадто багато часу для контролю за діяльністю студента, якщо відсутні комп'ютерні засоби навчання;

– нетрадиційні заняття (високий рівень СРС) у формі конференцій, дискусій, колоквиумів із застосуванням ділових ігор (щорічне проведення студентської конференції «Дні науки»).

Варто наголосити на важливості діалогічної взаємодії на практичних заняттях, яка збагачує творчі можливості особистості взаємним обміном ідеями, досвідом і дає змогу виразити та проявити суспільно-соціальну сутність студента. При цьому студент набуває здатності співвідносити власну точку зору з іншими, збагачуючи власну свідомість та професійну ерудицію. Іншими словами, створюються можливості реалізації міжособистісного колективного обговорення варіантів розв'язку проблемного завдання, отриманих у процесі роботи окремими студентами, створюються умови для аналізу позицій студентів групи щодо аргументації правильності чи помилковості як розробки питання, так і його розуміння. Цим визначається більш високий рівень результативності навчання.

Важливу роль організації СРС при повторенні теоретичного матеріалу відіграє один із розділів математики «Математична статистика» (в даний час він виділений в окрему дисципліну). Вивчення її необхідне для розв'язування багатьох задач економічного змісту. При цьому дуже важлива СРС, тому що не всі навчальні відомості розглядаються на лекціях. Наведемо приклад розв'язання задачі з коментарями.

**Завдання 1.** Зведення і групування статистичних даних. Ряди розподілу (таблиця 1).

За наведеними даними

1) Згрупувати банки за вказаними ознаками, побудувавши два інтервальні ряди розподілу з рівними інтервалами, виділивши при цьому не менше трьох груп. Результати подати у вигляді таблиць.

2) Відобразити ряди розподілу графічно.

3) Розрахувати характеристики рядів розподілу: середню, моду, медіану; середнє лінійне і середнє квадратичне відхилення, дисперсію, коефіцієнт варіації; коефіцієнт асиметрії.

4) Побудувати комбінаційний ряд розподілу банків за вказаними ознаками. Зробити висновки.

Таблиця 1.

Основні показники діяльності банків на кінець звітної періоду

№ банку	Кредитно-інвестиційний портфель, млн. грн.	Прибуток, млн. грн.
1	12,3	5,3
2	13,8	5,9
3	12,9	5,5
4	15,9	6,8
5	12,5	5,4
6	13,1	5,6
7	10,5	4,5
8	10,1	4,3
9	12,5	5,4
10	12,0	5,2
11	11,9	5,1
12	12,0	5,2
13	9,0	3,9
14	10,8	4,6
15	13,5	5,8
16	11,3	4,8
17	17,9	7,7
18	14,8	6,4
19	16,3	7,0
20	16,1	6,9
21	15,1	6,5
22	15,9	6,8
23	15,1	6,5
24	16,3	7,0
25	13,7	5,9

Розв'язання

При розв'язанні даної задачі розпочинаємо з основних понять. Що таке прибуток? (прибуток (англ. *profit*) – сума, на яку доходи перевищують пов'язані з ними витрати). Що таке кредитно-інвестиційний портфель банку? (інвестиційний портфель банку – це сукупність скоєних банком інвестицій з метою отримання прибутку та диверсифікації ризиків. Диверсифікація – це метод зниження ризику шляхом розподілу коштів між кількома ризиковими активами (товарами) таким чином, що підвищення ризику для одного, як правило, означає зниження ризику для іншого).

Спочатку проводимо групування даних з основної таблиці 1 по розподілу за розміром прибутку і кредитно-інвестиційним портфелем (таблиці 2 і 3).

Таблиця 2.

Розподіл банків за кредитно-інвестиційним портфелем

Кредитно-інвестиційний портфель, млн. грн.	Кількість банків
9-11,97	6
11,97-14,94	11
14,94-17,91	8
Разом	25

## Розподіл банків за розміром прибутку

Прибуток, млн. грн.	Кількість банків
3,9-5,17	6
5,17-6,44	11
6,44-7,7	8
Разом	25

Зобразимо графічно інтервальні ряди розподілу (рис. 1 і 2).

Для визначення характеристик центру розподілу побудуємо допоміжні таблиці 4 і 5, в яких відобразимо середини інтервалів для ознак кредитно-інвестиційного портфелю та кумулятивні частоти.

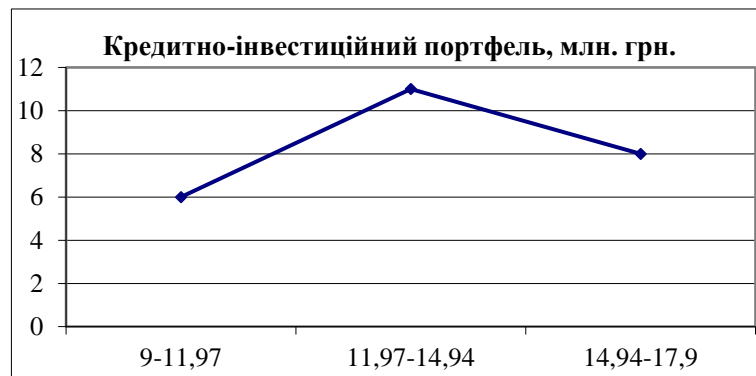


Рис. 1. Розподіл банків за розміром кредитно-інвестиційного портфелю



Рис. 2. Розподіл банків за розміром прибутку

Таблиця 4.

## Допоміжна розрахункова таблиця

Кредитно-інвестиційний портфель, млн. грн.	Середина інтервалу	Кількість банків	Кумулятивна частота
	$x^*$	$n$	$S_f$
9-11,97	10,485	6	6
11,97-14,94	13,455	11	17
14,94-17,9	16,425	8	25
Разом		25	

Середній розмір кредитно-інвестиційного портфелю становить (рис. 3 і 4):  

$$X_{\text{сер}} = (10,485 \cdot 6 + 13,455 \cdot 11 + 16,42 \cdot 8) / (6 + 11 + 8) = (62,91 + 148,005 + 131,36) / 25 = 42,275 / 25 = 13,69 \text{ млн. грн.}$$

Рис. 3. Таблиці розрахунків за допомогою MS Excel

Модальний інтервал становить від 11,97 до 14,94 млн. грн., а модальне значення:  
 $M_0 = 11,97 + 2,97 \cdot \frac{(11-6)}{((11-6)+(11-8))} = 13,83$  млн.грн.  
 Медіанним є інтервал від 11,97 до 14,94 млн.грн., а значення медіани:  
 $M_e = 11,97 + 2,97 \cdot \frac{(11-6)}{(11)} = 13,32$  млн.грн.

Рис. 4. Таблиці розрахунків за допомогою MS Excel

Таким чином, середній розмір кредитно-інвестиційного портфелю становить 13,69 млн.грн., найбільша кількість банків має кредитно-інвестиційний портфель розміром 13,83 млн.грн., половина всіх банків має кредитно-інвестиційний портфель розміром 13,32 млн. грн., а половина – більше цього розміру. Для розрахунку показників варіації скористаємось допоміжною таблицею 5. Середнє лінійне відхилення:  
 $l = 43,718 / 25 = 1,75$  млн.грн.

Дисперсія:  $D = 122,081 / 25 = 4,883$

Середнє квадратичне відхилення:  $\sigma = \sqrt{4,883} = 2,21$  млн.грн.

Квадратичний коефіцієнт варіації:  $V = 2,21 / 13,69 \cdot 100 = 16,14\%$

Коефіцієнт асиметрії:  $A_s = -0,00019$

Таблиця 5.

Допоміжна розрахункова таблиця

Кредитно-інвестиційний портфель, млн. грн.	Середина інтервалу	Кількість банків	$ x_j - x_{ср}  n$	$ x_j - x_{ср} ^2 n$	$ x_j - x_{ср} ^3 n$
	$x^*$	$n$			
9-11,97	10,485	6	19,246	61,732	198,012
11,97-14,94	13,455	11	2,614	0,621	0,563
14,94-17,9	16,42	8	21,859	59,728	239,483
Разом	$x$	25	43,718	122,081	438,058

Середнє квадратичне відхилення показує, що кредитно-інвестиційний портфель кожного банку відхиляється від середнього рівня по сукупності в середньому на 2,21 млн.грн. Оскільки коефіцієнт варіації не перевищує 33%, то сукупність банків вважається однорідною. Якби коефіцієнт перевищував 33%, то середню величину не можна було вважати типовою і вивчати по ній сукупність було б невірно. Досить мале значення коефіцієнта асиметрії вказує на те, що даному розподілу притаманна лівостороння асиметрія. Тому найбільш ймовірними будуть значення прибутковості по портфелю нижче середнього – ризик високий. За результатами розрахунку коефіцієнту асиметрії перевагу слід надавати тому варіанту рішення, за яким даний показник має мінімальне значення, а ми отримали, що даний показник прийняв від’ємне значення (збитки, втрати).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2		x	x+1	x*	n	x*-Xсеп *n	x*-Xсеп ^2*n	x*-Xсеп ^3*n			
3		9	11,97	10,485	6	19,246	61,732	198,012			
4		11,97	14,94	13,455	11	2,614	0,621	0,563			
5		14,94	17,91	16,425	8	21,859	59,728	239,483			
6	разом				25	43,718	122,081	438,058			
7	h	2,97									
8											
9						умовні моменти			умовні варіанти		
10		Xсеп	13,693		M1		0,08		u1	-1	
11		Mo	13,826		M2		0,56		u2	0	
12		Me	13,320		M3		0,08		u3	1	
13		I	1,749								
14		D	4,883			центральный емпіричний момент					
15		σ	2,210		m3		-0,002037402				
16		V	16,139								
17		As	-0,00019								
18											

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2		x	x+1	x*	n	x*-Xсеп *n	x*-Xсеп ^2*n	x*-Xсеп ^3*n		
3		9	11,97	= (B3+C3)/2	6	=ABS(D3-\$C\$10)*E3	= (ABS(D3-\$C\$10))^2*E3	= (ABS(D3-C10))^3*E3		
4		=C3	=B4+\$B\$7	= (B4+C4)/2	11	=ABS(D4-\$C\$10)*E4	= (ABS(D4-\$C\$10))^2*E4	= (ABS(D4-C11))^3*E4		
5		=C4	=B5+\$B\$7	= (B5+C5)/2	8	=ABS(D5-\$C\$10)*E5	= (ABS(D5-\$C\$10))^2*E5	= (ABS(D5-C12))^3*E5		
6	разом				=CYMM(E3:E5)	=CYMM(F3:F5)	=CYMM(G3:G5)	=CYMM(H3:H5)		
7	h	=C3-B3								
8										
9						умовні моменти			умовні варіанти	
10		Xсеп	= (D3*E3+D4*E4+D5*E5)/E6		M1	= (E3*J10+E4*J11+E5*J12)/E6			u1	= (D3-\$D\$4)/\$B\$7
11		Mo	=C3+B7*((E4-E3)/((E4-E3)+(E4-E5)))		M2	= (E3*J10^2+E4*J11^2+E5*J12^2)/E6			u2	= (D4-\$D\$4)/\$B\$7
12		Me	=C3+B7*((E4-E3)/E4)		M3	= (E3*J10^3+E4*J11^3+E5*J12^3)/E6			u3	= (D5-\$D\$4)/\$B\$7
13		I	=F6/E6							
14		D	=G6/E6			центральный емпіричний момент				
15		σ	=КОРЕНЬ(C14)		m3	= (G12-3*G10*G11+2*(G10^3))/(B7^3)				
16		V	=C15/C10*100							
17		As	=G15/(C15^3)							
18										

Рис. 5. Таблиці розрахунків за допомогою MS Excel

Аналогічно розраховуємо характеристики центру розподілу та показники варіації для розподілу банків за розміром прибутку. Для цього будуємо допоміжні таблиці 6 та 7.

Таблиця 6.

## Допоміжна розрахункова таблиця

Прибуток, млн. грн.	Середина інтервалу	Кількість банків	Кумулятивна частота
	$x^*$	$n$	$S_f$
3,9-5,17	4,535	6	6
5,17-6,44	5,805	11	17
6,44-7,7	7,075	8	25
Разом		25	

Середній розмір прибутку становить (рис. 6):

$$X_{\text{сер}} = (4,535 \cdot 6 + 5,805 \cdot 11 + 7,075 \cdot 8) / (6 + 11 + 8) = (27,21 + 63,855 + 56,6) / 25 = 147,625 / 25 = 5,91 \text{ млн.грн.}$$

Модальний інтервал становить від 5,17 до 6,44 млн.грн., а модальне значення:

$$M_0 = 5,17 + 1,27 \cdot [(11-6) / ((11-6) + (11-8))] = 5,96 \text{ млн.грн.}$$

Медіанним є інтервал від 5,17 до 6,44 млн.грн., а значення медіани:

$$M_e = 5,17 + 1,27 \cdot ((11-6) / 11) = 5,75 \text{ млн.грн.}$$

Таким чином, середній розмір прибутку банків становить 5,91 млн.грн., найбільша кількість банків має прибуток розміром 5,96 млн.грн., половина всіх банків має прибуток розміром 5,75 млн.грн., а половина – більше цього розміру.

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2		x	x+1	x*	n	Sf	
3		3,9	5,17	4,535	6	6	
4		5,17	6,44	5,805	11	17	
5		6,44	7,71	7,075	8	25	
6					25		
7	h	1,27					
8							
9							
10		Xсер	5,91				
11		Mo	5,96				
12		Me	5,75				
13							

Рис. 6. Таблиця розрахунків за допомогою MS Excel

Таблиця 7.

## Допоміжна розрахункова таблиця

Прибуток, млн. грн.	Середина інтервалу	Кількість банків	$ x_j - x_{\text{сер}}  n$	$ x_j - x_{\text{сер}} ^2 n$	$ x_j - x_{\text{сер}} ^3 n$
			$x^*$	$n$	
3,9-5,17	4,535	6	8,23	11,288	15,482
5,17-6,44	5,805	11	1,118	0,114	0,044
6,44-7,7	7,07	8	9,347	10,921	18,725
Разом	x	25	18,694	22,323	34,251

Середнє лінійне відхилення:  $I = 18,694 / 25 = 0,75$  млн.грн. (рис.7).

Дисперсія:  $D = 22,323 / 25 = 0,893$

Середнє квадратичне відхилення:  $\sigma = \sqrt{0,893} = 0,945$  млн.грн.

Квадратичний коефіцієнт варіації:  $V = 0,945 / 5,91100 = 15,99\%$

Коефіцієнт асиметрії:  $A_s = 34,251 / 25 / (0,945)^3 = -0,03$

Середнє квадратичне відхилення показує, що прибуток кожного банку відхиляється від середнього рівня по сукупності в середньому на 0,945 млн.грн. Оскільки квадратичний коефіцієнт варіації не перевищує 33%, то сукупність банків вважається однорідною. Мале значення коефіцієнта асиметрії вказує на те, що даному розподілу притаманна лівостороння асиметрія.

Таким чином, студентам пропонується поетапне розв'язання даної задачі, в якій подано наочне використання елементів математичної статистики та програмного забезпечення Excel.

При традиційних формах навчального процесу на денному відділенні ЗВО найбільш широко використовується безпосереднє управління самостійною роботою. Самостійна робота при опосередкованому управлінні відіграє в навчальному процесі допоміжну роль. Тому питома вага і значення безпосереднього управління зменшуються.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2		x	x+1	x*	n	$ x^*-X_{ср} *n$	$ x^*-X_{ср} ^2*n$	$ x^*-X_{ср} ^3*n$			
3		3,9	5,17	4,535	6	8,230	11,288	15,482			
4		5,17	6,44	5,805	11	1,118	0,114	0,044			
5		6,44	7,71	7,075	8	9,347	10,921	18,725			
6		разом			25	18,694	22,323	34,251			
7		h	1,27								
9						умовні моменти				умовні варіанти	
10		X <sub>ср</sub>	5,907			M <sub>1</sub>	0,08			u <sub>1</sub>	-1
11		M <sub>0</sub>	5,964			M <sub>2</sub>	0,56			u <sub>2</sub>	0
12		M <sub>e</sub>	5,747			M <sub>3</sub>	0,08			u <sub>3</sub>	1
13		I	0,748								
14		D	0,893			центральный емпіричний момент					
15		σ	0,945			m <sub>3</sub>	-0,026057627				
16		V	15,998								
17		As	-0,03088								

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1											
2		x	x+1	x*	n	$ x^*-X_{ср} *n$	$ x^*-X_{ср} ^2*n$	$ x^*-X_{ср} ^3*n$			
3		3,9	5,17	$=(B3+C3)/2$	6	$=ABS(D3-С3$10)*E3$	$=ABS(D3-С3$10)^2*E3$	$=(ABS(D3-C10))^3*E3$			
4		$=C3$	$=B4+С$7$	$=(B4+C4)/2$	11	$=ABS(D4-С$10)*E4$	$=ABS(D4-С$10)^2*E4$	$=(ABS(D4-C11))^3*E4$			
5		$=C4$	$=B5+С$7$	$=(B5+C5)/2$	8	$=ABS(D5-С$10)*E5$	$=ABS(D5-С$10)^2*E5$	$=(ABS(D5-C12))^3*E5$			
6		разом			$=СУММ(E3:E5)$	$=СУММ(F3:F5)$	$=СУММ(G3:G5)$	$=СУММ(H3:H5)$			
7		h	$=C3-B3$								
9						умовні моменти				умовні варіанти	
10		X <sub>ср</sub>	$=(D3*E3+D4*E4+D5*E5)/E6$			M <sub>1</sub>	$=(E3*J10+E4*J11+E5*J12)/E6$			u <sub>1</sub>	$=(D3-SD$4)/$B$7$
11		M <sub>0</sub>	$=C3+B7*((E4-E3)/((E4-E3)+(E4-E5)))$			M <sub>2</sub>	$=(E3*J10^2+E4*J11^2+E5*J12^2)/E6$			u <sub>2</sub>	$=(D4-SD$4)/$B$7$
12		M <sub>e</sub>	$=C3+B7*((E4-E3)/E4)$			M <sub>3</sub>	$=(E3*J10^3+E4*J11^3+E5*J12^3)/E6$			u <sub>3</sub>	$=(D5-SD$4)/$B$7$
13		I	$=F6/E6$								
14		D	$=G6/E6$			центральный емпіричний момент					
15		σ	$=КОРЕНЬ(C14)$			m <sub>3</sub>	$=(G12-3*G10*G11+2*(G10^3))/(B7^3)$				
16		V	$=C15/C10*100$								
17		As	$=G15/(C15^3)$								

Рис. 7. Таблиці розрахунків за допомогою MS Excel

При організації самостійної роботи доцільно враховувати такі вимоги:

1. Завдання для самостійної роботи повинно бути чітко сформульованим з вказівкою щодо обсягу роботи і вимог до її виконання.
2. Зв'язок з професійними дисциплінами щодо фахових потреб.
3. Має бути визначений термін виконання завдання, особливо якщо воно пропонується на тривалий період.
4. До виконання завдань мають бути підготовлені методичні вказівки.

5. Доцільно ознайомити студентів з формою перевірки завдання.

6. Всі завдання мають бути перевіреними.

Студентам на початку семестру видається календарний план їхньої позааудиторної роботи. Протягом семестру вони чітко знають, що повинні зробити для отримання позитивної оцінки.

Форми організації самостійної роботи на аудиторних і позааудиторних заняттях можуть бути різними, проте вони мають забезпечувати максимальну активізацію розумової діяльності студентів. Цьому сприяє проведення на лекційних заняттях фронтального опитування за раніше вивченим матеріалом з метою акцентування уваги студентів на тих фактах, які необхідні для свідомого засвоєння нового матеріалу. Велике значення для активізації розумової діяльності студентів має зворотній зв'язок, який на лекційних заняттях здійснюється шляхом нескладних запитань за навчальним матеріалом, на які студенти можуть без особливих труднощів дати відповіді.

Важливим чинником активізації позааудиторної СРС з математичної статистики є організація навчального процесу, який передбачає роботу з підручниками, першоджерелами в позалекційний час. Активізація студентів на практичних заняттях досягається, зокрема, шляхом цілеспрямованого формування в них уміння розв'язувати задачі економічного змісту.

**Висновки та перспективи подальших наукових розвідок.** Самостійна робота сприяє формуванню у студентів не тільки математичних, а й інтелектуальних якостей, необхідних майбутньому фахівцю. Вона виховує у студентів стійкі навички постійного поповнення своїх знань, самоосвіти, сприяє розвитку, організаційності й ініціативи, дисциплінованості тощо.

Під час опрацювання теоретичного матеріалу студенти мають змогу краще використати свої індивідуальні здібності. Вони вивчають, конспектують літературні джерела, за потреби повторно перечитують їх окремі розділи, звертаються до відповідних довідників і словників та інтернет-ресурсів. Все це сприяє глибокому осмисленню навчального матеріалу, виробляє в студентів цілеспрямованість у здобутті знань, самостійність мислення. Самостійна робота має і виховний вплив на студентів, сприяє формуванню і розвитку необхідних моральних якостей.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES**

1. Данильчук, О. М. (2013). Самостійна робота як фактор професійної підготовки студентів. Вища освіта України: теоретичний та науково-методичний часопис, 2, 94–99 (Danylchuk, O. M. (2013). Independent work as a factor of professional training of students. Higher education in Ukraine: theoretical and scientific-methodical journal, 2, 94–99).
2. Дутка, Г. Я. (2017). Математична компетентність як основа професійної підготовки майбутніх економістів. Вісник Черкаського університету. Серія: Педагогічні науки: зб. наук. праць, 16, 3–10 (Dutka, H. Ya. (2017). Mathematical competence as a basis for professional training of future economists. Bulletin of Cherkasy University. Series: Pedagogical sciences: a collection of scientific works, 16, 3–10).
3. Чашечникова, О. С. (2003). Деякі аспекти формування здатності до самоосвіти та самовдосконалення під час навчання. Вісник НТУ України «КПІ». Філософія. Психологія. Педагогіка, 3(9) (Chashechnykova, O. S. (2003). Some aspects of the formation of the ability to self-education and self-improvement during training. Bulletin of NTU of Ukraine "KPI". Philosophy. Psychology. Pedagogy, 3(9)).
4. Чухрай, З. Б. (2011). Самостійно вивчаємо вищу математику. Навчально-методичний посібник для студентів заочного відділення закладів I-II рівнів акредитації (напрямок 6.030509 «Облік та аудит», спеціальність 5.03050901 «Бухгалтерський облік»). Березне (Chukhrai, Z. B. (2011). We study higher mathematics independently. Educational and methodical manual for students of correspondence department of establishments of I-II levels of accreditation (direction 6.030509 "Accounting and audit", specialty 5.03050901 "Accounting»). Berezne).

5. Чухрай, З. Б. (2012). Вища математика: теорія, практика, застосування в професійній діяльності економіста. Навчально-методичний посібник для студентів коледжів. Рівне: Волинські обереги (Chukhrai, Z. B. (2012). Higher mathematics: theory, practice, application in the professional activity of an economist. A textbook for college students. Rivne: Volynski oberehy).

**Данильчук О. Н. Организация самостоятельной работы студентов в процессе обучения математической статистике.**

*В статье рассмотрены проблемы организации самостоятельной работы будущих экономистов в процессе обучения математической статистики. Во время аудиторных занятий студенты усваивают содержание лекций, выполняют практические и лабораторные работы, участвуют в дискуссиях во время семинарских занятий и тому подобное. Внеаудиторная работа менее регламентирована, чем аудиторная, в результате чего ее организация, руководство и контроль связан с определенными трудностями. Опыт убеждает, что далеко не все студенты проявляют сознание и волю, которые необходимы для организации собственной самостоятельной работы. В результате проведенных исследований по применению различных видов лекций сделан вывод, что чаще всего в учреждениях высшего образования используются лекции-монологи, и реже - проблемные и диалого-дискуссионные лекции. Большое значение при подготовке лекции имеет выбор рационального соотношения работы преподавателя и самостоятельной работы студентов (СРС). Важную роль в организации СРС при повторении теоретического материала играет один из разделов математики «Математическая статистика» (в настоящее время он выделен в отдельную дисциплину). Изучение ее необходимо для решения многих задач экономического содержания. При этом очень важна СРС, так как не все учебные сведения рассматриваются на лекциях. Приемы организации самостоятельной работы студентов проиллюстрировано конкретными примерами.*

*Формы организации самостоятельной работы на аудиторных и внеаудиторных занятиях могут быть различными, однако они должны обеспечивать максимальную активизацию умственной деятельности студентов. Этому способствует проведение на лекционных занятиях фронтального опроса по ранее изученным материалам с целью акцентирования внимания студентов на тех фактах, которые необходимы для сознательного усвоения нового материала. Большое значение для активизации умственной деятельности студентов имеет обратная связь, которая на лекционных занятиях осуществляется путем несложных вопросов по учебным материалам, на которые студенты могут без особого труда ответить.*

**Ключевые слова:** обучение математической статистики, будущие экономисты, организация самостоятельной работы студентов, самостоятельная работа студентов, преподаватель, группировка данных, процесс обучения, учреждение высшего образования.

**Danylchuk O. M. Methodology of implementing self-directed learning of students of economic specialties in the process of professionally oriented mathematics teaching.**

*This article is dedicated to the problem of implementation of selfdirected learning of students of economic specialties in the process of professionally oriented mathematics teaching. During classroom lessons, students master the content of lectures, perform practical and laboratory work, participate in discussions during seminars, and the like. Extracurricular work is less regulated than classroom work, as a result of which its organization, leadership and control is associated with certain difficulties. Not all students show consciousness and will, which are necessary for organizing their own independent work. As a result of the studies carried out on the use of various types of lectures, it was concluded that monologue lectures are most often used in higher education institutions, and less often problem and dialogue-discussion lectures. The choice of a rational ratio of the teacher's work and independent work of students (IWS) is of great importance in the preparation of a lecture. One of the sections of mathematics "Mathematical statistics" (at present it is separated into a separate discipline) plays an important role in the*

organization of the IWS in the repetition of theoretical material. Its study is necessary for solving many problems of economic content. In this case, the IWS is very important, since not all educational information is considered in lectures. The methods of organizing students' independent work are illustrated with specific examples.

The forms of organizing independent work in classroom and extracurricular classes can be different, but they should ensure the maximum activation of students' mental activity. This is facilitated by conducting a frontal survey at lectures on previously studied material in order to focus students' attention on those facts that are necessary for the conscious assimilation of new material. Feedback is of great importance for enhancing the mental activity of students, which in lectures is carried out by means of simple questions on the teaching material, which students can easily answer.

**Key words:** teaching mathematical statistics, future economists, organization of independent work of students, independent work of students, teacher, data grouping, learning process, institution of higher education.

УДК 378.147.091.33-027.22:[612+591.1]:[378.018.43:004]

DOI 10.5281/zenodo.4891783

О. А. Касьяненко

ORCID ID 0000-0002-85-45-4620

О. О. Пташенчук

ORCID ID 0000-0001-62-50-5803

Г. Я. Касьяненко

ORCID ID 0000-0002-7531-5192

Сумський державний педагогічний  
університет імені А. С. Макаренка

## АДАПТАЦІЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ ІЗ ФІЗІОЛОГІЇ ЛЮДИНИ І ТВАРИН ДО УМОВ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Десятиліття впровадження дистанційної форми освіти в закладах вищої освіти провідних країн світу накопичили достатній досвід, щоб проаналізувати його і визначити позитивні результати і певні недоліки.

Мета статті полягає в аналізі проблем, яких спіткала дистанційна освіта за час свого існування, в накопиченні досвіду проведення дистанційних лабораторних робіт взагалі й у блоці природничих наук зокрема, а також у прагненні представити свій досвід проведення дистанційної лабораторної роботи з курсу фізіології людини і тварин у педагогічному ЗВО.

Встановлено, що для вдосконалення дистанційної освіти на сьогодні необхідно скорегувати законодавчу базу, посилити акредитаційні вимоги і покращити якість освіти. У нових вимушених умовах для викладачів закладів вищої освіти однією з нагальних проблем є нестача методичних розробок для проведення практикоорієнтованих дистанційних лабораторних занять, без яких неможливо сформулювати в майбутніх спеціалістів професійні компетентності.

Викладачі технічних наук, які добре обізнані в комп'ютерних технологіях і мають відповідне оснащення лабораторій, запропонували в педагогічній спільноті свої нароби проведення дистанційного експерименту. І якщо в мережесевих педагогічних спільнотах зустрічаються розробки дистанційних лабораторних робіт, то у блоці природничих наук подібний досвід відсутній або широко не представлений. Зазначено, що розробка дистанційних лабораторних робіт природничого спрямування є дуже актуальною та, крім того, потребує узагальнення й акумулювання в єдиній базі для доступу широкому освітньому загалу.

У статті запропоновано методичну розробку дистанційної лабораторної роботи з курсу фізіологія людини і тварин у педагогічному університеті на тему «Функції крові. Імунітет». Зазначено, що така дистанційна лабораторна робота може наблизити подачу навчального матеріалу до сучасного рівня лабораторного дослідження.

**Ключові слова:** дистанційна освіта, дистанційна біологічна освіта, досвід дистанційної освіти, моніторинг якості освіти, професійні компетентності, дистанційний експеримент, методика проведення дистанційного експерименту, лабораторні роботи.

**Постановка проблеми.** Наприкінці ХХ століття всі наукові галузі зазнали впливу стрімкого розвитку кібернетики й інформаційних технологій. Вважається, що освіта залишилася інертною до цифрових новацій. У вищій школі освітній процес і надалі тривав за класичними, десятиліттями напрацьованими технологіями. Це протиріччя було охарактеризовано як кризу системи вищої освіти. Крім того, розвиток промисловості всіх країн світу в цей час потребував високоосвічених спеціалістів, а заклади освіти задовольнити цей запит широких мас населення не були готові [2, с.9].

Оснащення навчальних аудиторій сучасними комп'ютерами, поява інтерактивних комп'ютерних програм, мультимедійних технологій і швидких телекомунікацій створили умови для можливості отримувати освіту дистанційно всім бажаючим. Перевагами цієї форми освіти стали простота доступу до навчального матеріалу, можливість навчатися незалежно від занятості на роботі, місця проживання, стану здоров'я та ін.

Тенденція впровадження нетрадиційної освіти охопила в 90-х роках університети розвинених країн світу: Великобританії, Німеччини, США, Італії, Туреччини та ін. Вона розвивалася і набувала досвіду протягом кількох десятиліть, проте аналіз результатів поряд із перевагами виявив і недостатню зорієнтованість на формування прикладних професійних компетентностей, відсутність єдиної бази методичних розробок та ін. Вирішення недоліків потребувало корегування законодавчої бази, доопрацювання акредитаційних вимог, контролю за якістю освіти.

Особливої уваги зазначені проблеми набули в сучасний період – у час глобальної пандемії 2020-2021 рр., до якої призвів коронавірус Covid-19. Через це всі заклади освіти, і стаціонарного навчання в тому числі, перейшли спочатку на дистанційний, а згодом на змішаний вид навчання. Викладачі багатьох вишів, які працювали за класичними методиками, вимушені були нашвидкоруч набувати досвіду дистанційного викладання. Висвітлена проблема якості дистанційної освіти спонукала викладачів усього світу замислитися над розробками можливих варіантів проведення онлайн лабораторних занять, які б ефективно й якісно сприяли набуттю студентами професійних компетентностей.

У жовтні 2020 року за результатами Всесвітнього економічного форуму було опубліковано 10 топ-навичок, якими повинні володіти здобувачі вакантних місць, щоб отримати роботу у 2025 році. Серед зазначених навичок є ті, яких студентство набуває саме у процесі лабораторних занять: використання технологій, розв'язання проблем, володіння логічною аргументацією, аналітичним мисленням, ініціативністю та креативністю [5, с.1].

Саме тому розробка методичних рекомендацій для дистанційного проведення лабораторних і практичних занять у блоці природничих наук може дозволити поширити досвід дистанційного проведення певної частини експериментів за допомогою новітніх технологій без втрати якості навчання. Обмін досвідом, у свою чергу, має розширити арсенал методичних можливостей викладачів у ситуації пандемії, що є дуже на часі.

**Аналіз актуальних досліджень.** Співробітниками Київського національного економічного університету імені Вадима Гетьмана І. В. Кулагою, Д. О. Ільницьким, С. О. Стрельник та ін. було представлено аналіз систем дистанційної освіти в більшості розвинутих країн світу з метою подальшого її розвитку. Особливо цікавим є досвід, накопиченийкладами вищої освіти Європейських країн, близькими до України за історичними, культурними, світоглядними поглядами суспільства. Подальшим кроком у

розвитку дистанційної освіти і подоланні зазначених проблем, має бути впровадження ефективних методичних продуктів для покращення якості навчання.

Лідером у наданні дистанційних освітніх послуг у світі вважають Відкритий університет у Великій Британії. На сьогодні він навчає студентів з 30 країн світу. Крім цього, у країні можна навчатися нетрадиційно в більшості закладів вищої освіти, в яких відкрито спеціальні підрозділи. Диплом випускників щодо отримання вищої дистанційної освіти не відрізняється від звичайного зразка і все ж роботодавці звертають увагу на те, в який спосіб претенденти на вакантне місце отримали освіту.

У Німеччині в 60-70 роках ХХ століття зростає потреба у працівниках з вищою професійною освітою. З метою подолання цієї проблеми було відкрито інститут дистанційної освіти у Хагені, а згодом Державний університет заочного навчання. Пропонують дистанційні послуги й інші ЗВО, але з обмеженою кількістю програм. Дослідники наголошують на тому, що німці дуже вимогливі до якості дистанційного і заочного навчання. Стандарти до підготовки фахівців у Німеччині настільки високі, що диплом отримує тільки 20 % здобувачів освіти. Велика частка студентів відсіюється, не здолав іспитів [2, с.9].

У Франції коріння дистанційної освіти сягає 1939 року, коли було засновано Національний центр дистанційної освіти. Проте державної підтримки цей напрям здобуття освіти отримав лише в 1995 році і цього ж року набув статусу національного проекту. Насьогодні у Франції функціонує освітня програма «Електронний кампус», до якої залучено не тільки місцеве населення, а й з інших країн світу.

В Італії у 2002-2004 роках було створено 11 телекомунікативних університетів, яким було надано статус еквівалентний традиційним університетам. Серед всесвітньовідомих освітніх установ є Римський університет імені Гульєльмо Марконі. В ньому навчаються як традиційно, так і за освітніми програмами змішаного і дистанційного отримання знань. Проте аналіз результатів освітньої реформи в Італії показав, що з 2011 року, почався різкий спад кількості здобувачів дистанційної освіти. Однією з причин такого становища стала низька ефективність роботи позаштатних професорів, контракти з якими уклалися на термін, коротший за завершення викладання курсу. Таке положення справ спонукало до посилення заходів щодо перевірки якості знань здобувачами дистанційної освіти і контролю дотримання критеріїв акредитації [3, с. 39].

У наш час, у період глобальної пандемії коронавірусу Covid-19 всі, інформаційні і телекомунікативні технології стали тим сучасним надбанням, яке дозволило в умовах карантину продовжити навчання дистанційно. Новітні методи викладання приваблюють студентів і при їх доцільному, професійному використанні підвищують якість освіти. Але викладачі ЗВО зіштовхнулися з труднощами проведення дистанційних лабораторних робіт на базі традиційних технологій навчання і застарілого оснащення лабораторій.

Власний досвід проведення лабораторних робіт представили практикуючі викладачі технічних спеціальностей А. Ш. Салахова і В. А. Козлов [4, с.74-79]. Ними було запропоновано дистанційний лабораторний практикум із 12 робіт. Об'єднувала віддалених користувачів телекомунікаційна система дистанційного управління, яка мала головний сервер і дистанційні лабораторії. До проведення лабораторної роботи кожен студент проходив тестування і за його результатами допускався (або не допускався) до виконання експерименту. Виконувати роботу пропонувалося у двох режимах. У першому випадку студент спочатку моделював ситуацію, а згодом проводив її на реальному обладнанні. При цьому звіт про виконання роботи і перевірка знань здійснювалася викладачем у навчальній лабораторії. У другому режимі студент виконував експериментальне завдання дистанційно і відправляв його на головний сервер. Викладач перевіряв хід виконання роботи, оцінював отримані результати і надсилав на сервер коментар.

Під час анкетування щодо результатів проведення дистанційних лабораторних робіт студенти дорікали на нестачу досвіду самостійного виконання експериментальних завдань і вимагали більш детальних, покрокових методичних рекомендацій.

Інший приклад використання комп'ютерних лабораторій з дистанційним доступом представлено В. Г. Зубковим, І. І. Колтуновим, Ф. В. Акимовим та ін. під час міжнародної науково-технічної конференції [1, с. 47-59]. Дистанційне проведення лабораторних робіт передбачало створення і використання розподільних лабораторій. У комп'ютерних лабораторіях, тобто в певних програмних продуктах, імітувалися об'єкт дослідження, лабораторне оснащення і вимірювальні прилади. Поєднання процесів моделювання комп'ютерною програмою і можливостей комп'ютерної графіки дозволяли моделювати реальні експериментальні дослідження і набувати вмінь і навичок не гірше, ніж при виконанні реального експерименту.

На жаль, у блоці природничих наук досвід проведення лабораторних робіт відсутній, або не представлений широкому загалу. Існує класична думка, що проведення лабораторних експериментів можливо тільки у стаціонарних лабораторіях. Але завдяки сучасному програмному забезпеченню частину експерименту, за наявності відпрацьованих заздалегідь навичок користування лабораторними приладами, можна виконати дистанційно й у сучасний спосіб забезпечити формування в майбутніх фахівців професійних компетентностей.

**Мета** статті полягає в аналізі проблем, яких спіткала дистанційна форма освіти за час свого впровадження, та у представленні власного досвіду проведення дистанційної лабораторної роботи з курсу фізіології людини і тварин у педагогічному ЗВО з урахуванням виявлених проблем.

**Виклад основного матеріалу.** Робоча програма навчальної дисципліни «Фізіологія людини і тварин» за спеціальністю 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) кафедри біології людини та тварин природничо-географічного факультету Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка передбачає формування в майбутніх учителів біології компетентності застосовувати біологічний експеримент як засіб навчання. Структура цієї компетентності передбачає вміння планувати експеримент, працювати з засобами й об'єктами дослідження, дотримуватися правил безпеки, виконувати біологічні експерименти, науково інтерпретувати отримані результати і робити висновки.

Основною формою набуття даної компетентності в майбутніх учителів біології є лабораторні роботи. Проте, у зв'язку з введенням дистанційної освіти, саме ця складова стає найслабшим елементом подачі навчального матеріалу для викладачів. Представляємо власний приклад дистанційної лабораторної роботи «Розрахунок лейкоцитарної формули периферичної крові людини». Ця методична розробка дасть зрозуміти, в який спосіб викладач може застосовувати програмні продукти для дистанційного проведення біологічного експерименту.

За відсутністю можливості працювати в реальних лабораторіях необхідно створити комп'ютерні. У таких комп'ютерних лабораторіях об'єкт дослідження імітується, а лабораторне оснащення моделюється за допомогою комп'ютерних програм. Крім того, програмне забезпечення дозволяє статистично опрацьовувати отримані результати і представити їх графічно. Такий підхід до виконання лабораторної роботи розширює спектр професійних здібностей майбутнього вчителя.

Попередня теоретична підготовка до виконання роботи потребує:

- опрацювання студентами теоретичних відомостей щодо морфологічних ознак нормальних і атипових лейкоцитів за лекційними матеріалами й атласами клітин крові людини;

- ознайомлення з навчальним відео, яке запропоновано викладачем для дистанційного перегляду і демонструє процес розрахунку лейкоцитарної формули периферичної крові фахівцем;

- закріплення знань і вмінь визначати лейкоцити за допомогою віртуального стенду, на якому зображено морфологію лейкоцитів (рис. 1).



Рис. 1. Віртуальний стенд із зображенням морфологічних ознак лейкоцитів

Стенд дозволяє наблизити і збільшити розміри кожного з лейкоцитів; вивчити ознаки клітин, що розширить знання та вміння студентів визначати клітини мазку крові. Числові значення, представлені на стенді, є референтними для кожного виду лейкоцитів. Стрілки демонструють зсув лейкоцитарної формули вліво або вправо. Під час гострих запальних процесів збільшується кількість молодих, недиференційованих лейкоцитів – мієлоцитів і паличкоядерних нейтрофілів, які на стенді розміщені ліворуч. Зсув вправо говорить про збільшення кількості зрілих клітин. Зображені на стенді лабораторні лічильники клітин крові використовуються у клінічних лабораторіях для визначення лейкоцитарної формули.

Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи містять:

- мету роботи;
- зображення приладів і порядок виконання дій на запропонованому обладнанні;
- алгоритм виконання завдання з використанням комп'ютерної програми Лейкоцитарний лічильник (рис. 3);

- пояснення до складання таблиць і діаграм у програмі Microsoft Excel.

У лабораторії фізіології людини і тварин природничо-географічного факультету СумДПУ імені А.С.Макаренка в результаті багаторічних досліджень створено базу фото клітин крові людини і підготовлено електронні бланки, які надають можливість кожному студенту отримати 100 випадкових комбінацій фото для розрахунку лейкоцитарної формули (рис. 2).

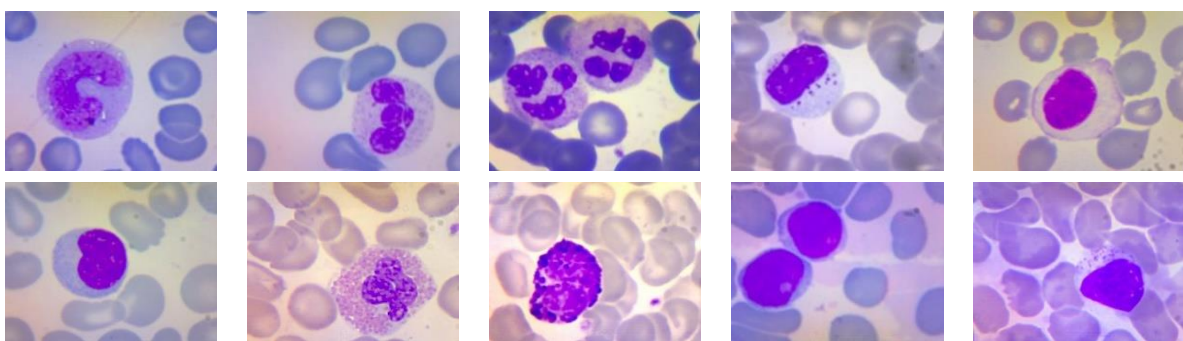


Рис. 2. Бланк із фото лейкоцитів для розрахунку лейкоцитарної формули

Програма «Лейкоцитарний лічильник» – це комп'ютерна програма, яка імітує реальний лабораторний лічильник клітин крові і надає можливість занести до бази відомості про досліджуваного і показники клінічного аналізу крові. Програма пропонується студентам для встановлення на персональний комп'ютер перед виконанням лабораторної роботи (рис. 3).

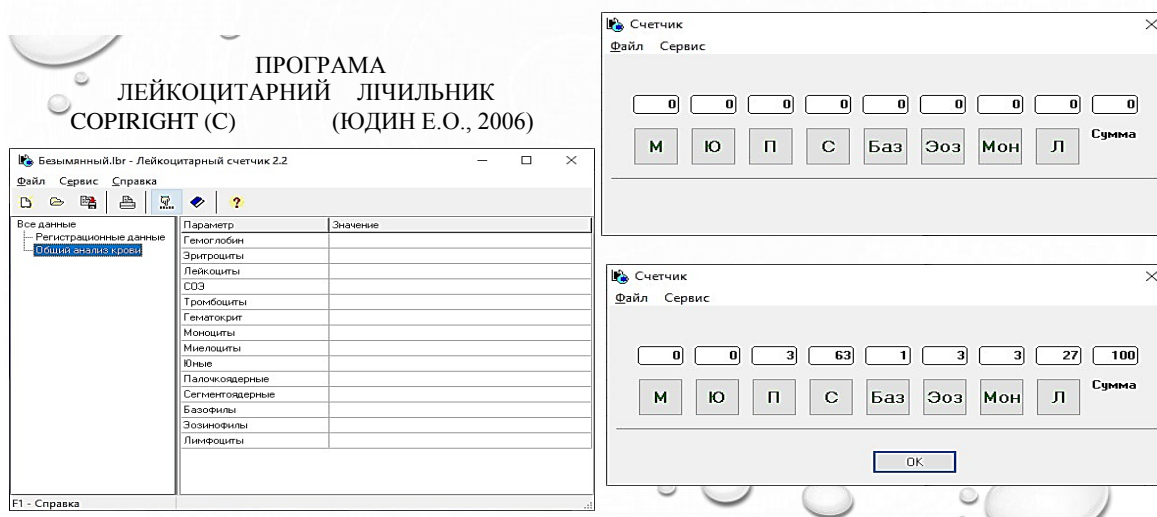


Рис. 3. Робоче вікно програми «Лейкоцитарний лічильник»

Алгоритм для розрахунку лейкоцитарної формули прописано в методичних рекомендаціях. Кожного разу після визначення наступного лейкоциту, студент повинен активувати відповідну кнопку на електронному лічильнику. Програма підраховує кількість визначених лейкоцитів у межах 100. Числове значення, яке під час дослідження з'являється над кожним лейкоцитом, є його відсотковою кількістю в мазку крові віртуального досліджуваного.

Отримані результати для статистичної обробки студенти заносять до таблиць Excel і за допомогою вбудованих функцій знаходять абсолютну кількість кожного з лейкоцитів у 1 мкл крові.

$$x = \frac{a \times b}{100}, \text{ де}$$

$x$  – абсолютна кількість одного з видів лейкоцитів;  
 $a$  – кількість лейкоцитів в 1 мкл крові;  
 $b$  – відсотковий міст окремого виду лейкоцитів.

Діаграма демонструє співвідношення лейкоцитів у мазку крові досліджуваного (рис. 4).

	В	С	Д	Е	Ф	Г
1	вік	WBC, Г/л	С, абс	С, %	П, абс	П, %
2	роки		2000-5000	47-72	4-300	
3	50	5,8	*СЗ/100	58	0,116	2

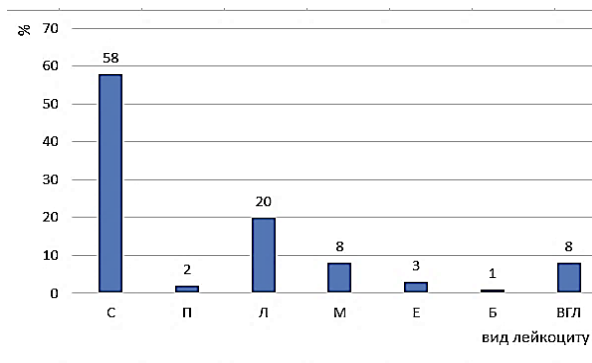


Рис. 4. Приклад оформлення результатів лабораторної роботи

Висновок до виконаного лабораторного заняття повинен містити визначену лейкоцитарну формулу, сповіщати про стан здоров'я віртуального досліджуваного і про ймовірний вид збудника інфекційного захворювання.

На думку багатьох дослідників, одним із недоліків дистанційної лабораторної роботи є важкість визначення індивідуальної участі кожного студента при виконанні завдання [3, с.48; 4, с.79]. Для вирішення цієї проблеми ми намагалися заздалегідь забезпечити випадковість надання індивідуальних бланків із зображенням фото лейкоцитів для кожного студента. Чітко окреслений час на виконання роботи обмежував можливість студента звертатися за допомогою до інтернету або сторонніх осіб.

Тож, до виконання дистанційної лабораторної роботи нами була проконтрольована теоретична підготовка студентів перед виконанням розрахунку лейкоцитарної формули за допомогою тестових завдань. Кожен із виконавців мав відео відповідної роботи фахівцем і опрацював методичні рекомендації. Виконане й оформлене завдання викладач через центральний сервер перевіряв і оцінював. Коментар щодо якості виконання роботи було надіслано зворотним шляхом студенту.

Розуміємо, що фізіологія людини і тварин – це наука, яка отримує знання на основі експериментальних досліджень, тому всі лабораторні роботи перетворити на дистанційні неможливо. Але частину з них, без сумніву, можна адаптувати для дистанційного навчання і виконати з використанням сучасних комп'ютерних програм. Таким чином викладання курсу можна наблизити до сучасного наукового рівня, що, у свою чергу, зацікавить студентів і спонукає до експериментальної і дослідницької діяльності.

**Висновки та перспективи подальших наукових розвідок.** Аналіз багаторічного досвіду дистанційного форми навчання у закладах вищої освіти країн Європи засвідчив низку проблем в процесі її реалізації, зокрема низький рівень професійних компетентностей випускників. На нашу думку, практикоорієнтовані дистанційні лабораторні роботи дозволять наблизити рівень фахової підготовки випускників до запитів роботодавців щодо вмінь і навичок спеціалістів.

Представлена методична розробка дистанційної лабораторної роботи для студентів природничих спеціальностей педагогічних ЗВО з курсу «Фізіологія людини і тварин» з теми «Фізіологія крові. Імунітет» об'єднала для виконання експериментального завдання бланк лейкоцитів, який імітує мазок крові, і комп'ютерні програми Електронний лічильник клітин крові і Microsoft *Excel*.

Подальша робота над створенням дистанційних лабораторних робіт дозволить розширити методичне забезпечення підготовки студентів спеціальності 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), підвищити якість лабораторних практикумів і наблизити експеримент до сучасних наукових досліджень.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES

1. Зубков, В. Г., Колтунов, И. И., Акимов, А. В., Липай, Б. Р., Смирнов, В. Г. (2012). Лабораторные работы для дистанционного обучения студентов. Материалы 77-й международной научно-технической конференции ААИ (Москва, 2012), 47–59 (Zubkov, V. G., Koltunov, I. I., Akimov, A. V., Lipay, B. R., Smirnov, V. G. Laboratory work for distance learning of students. Proceedings of the 77th International Scientific and Technical Conference of AAI (Moscow, 2012), 47–59).
2. Кулага, І. В., Ільницький, Д. О., Стрельник, С. О. та ін. (2013). Світовий досвід організації і розвитку університетської системи дистанційної освіти. Київ. Режим доступу: [https://kneu.edu.ua/userfiles/education2\\_0/13-4713\\_verstka\(1\).pdf](https://kneu.edu.ua/userfiles/education2_0/13-4713_verstka(1).pdf) (Kulaga, I. V., Ilnitsky, D. O., Streluk, S. O. and others. (2013). World experience in the organization and development of the university system of distance education. Kyiv 2013). Retrieved from: [https://kneu.edu.ua/userfiles/education2\\_0/13-4713\\_verstka\(1\).pdf](https://kneu.edu.ua/userfiles/education2_0/13-4713_verstka(1).pdf).
3. Нелін, Є. В. (2016). Вища дистанційна освіта в Італії: проблеми, сучасність і перспективи розвитку. Український педагогічний журнал, 2, 36–41 (Nelin, E. V. (2016). Higher distance education in Italy: problems, modernity and prospects. Ukrainian Pedagogical Journal, 2, 36–41).
4. Салахова, А. Ш., Козлов, В. А. (2014). Организация и методика проведения дистанционных лабораторных работ по общепрофессиональным техническим дисциплинам. Открытое образование, 5, 74–79 (Salakhova, A. S., Kozlov, V. A. (2014). Organization and methods of remote laboratory work in general technical disciplines. Open Education, 5, 74–79).
5. These are the top 10 job skills of tomorrow – and how long it takes to learn them. Retrieved from: <https://www.weforum.org/agenda/2020/10/top-10-work-skills-of-tomorrow-how-long-it-takes-to-learn->

them?utm\_source=facebook&utm\_medium=social\_scheduler&utm\_term=Education%20and%20Skills&utm\_content=21%2F10%2F2020%2021%3A30&fbclid=IwAR3h\_yMNY73A-WrEH7Fjap-WqRNC0qMTaqlngJelhHZXdyGMmO4ppJCZgAk.

**Касьяненко О. А., Пташенчук О. О., Касьяненко Г. Я. Адаптация лабораторных работ по физиологии человека и животных к условиям дистанционного образования.**

*Десятилетия внедрения дистанционного образования в учреждениях высшего образования ведущих стран мира накопили достаточный опыт, чтобы проанализировать его и определить положительные результаты и недостатки.*

*Цель статьи заключается в анализе проблем, которые накопило дистанционное образование за время своего внедрения, в приобретении опыта проведения дистанционных лабораторных работ вообще и в блоке естественных наук в частности, а также в стремлении представить свой опыт проведения дистанционной лабораторной работы в курсе физиологии человека и животных в педагогическом высшем учебном заведении.*

*Выяснено, что для совершенствования дистанционного образования на сегодняшний день необходимо скорректировать законодательную базу, усилить аккредитационные требования, улучшить качество образования. Преподавателей беспокоит нехватка методических рекомендаций для проведения лабораторных занятий. В блоке естественных наук подобный опыт отсутствует, поэтому нуждается в наработках.*

*В статье предложен вариант дистанционной лабораторной работы по теме «Функции крови. Иммуитет» в курсе физиология человека и животных в педагогическом университете. Считаем, что такая ее версия приблизит подачу учебного материала к современному уровню лабораторных исследований.*

**Ключевые слова:** дистанционное образование, дистанционное биологическое образование, опыт дистанционного образования, мониторинг качества образования, профессиональные компетентности, дистанционный эксперимент, методика проведения дистанционного эксперимента, лабораторные работы.

**Kasyanenko O. A., Ptashenchuk O. O., Kasyanenko H. Ya. Adaptation of laboratory works on human and animal physiology to the conditions of distance learning.**

*Decades of implementation of distance education in higher education institutions of the world's leading countries have accumulated sufficient experience to analyze it and identify positive results and certain shortcomings.*

*The purpose of the article is to analyze the problems encountered by distance education during its implementation, to gain experience in conducting distance laboratory work in general and in the natural sciences in particular, as well as to present their experience in computer laboratory work in human and animal physiology. in pedagogical ZVO.*

*It was found that in order to improve distance education today it is necessary to adjust the legal framework, strengthen accreditation requirements, improve the quality of education. For teachers of higher education institutions, the main concern is the lack of methodological developments for laboratory classes and, as a result, the low level of professional skills and abilities of graduates. Teachers of technical sciences, who are well versed in computer technology and have the appropriate equipment of laboratories, offered their work on conducting a remote experiment in the pedagogical community. There is no such experience in the natural sciences, so it requires methodological developments.*

*The article proposes methodical development of computer laboratory work on the course of human and animal physiology in pedagogical higher education on the topic "Blood functions. Immunity". We believe that such computer laboratory work will bring the supply of educational material closer to the current level of laboratory research.*

**Key words:** distance education, distance biological education, experience of distance education, monitoring of education quality, professional competences, distance experiment, methods of conducting distance experiment, laboratory works.

УДК 378.147.88:004.9  
DOI 10.5281/zenodo.4890841

С. М. Кондратюк  
ORCID ID 0000-0002-3850-6731  
О. О. Васько  
ORCID ID 0000-0001-5241-0958  
Сумський державний педагогічний  
університет імені А. С. Макаренка

### ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З ДИСЦИПЛІН МЕТОДИКО-МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

*Метою статті є розгляд організації самостійної роботи майбутніх вчителів початкових класів при вивченні дисциплін методико-математичної підготовки з використанням технологій дистанційного навчання.*

*У процесі дослідження використано теоретичні методи дослідження такі як аналіз і систематизація науково-педагогічної літератури, нормативно-правових документів та емпіричні: вивчення й узагальнення вітчизняного і зарубіжного досвіду, опитування, математична обробка результатів. Сукупність використаних методів дослідження дала можливість обґрунтувати актуальність дослідження, визначити сутність основних понять дослідження, враження студентів щодо запропонованих варіантів організації самостійної роботи.*

*Для проектування освітньої діяльності при розробці дистанційних курсів використано системний підхід ADDI який включає такі фази як аналіз, проектування, розвиток, виконання, оцінка. Встановили, що можливості технологій дистанційного навчання дають змогу організувати самостійну роботу спрямовану на формування когнітивних навичок вищого порядку.*

*Практичне значення одержаних результатів полягає в тому що, запропоновано варіанти організації самостійної роботи майбутніх вчителів початкових класів для навчальних дисциплін «Математика» і «Методика навчання математичної освітньої галузі» з використанням он-лайн дошки Padlet.*

*Проведене дослідження дозволяє сформулювати такі висновки: 1) самостійна робота є одним із видів навчальної діяльності студентів, що спрямована на формування програмних результатів з дисциплін методико-математичної підготовки; 2) дистанційне навчання, надає можливості за рахунок використання нових інструментів розширити, модифікувати або перевизначити завдання самостійної роботи і зробити їх орієнтованими на формування когнітивних навичок вищого порядку.*

*Очевидно, що матеріали статті не вичерпують всіх аспектів розглядуваної проблеми, перспективним вважаємо такий із її напрямків, як пошук ефективних форм, методів, засобів взаємодії учасників освітнього процесу в дистанційному навчанні.*

**Ключові слова:** самостійна робота, методико-математична підготовка, майбутні вчителі початкових класів, дистанційне навчання, он-лайн дошка, Padlet, таксономія Блума, когнітивні навички.

**Постановка проблеми.** Однією зі складових освітнього процесу в закладах вищої освіти є самостійна робота студентів. Співвідношення між розподілом кредитів, що відводяться на вивчення навчальної дисципліни між контактними годинами, самостійною роботою студентів і підготовкою та проходження контрольних заходів залежить від рівня освітньої програми. У зв'язку з переходом до Європейської кредитно-трансферної системи закладів вищої освіти кількість контактних годин зменшується, а кількість кредитів на самостійну роботу здобувачів вищої освіти збільшується. Зокрема, максимальна кількість

контактних годин на один кредит в Сумському державному педагогічному університеті імені А.С.Макаренка, становить: для студентів бакалаврського рівня – 12÷14 годин, магістра – 10 годин [5, с. 35]. Тобто на самостійну роботу студентів відводиться: для бакалаврського рівня не менше 16 години, що становить більше ніж 1/2 кредити, для магістерського рівня 20 годин, тобто 2/3 кредити. Таким чином, роль самостійної роботи в забезпеченні програмних результатів для певної освітньої компоненти відповідної освітньої програми збільшується порівняно з контактними годинами.

В реаліях сьогодення постає проблема не тільки як ефективно організувати самостійну роботу здобувачів вищої освіти, а ще і як це зробити в умовах дистанційного навчання. Пандемії COVID-19 призвела до стрімкого переходу закладів вищої освіти на весні 2020 року до дистанційного навчання, а в осені 2020 року до дистанційного або змішаного навчання. Проте перехід до впровадження елементів дистанційного навчання в освітній процес закладів вищої освіти є одним із викликів часу, який розпочався раніше, тому проблема організації самостійної роботи майбутніх вчителів початкових класів в умовах дистанційного навчання є актуальною і потребує ґрунтовного вивчення.

**Аналіз актуальних досліджень.** Сутність поняття «самостійна робота» розглядається у дослідженнях таких науковців як С. Архангельський, Л. Бондар, В. Буряк, М. Гарунов, Є. Голант, Є. Голобородько, Б. Юганзен, С. Зінов'єв, М. Князян, В. Козаков, І. Козловська, Д. Коломієць, О. Малихін, С. Мартиненко, А. Матюшкін, М. Махмутов, О. Молібог, Р. Нізамов, М. Нікандров, М. Пентилюк, П. Підкасистий, О. Ярошенко та ін.

Психологічні основи організації самостійної роботи знайшли відображення у працях Д. Богоявленської, П. Гальперіна, О. Леонтьєва, Г. Костюка, С. Рубінштейна та ін. Організаційно-педагогічні умови самостійної навчально-пізнавальної діяльності студентів у закладах вищої освіти досліджувалися такими науковцями як А. Алексюк, В. Бондар, Т. Габай, В. Козаков, Є. Машбиць, О. Муковіз, В. Паламарчук, П. Підкасистий, Н. Протасов, М. Солдатенко та ін.

Теоретико-методичні засади дистанційного навчання широко висвітлюються в науково-педагогічній літературі, заслуговують на увагу роботи таких науковців як В. Биков, Ю. Біляй, К. Бугайчук, І. Герасеменко, В. Кухаренко, А. Манако, Н. Олійник, Т. Олійник, Є. Полат, С. Семерікова, Н. Сиротенко, Є. Смирнова, А. Столяревська, А. Стрюка та ін.

Підготовку педагогічних кадрів в умовах дистанційного навчання розглядають В. Гравіт, Ю. Біляй, В. Кухаренко, О. Муковіз, І. Негрибельна, В. Олійник, І. Стеценко, Ю. Триус та ін.

Аналіз ступеня розробленості різних аспектів окресленої проблеми свідчить про недостатнє дослідження питань, які пов'язані з розглядом організації самостійної роботи майбутніх вчителів початкових класів в умовах дистанційного навчання.

**Мета статті** – розглянути організацію самостійної роботи майбутніх вчителів початкових класів при вивченні дисциплін методико-математичної підготовки з використанням технологій дистанційного навчання.

**Виклад основного матеріалу.** Студіювання науково-педагогічних досліджень з проблеми самостійної роботи студентів свідчить, що дослідники сходять в думці, що не існує однозначного визначення цього поняття. Як зазначає Н. Бойко, самостійна робота – це складне багатомірне педагогічне явище, яке включає систему взаємопов'язаних структурних і функціональних компонентів, що утворюють цілісну єдність, підпорядковану цілям виховання, освіти і розвитку в умовах її опосередкованого управління та самоуправління [2, с. 9]. Дослідники самостійну роботу розглядають по різному: як метод навчання, як форму організації пізнавальної діяльності, як засіб залучення студентів до самостійної пізнавальної діяльності і як вид навчальної діяльності студентів (рис. 1).

Така багатомірність поняття призводить до змішування підходів щодо її організації і реалізації в освітньому процесі закладу вищої освіти.

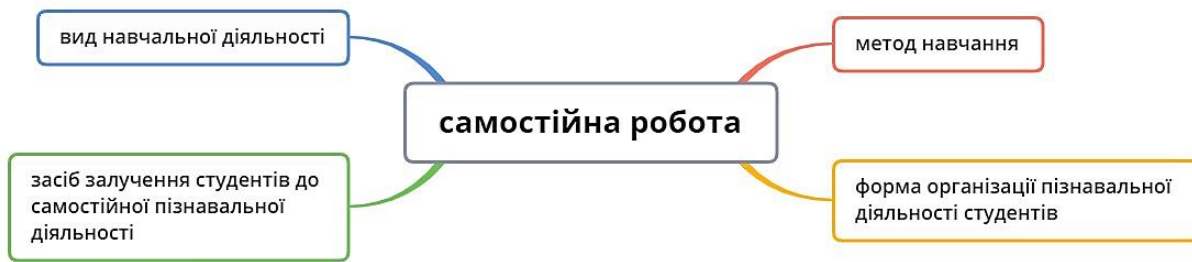


Рис. 1. Підходи до розгляду сутності поняття «самостійна робота»

Суголосні з І. Нагребельною [3, с. 46], в дослідженні розглядаємо самостійну роботу як один із видів навчальної діяльності студентів, що спрямована на формування програмних компетентностей визначених освітньо-професійною програмою Початкова освіта для першого рівня вищої освіти за спеціальністю 013 Початкова освіта, а саме інтегральної, загальних і фахових компетентностей, зокрема для дисциплін методико-математичної підготовки.

Дистанційне навчання науковці трактують по різному, ми дотримуємося такої позиції, що це форма організації і реалізації освітнього процесу, якій притаманні такі компоненти як мета, зміст, методи, технології, організаційні форми, засоби навчання. Відповідно до сказаного дистанційні форми навчання, технології дистанційного навчання розглядаємо як компоненти дистанційного навчання.

Дистанційний курс – трактуємо як спроектовану викладачем навчальну діяльність студентів, яка включає комплекс навчально-методичних матеріалів та освітніх послуг, створених у віртуальному навчальному середовищі за підтримки наявних інформаційних технологій.

Для проектування освітньої діяльності при розробці дистанційних курсів застосовували системний підхід ADDI [1] який включає такі фази як аналіз (analysis), проектування (design), розвиток (development), виконання (implementation), оцінка (evaluation).

На першому етапі одним із напрямів діяльності був аналіз компетентностей і програмних результатів для освітніх компонент освітньо-професійної програми Початкова освіта першого рівня вищої освіти, які спрямовані на методико-математичну підготовку майбутніх вчителів початкових класів. На підставі проведеної роботи до курсів сформулювали завдання. При цьому структурували навчальні завдання, на основі таксономії Блума (рис. 2).



Рис. 2. Таксономія Блума

Б. Блум виділяє мисленнєві навички нижчого та вищого порядків [4]:

1. Lower order thinking skills – так називаються навички базового характеру, які опановує студент на занятті. До них відносять три навички: запам'ятовування, розуміння, застосування.

2. Higher order thinking skills – навички вищого порядку, такими є: аналізування, оцінювання, створення.

Можливості технологій дистанційного навчання сприяли тому, що формування когнітивних навичок вищого порядку здійснювали через самостійну роботу студентів, що знайшло відбиття у відповідних видах завдань для самостійної роботи.

Для вироблення умінь аналізувати, створювати і оцінювати студентам третього курсу спеціальності 013 Початкова освіта при вивченні навчальної дисципліни «Методика навчання математичної освітньої галузі» запропонували завдання для самостійної роботи такого змісту:

1. Створити презентацію зі зразками написання цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0. На зразках повинен бути вказаний початок написання цифри і послідовність написання її елементів.

2. Створену презентацію додати на он-лайн дошку Padlet «Каліграфія цифр» (рис. 3).

3. Переглянути не менше трьох робіт одногрупників і оцінити їх. Для цього використати реакції до посту.

4. До робіт, що оцінили додати коментарі або зв'язані пости з коротким аналізом роботи. При аналізі роботи зверніть увагу на такі показники: 1) правильність написання цифр на представлених зразках, згідно методики написання арабських цифр; 2) якість ілюстрацій; 3) кольорова схема презентації її тло; 4) відповідність віковим можливостям учнів 1 класу; 5) загальне враження від презентації.

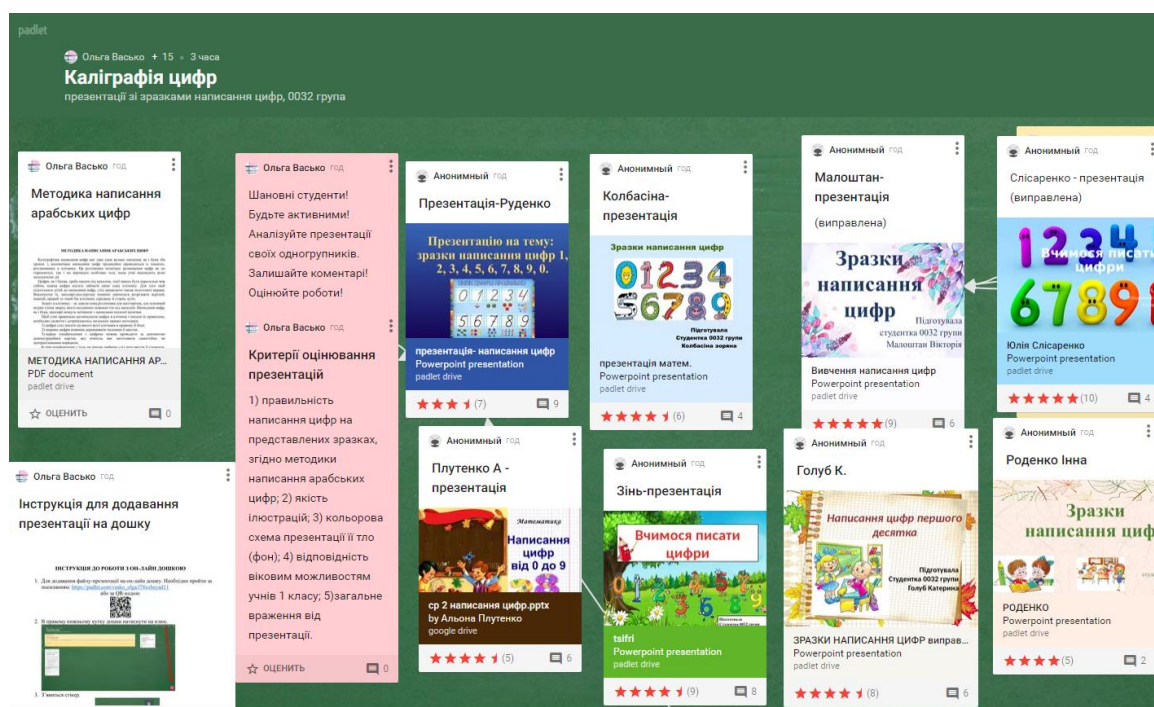


Рис. 3. Фрагмент он-лайн дошки Padlet «Каліграфія цифр» з роботами студентів

Після виконання завдання було проведено опитування здобувачів вищої освіти. Жоден зі студентів не мав попереднього досвіду роботи з он-лайн дошками. 92,3 % опитаних зазначили, що їм сподобалося працювати на он-лайн дошці. 7,7 % – не визначились. Жоден зі студентів не зазначив, що не сподобалося працювати.

Серед причин, з яких сподобався такий варіант організації діяльності називають: можливість перегляду робіт одногрупників (100 %); можливість коментувати роботи (38,5 %); можливість оцінювати роботи (69,2 %); можливість продемонструвати власну роботу (61,5 %).

Факторами з яких не сподобалася робота організована в такий спосіб студенти називають: надання доступу до власної роботи (7,7 %); складно робити коментарі (15,4 %); обмеження щодо розміру файлу презентації який безпосередньо можна додати на он-лайн дошку Padlet (7,7 %).

84,6 % опитаних зазначили, що їм сподобалося завдання і в подальшому хотіли б виконувати завдання з використанням он-лайн дошки Padlet. 15,4 % вказали, що їм складно однозначно відповісти.

Отже, технології дистанційного навчання дозволили організувати і провести роботу спрямовану на формування когнітивних навичок вищого рівня, що було б неможливим і потребувало більше часу за умови організації такої діяльності в аудиторії.

Можливості цифрових сервісів окрім формування когнітивних навичок вищого рівня дозволяють ефективно організувати групову роботу при виконанні завдань самостійної роботи, що є дуже позитивним оскільки співпраця з людьми входить в топ-10 навичок 2025 року.

При вивченні навчальної дисципліни «Методика вивчення математичної освітньої галузі» студентам третього курсу з метою вироблення умінь працювати в групах, аналізувати, оцінювати, створювати, запропоноване наступне завдання для самостійної роботи в групах:

1. Об'єднатися в три групи. (Об'єднання в групи здійснювалося на он-лайн занятті на основі добровільного вибору належності до певної із груп)
2. Здійснити порівняльний аналіз двох підручників математики НУШ для відповідного класу.

*Завдання для груп:*

*1 група.* Порівняльний аналіз двох підручників математики для 1 класу.

*2 група.* Порівняльний аналіз двох підручників математики для 2 класу.

*3 група.* Порівняльний аналіз двох підручників математики для 3 класу.

3. Результати порівняння представити у вигляді презентації, яку розмістити на он-лайн дошку Padlet «Порівняльний аналіз підручників математики» (рис. 4).

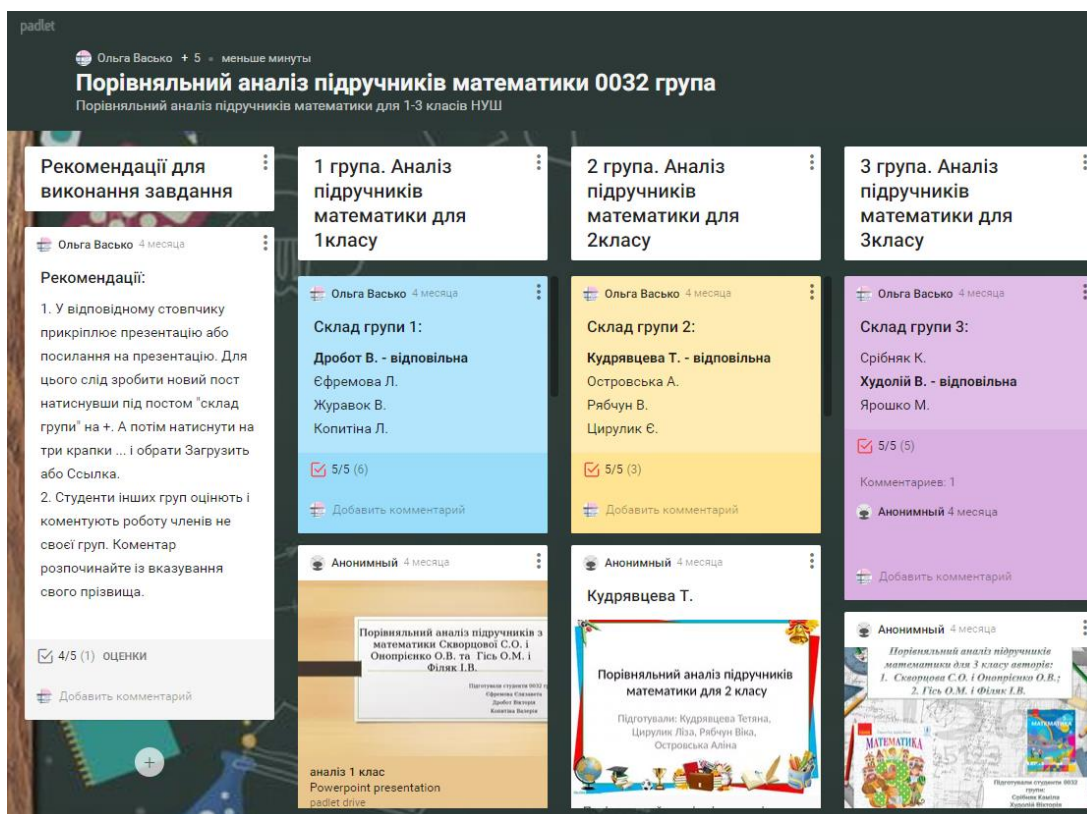


Рис. 4. Фрагмент он-лайн дошки Padlet «Порівняльний аналіз підручників математики» при роботі в групах

При аналізі підручників висвітлити такі аспекти:

- 1) Хто є авторами аналізованих підручників?
- 2) Які умовні позначки використані в розглядуваних підручниках математики?

3) Яка структура підручників? Що можна сказати про побудову кожного уроку в підручниках?

4) Що можна сказати про кількість завдань, зміст завдань, представлення нового матеріалу, інших видів робіт в підручниках?

5) Чи мають підручники інтернет підтримку? Які способи доступу до неї тощо?

6) Який загальний висновок можна зроби про схожість і відмінність підручників?

7) Який із підручників найбільше сподобався Вам? Чому?

4. Прокоментувати роботи інших груп.

Результати виконання завдання свідчать, що в роботі в групах студенти відчували себе комфортно. Така робота їм сподобалась. Студенти двох груп виконали завдання які відповідали встановленим вимогам. Тільки в одній із трьох груп виникли ускладнення, що стосувалися критеріїв порівняння підручників: не за кожним із них здійснено порівняння. Тобто студенти цієї групи не змогли вдало розподілити обов'язки в групі, а тако ж не чітко розуміли роль кожного члену групи.

Схожий варіант організації самостійної роботи запропонували студентам другого курсу при вивченні навчальної дисципліни «Математика», метою якої було вироблення умінь працювати в групах і аналізувати.

Завдання для самостійної роботи в групах:

1. Об'єднатися в п'ять груп. (Об'єднання в групи здійснювалося на он-лайн занятті на основі добровільного вибору належності до певної із груп)

2. Охарактеризувати відповідний правильний многогранник за такою схемою: 1) назва правильного многогранника; 2) зображення правильного многогранника; 3) характеристика правильного многогранника: що є гранями многогранника, скільки таких граней, скільки вершин, скільки ребер сходиться в кожній вершині тощо; 4) цікаві відомості.

Завдання для груп:

1 група: Правильний тетраедр (правильний чотиригранник).

2 група: Правильний гексаедр (правильний шестигранник, куб).

3 група: Правильний октаедр (правильний восьмигранник).

4 група: Правильний додекаедр (правильний дванадцятигранник).

5 група: Правильний ікосаедр (правильний двадцятигранник).

3. Результат роботи групи розмістити на он-лайн дошці Padlet «Правильні многогранники» (рис. 5) у відповідному стовпчику.

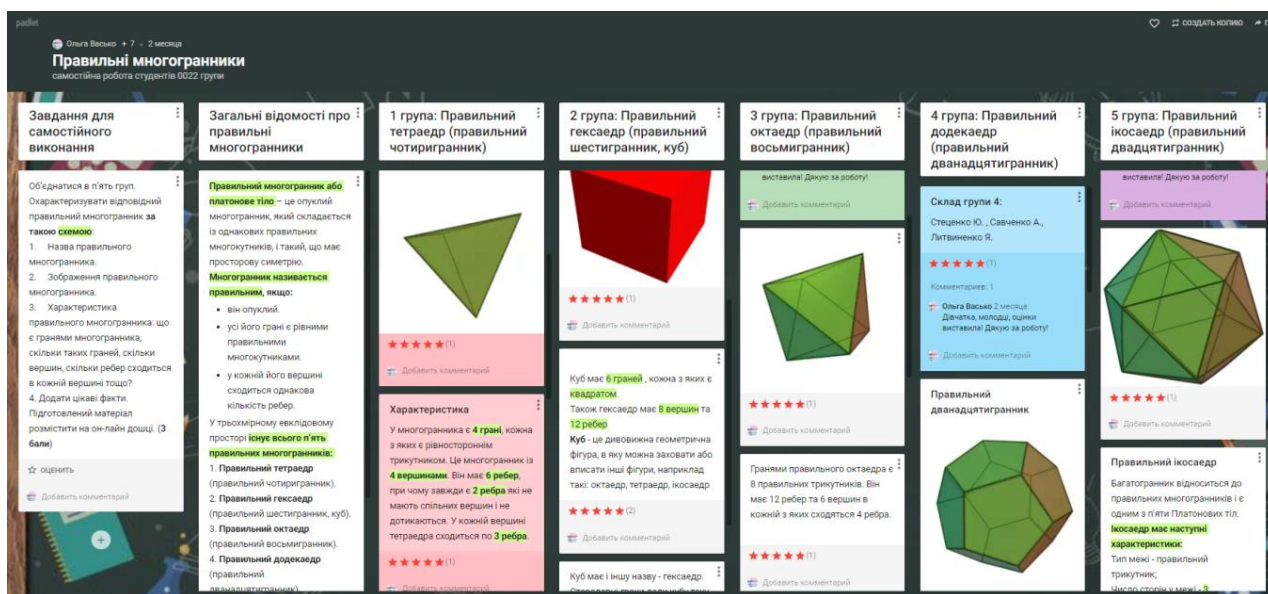


Рис. 5. Фрагмент он-лайн дошки Padlet «Правильні многогранники» при роботі в групах

Після проведення самостійної роботи було проведено тестування, яке включало питання кожної групи. Результати якого свідчать, що 87,5 % студентів правильно виконали тестові завдання, решта припустилася помилок. Такі дані вказують, що опанування матеріалу в такій формі є достатньо ефективним.

При опитуванні студентів щодо їх вражень з організації самостійної роботи в групах із використанням сервісу Padlet всі зазначили, що їм сподобалося так працювати і не було жодних ускладнень із додаванням матеріалів на он-лайн дошку. Окрім того, студенти зазначили, що якби вони працювали над темою не в групах, то не звернули увагу на цікаві факти і менше часу приділили б пошуку, впорядкуванню інформації по кожному із многогранників.

Ще однією можливістю сервісу Padlet є використати його як середовища для проведення рефлексії, аналізу помилок, узагальнення в асинхронному режимі.

Після самостійного опрацювання питань з начальної дисципліни «Методика навчання математичної освітньої галузі» студентам третього курсу запропонували на он-лайн дошку Padlet «Аналіз самостійної роботи» (рис. 6), яка містила стовпчики з ключовими питаннями до тем відведених на самостійне опрацювання, розмістити пости чи коментарі до кожного стовпчика. На таку роботу було відведено два дні. Після цього для кожного стовпчика із питанням був визначений пост із найбільш повною відповіддю, за потреби було внесено уточнений і розміщено під кожним питанням із вказівкою висновок.

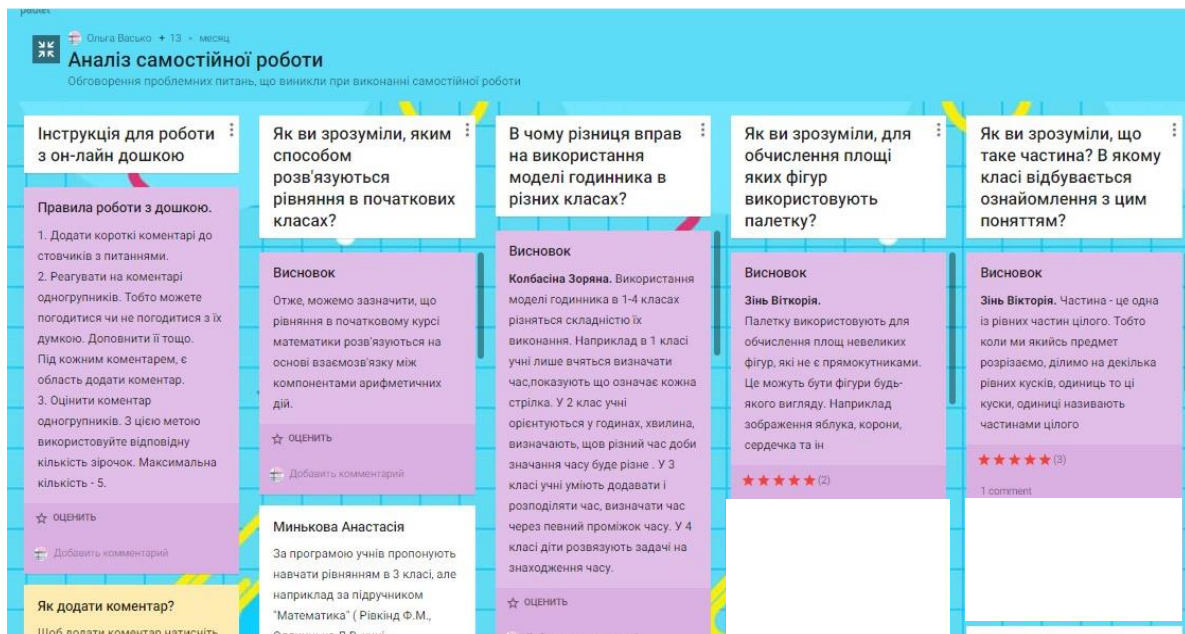


Рис. 6. Фрагмент он-лайн дошки Padlet «Аналіз самостійної роботи» для рефлексії, аналізу помилок, узагальнення

**Висновки та перспективи подальших наукових розвідок.** Самостійна робота є одним із видів навчальної діяльності студентів, що спрямована на формування програмних результатів з дисциплін методико-математичної підготовки. Дистанційне навчання, надає можливості за рахунок використання нових інструментів розширити, модифікувати або перевизначити завдання самостійної роботи і зробити їх орієнтованими на формування когнітивних навичок вищого порядку.

Матеріали статті не вичерпують всіх аспектів розглядуваної проблеми, перспективним вважаємо такий із її напрямків, як пошук ефективних форм, методів, засобів взаємодії учасників освітнього процесу в дистанційному навчанні.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES

1. Clark D. R. Instructional Design. Retrieved from: <http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/learning/development.html>.

2. Бойко, Н. І. (2008). Організація самостійної роботи студентів вищих навчальних закладів в умовах застосування інформаційно-комунікаційних технологій (автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04). Київ. (Bojko, N. I. (2008). Formation of skills and abilities of pedagogical university students independent work by incans of library technologies (PhD thesis abstract: 13.00.04). Kyiv).
3. Нагрибельна, І. А. (2016). Самостійна робота в системі підготовки майбутніх учителів до навчання української мови в початкових класах (дис. ... д-ра. пед. наук: 13.00.02). Херсон. (Nahrybelna, I. A. (2016). Independent work in the system of preparation of future teachers for teaching the Ukrainian language in primary school (DSc thesis: 13.00.02). Kherson).
4. Падагогічне колесо Алана Керрінгтона – як викладачам деталізувати освітні цілі та підібрати ефективні технології навчання. Режим доступу: <http://gohigher.org/poster> (Alan Carrington's Padagogy Wheel – how teachers can detail educational goals and choose effective learning technologies. Retrieved from: <http://gohigher.org/poster>).
5. Положення про організацію освітнього процесу у Сумському державному педагогічному університеті імені А. С. Макаренка. Режим доступу: [https://www.sspu.edu.ua/images/2020/doc/07/osvprocespdf\\_merged\\_a50ec.pdf](https://www.sspu.edu.ua/images/2020/doc/07/osvprocespdf_merged_a50ec.pdf) (Regulations on the organization of the educational process at Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko) (2019). Retrieved from: [https://www.sspu.edu.ua/images/2020/doc/07/osvprocespdf\\_merged\\_a50ec.pdf](https://www.sspu.edu.ua/images/2020/doc/07/osvprocespdf_merged_a50ec.pdf).

**Кондратюк С. Н., Васько О. А. Организация самостоятельной работы по дисциплинам методико-математической подготовки будущих учителей начальных классов в условиях дистанционного образования.**

*Целью статьи является рассмотрение организации самостоятельной работы будущих учителей начальных классов при изучении дисциплин методико-математической подготовки с использованием технологий дистанционного образования.*

*В процессе исследования использованы теоретические (анализ и синтез научно-педагогической литературы, нормативно-правовых документов) и эмпирические (изучение и обобщение отечественного и зарубежного опыта, опрос, математическая обработка результатов) методы исследования.*

*Практическая значимость полученных результатов состоит в том, что предложены варианты организации самостоятельной работы будущих учителей начальных классов для учебных дисциплин «Математика» и «Методика обучения математической образовательной области» с использованием он-лайн доски Padlet.*

*Проведенное исследование разрешает сделать такие выводы: 1) самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности студентов, которая направлена на формирование программных результатов с дисциплин методико-математической подготовки; 2) дистанционное образование, предоставляет возможности через использование новых инструментов расширить, модифицировать или переопределить задания самостоятельной работы и сделать их ориентированными на формирование когнитивных навыков высшего порядка. Одним из перспективных направлений для дальнейшего исследования считаем поиск эффективных форм, методов, средств взаимодействия участников образовательного процесса в дистанционном обучении.*

**Ключевые слова:** *самостоятельная работа, методико-математическая подготовка, будущие учителя начальных классов, дистанционное обучение, он-лайн доска, Padlet, таксономия Блума, когнитивные навыки.*

**Kondratiuk S. M., Vasko O. O. Organization of independent work on disciplines of methodological-mathematical training of future primary school teachers in the conditions of distance learning.**

*The purpose of the article is to consider organization of independent work of future primary school teachers in the study of disciplines of methodological-mathematical training using distance learning technologies.*

*The study uses theoretical research methods such as analysis and systematization of scientific-pedagogical literature, legal documents and empirical: study and generalization of domestic and foreign experience, surveys, mathematical processing of results. The complex of research methods used made it possible to substantiate the relevance of the study, to determine the essence of the basic concepts of the study and the students' impressions on the proposed options for organizing independent work.*

*The ADDI system approach is used to design educational activities in the development of distance learning courses, which includes such phases as analysis, design, development, implementation, evaluation. It is established that the possibilities of distance learning technologies allow to organize independent work aimed at the formation of cognitive skills of the higher order.*

*The practical significance of the obtained results lies in the fact that the proposed options for organizing independent work of future primary school teachers for the disciplines "Mathematics" and "Methods of teaching mathematics education field" using the online board Padlet.*

*The study allows us to formulate the following conclusions: 1) independent work is one of the types of students' educational activities, aimed at formation of the program results in the disciplines of methodological and mathematical training; 2) distance learning, provides opportunities through the use of new tools to expand, modify or redefine the tasks of independent work and make them focused on the formation of cognitive skills of the higher order.*

*Obviously, the materials of the article do not cover all the aspects of the problem, we consider promising such areas as the search for effective forms, methods, means of interaction of participants in the educational process in distance learning.*

**Key words:** *independent work, methodological-mathematical training, future primary school teachers, distance learning, online board, Padlet, Bloom's taxonomy, cognitive skills.*

**УДК 378.147:53**

**DOI 10.5281/zenodo.4890959**

**О. П. Кошова**

ORCID ID 0000-0003-0794-6774

**О. Г. Фомкіна**

ORCID ID 0000-0002-3955-2676

ВНЗ Укоопспілки «Полтавський  
університет економіки і торгівлі»

**Л. М. Мироненко**

Щербанівський ліцей

Щербанівської сільської ради

Полтавського району, Полтавської області

## **ПРИКЛАДНА СПРЯМОВАНІСТЬ КУРСУ «ФІЗИКА» ДЛЯ СТУДЕНТІВ ЗВО**

*У статті розглядаються особливості прикладної спрямованості курсу «Фізика» для студентів спеціальності «Товарознавство і торговельне підприємництво» у закладах вищої освіти. Аналіз останніх дослідження і публікацій дозволив виділити і сформулювати основні шляхи реалізації методичної системи навчання фізиці у контексті її прикладної спрямованості. Обґрунтовано, що досягнення відповідного рівня професійної спрямованості під час викладання дисципліни «Фізика» для майбутніх фахівців з товарознавства та торговельного підприємництва відбувається за рахунок впровадження відповідних педагогічних технологій під час проведення лекцій, практичних і лабораторних занять та організації і проведення самостійної роботи студентів. Визначено вимоги до змісту і логіки та методики викладання фізики, при дотриманні яких може бути підвищена ефективність викладання фізики при підготовці майбутніх спеціалістів із*

товарознавства та торговельного підприємництва. Виділено шляхи вдосконалення викладання фізики на лекціях: розгляд в лекційному курсі конкретних прикладних задач, демонстрацій, проблемних ситуацій, пов'язаних з характеристиками і властивостями товару і технологіями майбутньої професійної діяльності; ознайомлення студентів з фізичними методами дослідження сировини і матеріалів; розробка мультимедійних презентацій матеріалу лекції викладачем разом із студентами; використання інтерактивних інформаційно-комунікаційних технологій. Доведено, що при проведенні практичних занять з фізики викладач, разом із традиційними завданнями, повинен використовувати завдання, що тісно пов'язані із майбутньою професійною діяльністю. Наведено приклади реалізації прикладних аспектів вивчення фізики при проведенні лабораторних робіт. Подано зразок розробленої лабораторної роботи, що містить не лише загальні теоретичні відомості з фізики а й відомості професійної спрямованості, прикладні контрольні запитання та відповідні тестові завдання.

**Ключові слова:** професійна спрямованість, фізика, лабораторний практикум, лекція, навчальний процес, прикладні завдання, споживчі властивості товару, педагогічні технології.

**Постановка проблеми.** У зв'язку зі зростаючими потребами щодо забезпечення населення якісними споживчими товарами відбувається постійне збільшення асортименту товару не тільки на ринках України, а й за кордоном. Разом з цим підвищуються вимоги і до якості самої продукції, в свою чергу, обумовлює необхідність в наявності на сучасному ринку товарів та послуг висококваліфікованих, конкурентоспроможних товарознавців. Адже саме товарознавці, узагальненим об'єктом діяльності яких є цілеспрямована товарознавча комерційна діяльність по асортименту, якості товару, збереження якості товару в процесі руху товару від виробника до споживача і забезпечення ефективності комерційної діяльності на ринку, виступають своєрідними «провідниками» якісної продукції від виробників до споживачів. Сучасному споживачу досить складно обрати товар належної якості серед великої кількості пропозицій товарів різних груп. Цей факт зумовлює потребу в наявності на сучасному ринку товарів і послуг висококваліфікованих, конкурентоспроможних товарознавців.

Крім того, незаперечним є і той факт, що формування фахівця-товарознавця нового типу неможливо без оволодіння однією з фундаментальних дисциплін - «Фізикою», яка закладає основи для формування аналітичної складової професійної компетентності майбутнього фахівця цієї галузі. Не менш важливо і те, що важливу роль у формуванні споживчих властивостей товарів грають фізичні характеристики сировини і матеріалів, з яких ці товари виготовлені. При цьому дисципліна «Фізика» надає можливість майбутнім товарознавцям опанувати фізичними методами дослідження сировини і матеріалів, що застосовуються для: автоматичного контролю якості при виробництві товарів; виявлення складу речовин, з яких виготовлені товари; управління шляхами зберігання і транспортування товарів та ін.

Водночас, вивчення досвіду провідних викладачів, методистів, дослідників-науковців і наявний досвід роботи у закладі вищої освіти дозволив нам виявити тенденцію до зниження якості підготовки з фізики випускників товарознавців вузів і зумовив потребу в її вдосконаленні з метою забезпечення сучасних вимог до рівню професійної підготовки бакалаврів спеціальності «Товарознавство і торговельне підприємство».

**Аналіз актуальних досліджень.** Проблема професійного спрямування загальної фізики була предметом дослідження багатьох науковців. Зокрема, питання викладання фізики у закладах вищої освіти різного профілю розглянуто в працях П. Атаманчука, Л. Благодаренка, І. Богданова, О. Бугайова, Г. Бушка, А. Волкова, В. Ф. Заболотного, І. Зотової, С. Капіци, А. Касперського, В. Копетчук, Є. В. Коршака, В. Кошеля, В. Лапінського, Т. Лумпієвої, О. Ляшенка, М. Мартинюка, М. Махмутова, С. Пастушенка, В. Савченка, В. Сергієнка, Л. Сергієнко, В. Сиротюка, Н. Стучинської, Б. Суся, В. Фабриканта, В. Фоменко, Р. Фоміних, В. Шарко, М. Шута та ін. Разом із тим,

дослідження методичної, психолого-педагогічної літератури показало, що питанню вдосконалення викладання фізики майбутнім товарознавцям приділено недостатньо уваги, що й актуалізує тему нашого дослідження. Тому **метою** цієї статті є аналіз особливостей професійної спрямованості курсу «Фізика» для майбутніх спеціалістів із товарознавства і торговельного підприємництва.

**Виклад основного матеріалу.** На кафедрі інженерії, обладнання та математики Полтавського університету економіки і торгівлі (ПУЕТ) принцип професійної спрямованості є одним з основних принципів навчання фізики студентів-товарознавців. Щорічно при опитуванні першокурсників на початку першого семестру, ми стикаємося з тим, що більше 70% студентів, не розуміють ролі фізики як важливого підґрунтя для подальшого вивчення спеціальних дисциплін. Про це свідчать також результати вхідного тестування з фізики: 60% – успішність, до 20% – якість. Аналізуючи проблему низького рівня підготовки студентів I курсу в ПУЕТ, ми прийшли до висновку, що ця проблема пов'язана, перш за все, з низьким рівнем навчання в школі: скасування випускних іспитів з фізики для більшості випускників шкіл; у більшості шкіл практично відсутня демонстраційний і лабораторний експеримент; спостерігається порушення міжпредметних структурно-логічних зв'язків; фізика не є обов'язковим предметом для здачі на ЗНО; низький рівень математичних знань. А також слід відзначити ще й проблеми, пов'язані з ЗВО: відмова вузів від вступних випробувань з фізики або зарахування сертифікатів ЗНО з фізики; зменшення кількості годин на вивчення дисципліни «Фізика» та збільшення вимог до якості підготовки майбутніх товарознавців.

Досягнення відповідного рівня професійної спрямованості під час викладання дисципліни «Фізика» для майбутніх фахівців з товарознавства та торговельного підприємництва відбувається за рахунок впровадження відповідних педагогічних технологій під час проведення лекцій, практичних і лабораторних занять та організації і проведення самостійної роботи студентів, особливо в сучасних умовах, коли всі ми працюємо в умовах дистанційного навчання [7]. Зупинимось більш докладно на кожному із видів занять та розглянемо особливості їх проведення у контексті професійної спрямованості. Відомо, що одним із основних видів занять, традиційно, виступає лекція. Тому, насамперед, важливим є розгляд в лекційному курсі конкретних прикладів, демонстрацій, історичних фактів, проблемних ситуацій, задач, які пов'язані з характеристиками і властивостями товару і технологіями майбутньої професійної діяльності.

Як відомо, належна ефективність лекції з фізики при підготовці фахівців-експертів-товарознавців може бути досягнута при дотриманні вимог щодо змісту й логіки та методики викладання, окреслених нижче.

1. Тема, мета, зміст матеріалу лекції, план повинні відповідати освітньо-професійній програмі та силабусу дисципліни «Фізика». При викладі матеріалу необхідно дотримуватися логічності під час переходу між питаннями плану заняття, здійснювати аргументоване тлумачення та розкриття основних понять теми, практичне значення знань, умінь, навичок, пов'язаних із майбутньою професією.

2. Реалізація принципу професійної спрямованості. Адже саме це, на нашу думку, є одним із основних шляхів покращення викладання фізики на лекціях для студентів-товарознавців ЗВО, що дає змогу майбутньому фахівцю максимально виявити свої здібності й творчо опанувати професію, тобто сформувати професійне мислення, професійну самосвідомість і професійну культуру як визначальні характеристики спеціаліста. Реалізацію цього принципу ми вбачаємо у використанні проблемного методу навчання, створенні та використанні в навчальному процесі психологічних і професійних ситуацій, проблемних завдань і питань, прикладів об'єктів майбутньої професійної діяльності студентів [7]. Важливо, на нашу думку, щоб із перших кроків вивчення дисципліни студенти чітко усвідомлювали, де, коли і з якою метою знадобляться отримані знання з фізики в майбутній професійній діяльності товарознавця. Від того, наскільки чітко будуть сформульовані вищезгадані знання, залежить мотивація студентів до вивчення фізики. Отже, на лекції з фізики, на нашу думку, необхідно використовувати шаблон:

«Елементарні фізичні поняття → фізичні закони та явища → практичне застосування в майбутній професії». Тобто кожна лекція з фізики має бути побудована з урахуванням системного підходу.

На кожному занятті треба наголошувати на важливості вивчення тієї чи іншої фізичної характеристики сировини й матеріалів (густина, в'язкість, крихкість, питомий опір, коефіцієнт заломлення, коефіцієнт поглинання світла та ін.), яка відіграє важливу роль у формуванні споживчих властивостей товарів. Ці фізичні властивості сировини й матеріалів визначають за допомогою фізичних методів дослідження. Тому вивчення студентами фізичних методів дослідження сировини й матеріалів - необхідна умова формування майбутнього фахівця-експерта-товарознавця. І перше знайомство з різними фізичними методами відбувається на лекціях з фізики, тобто з першого курсу навчання студенти коротко знайомляться з такими групами фізичних методів дослідження, як методи визначення густини сировини й матеріалів та їх вологості, механічні та реологічні методи дослідження сировини й матеріалів, термічні методи дослідження, електричні методи дослідження, методи геометричної оптики, дифракційні методи дослідження, поляриметричні методи, спектральний і люмінесцентний аналіз, методи визначення радіоактивних забруднень сировини й матеріалів, рентгеноспектральний аналіз тощо [5].

Але найбільшу популярність серед студентів мають ті лекції, що розроблені викладачами разом з ними. Відомо, що в експертизі товарів фахівці користуються нормативними документами. Тому ми поставили перед собою завдання розглянути нормативні документи та відповідну літературу з метою відшукування в них фізичних властивостей, які характеризують якість товарів, щоб у процесі навчання використовувати цей матеріал і наголошувати на тому, які саме фізичні величини, явища, закони тощо характеризують якість товарів. Першою групою товарів, які ми розглянули, стали продукти харчування. В цій масштабній роботі нам допомагали й студенти. Їхнім завданням було визначення шляхом аналізу різноманітних джерел інформації фізичних властивостей, які характеризують якість певного продукту. Студенти повинні були підібрати матеріал для одного продукту з основних продуктів харчування, підготувати доповідь, зробити презентацію та виступити з нею на занятті. Студенти виявили зацікавленість у цьому виді навчальної діяльності, зробили яскраві як за змістом, так і за оформленням доповіді, продемонстрували свої ораторські здібності та вміння доводити свою правоту. Таким чином, робота студентів сприяла формуванню в них компетентностей фахівця: здатності здобувати й розвивати знання, творчо підходити до вирішення проблеми, комунікативної підготовленості, активності та відповідальності. В результаті такої роботи було з'ясовано, що до фізичних властивостей, які відіграють важливу роль у визначенні якості продуктів харчування, належать густина, структурно-механічні, оптичні, теплофізичні, сорбційні властивості. Згідно із знайденим матеріалом, було вдосконалено лекції з тем: «Динаміка поступального руху»: густина як характеристика якості (наприклад, молока). «Механіка рідин і газів»: вологість; в'язкість меду, рослинних олій, сиропів. В'язкість іноді характеризує ступінь їх готовності в процесі виробництва: пюре, пасти, згущене молоко. «Явища перенесення»: Знання й аналіз теплофізичних характеристик (теплоємності, коефіцієнта теплопровідності та температуропровідності) дає змогу вибрати методи й оптимальні режими процесів теплової обробки, правильного зберігання цих продуктів. Питома теплоємність характеризує здатність продуктів сприймати (віддавати) теплоту. Продукти з високим вмістом води відзначаються високою теплоємністю; жир, навпаки, знижує теплоємність. Найбільшу теплоємність мають молоко, огірки, морква; найменшу – борошно, пшоно, сушена картопля, олія. Теплопровідність залежить від температури й масової частки вологи в продукті. Теплопровідність продуктів з високим вмістом вологи (м'ясо, риба, плоди, овочі) близька до теплопровідності чистої води. Найбільша теплопровідність у молока, пива, моркви, яблук; значно меншу теплопровідність мають жири, борошно, крупи. Низька теплопровідність допомагає зберіганню зниженої температури в охолоджених і заморожених продуктах. «Геометрична оптика». За здатністю харчових продуктів змінювати напрям поширення світлового потоку, що характеризується

коефіцієнтом заломлення, можна визначати якість деяких продуктів (олії, томатпродуктів, варення тощо). «Поляризація світла». Кут повороту площини поляризації оптично активної речовини визначають за допомогою поляриметра. На основі цього кута можна розрахувати концентрацію речовини, наприклад, розчину цукру.

Крім того, розроблено дистанційний курс з дисципліни, що містить всі необхідні матеріали та матеріали для розширеного вивчення фізики. Це значно полегшує викладання дисципліни. Адже, крім основних законів, формул, фізичних властивостей, студентам пропонують графіки, діаграми, схеми, рисунки, на яких зображено будову та принцип дії фізичних приладів, з якими майбутні товаровознавці будуть зустрічатися не лише на заняттях з професійно-орієнтованих дисциплін, а й у подальшій професійній діяльності: лазер, мікроскоп, амперметр, вольтметр, поляризатор тощо [5].

Щодо проведення практичних занять з дисципліни «Фізика», то необхідно акцентувати увагу на розв'язуванні не лише стандартних задач дисципліни а й, професійно-орієнтованих задач [9]. Прикладом таких завдань, які ми використовуємо з метою стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності студентів, є наприклад наступні завдання: щоб жерсть, яку вживають для виготовлення консервних банок, а не іржавіла, її покривають тонким шаром олова (пелени) з розрахунку 0,225 г кожні 100 см<sup>2</sup> площі з одного боку. Яка товщина шару олова на жести? Яка маса олова йде на покриття (з обох сторін) консервної банки висотою 3,7 см і діаметром 10 см? Щільність олова – 7300 кг/м<sup>3</sup>.

Наступний рівень реалізації прикладної спрямованості курсу фізики досягається, можливо найбільшою мірою, під час виконання лабораторних робіт, шляхом наближення лабораторних робіт фізичного практикуму до майбутніх завдань фахівців із товаровознавства і торговельного підприємництва. Для досягнення поставленої мети нами було розроблено робочий зошит для студентів-товарознавців у якому до кожної лабораторної роботи, крім методичних рекомендацій по виконанню лабораторних робіт [4], ми додали іще й відомості із товаровознавства, розробили тестові та індивідуальні завдання, що носять як проблемно-розрахунковий, так і професійно-орієнтований характер. Як приклад, наведемо з робочого зошита фрагменти лабораторної роботи № 2.4 «Вимірювання абсолютної і відносної вологості повітря» [4].

Зокрема, у коротких теоретичних відомостях міститься наступний матеріал «Знання вологості повітря необхідно під час дотримання правильних умов зберігання харчових продуктів, різних промислових товарів, будівельних матеріалів і т.п. Крім того, в торгових підприємствах, згідно з вимогами охорони праці, завжди потрібно підтримувати оптимальну вологість повітря (60% - 70%)».

Крім запитань із загальної фізики, додано запитання прикладного змісту, а саме: Для чого потрібні знання про вологості для майбутнього товаровознавця? У чому відмінність в процесах кипіння і випаровування? Ви налили в склянку кави, але Вам довелося відлучитися на декілька хвилин. Що потрібно зробити, щоб після повернення кави був гарячий і й: налити в нього холодне молоко (вершки) перед відходом, або після, коли Ви повернетесь? Обидва термометра психрометра - сухий і вологий - показують однакову температуру. Про який стан повітря свідчать такі свідчення? Які ви знаєте методи визначення вологи в сировині? Чому борошно не можна зберігати при відносній вологості більше 70%? Чому для виготовлення якісного меблевого виробу не беруть свіжозрубану деревину? При якій вологості повітря людина легше переносить високу температуру повітря і чому?

Не менш важливим є і постійний контроль рівня отриманих компетентностей, наведемо приклад тестових завдань: 1. Обидва термометри психрометра – сухий і вологий – показують однакову температуру. Про який стан повітря свідчать такі покази? а) насичення б) випаровування в) конденсації г) інша відповідь. 2. Надворі цілий день мрячить холодний дощ. У кімнаті розвішані випрану білизну. Швидше висохне білизна, коли відкрити квартиру? а) так б) немає. 3. Абсолютна і відносна вологість повітря свідчать про: а) вміст парів вологи б) ступінь насичення повітря парами вологи; в) процес сорбції

г) процес десорбції. 4. При спорудженні різних будівель між фундаментом і стіною прокладають шар толю. З якою метою це роблять? а) щоб не мокла стіна б) для краси в) з метою економії будматеріалу г) всі відповіді правильні. 5. Які прилади використовуються для забезпечення стандартних кліматичних умов в лабораторії: а) автономні кондиціонери, психрометри, ексикатори; б) автономні кондиціонери, кліматичні камери, ексикатори; в) автономні кондиціонери, кліматичні камери; г) кліматичні камери, ексикатори та ін.

При цьому студентам пропонується виконати наступне індивідуальне домашнє завдання: На складі при температурі  $8^{\circ}\text{C}$  відносна вологість повітря 100%. На скільки градусів потрібно підвищити температуру повітря на складі, щоб вологість зменшилася до 60%?

В процесі проведення даної лабораторної роботи студенти опановують вміннями і навичками визначати абсолютну і відносну вологість повітря в приміщенні лабораторії, використовувати аспіраційний психрометр. Отже, виконання лабораторних робіт практикуму з фізики розкриває широкі можливості для практичної підготовки студентів. Ми наближаємо зміст лабораторних робіт до профілю професійної підготовки студентів. Таким чином, якість професійної підготовки в значній мірі залежить від обладнання і змісту лабораторного практикуму.

Не менш важливим під час вивчення фізики є і підбір завдань як для самостійної, так і для індивідуальної роботи студентів з професійним змістом. При цьому основний акцент, на нашу думку, слід робити на використанні інтерактивних та інформаційно-комунікаційних технологій, що дає можливість реалізовувати поставлені перед викладачем фізики мети і завдання сучасної освіти (особистісно-орієнтоване навчання, формування і розвиток дослідницьких, інформаційних та комунікаційних здібностей, розвиток мислення, формування модельних уявлень і т.д.). Крім того, слід зазначити важливість цих технологій для реалізації професійної спрямованості при використанні та розробці мультимедійних презентацій та проведення експериментів на заняттях з фізики, для участі студентів у науково-дослідній діяльності. Пропонуємо студентам використовувати такі комп'ютерні програми як Maple, Microsoft Excel, Matlab, Matcad, LabVIEW, Microsoft Acces, Microsoft Power Point для складних розрахунків і для моделювання фізичних процесів. Не менш важливим при вивченні фізики є і використання широких можливостей мережевих технологій навчання. Зокрема глобальна мережа Internet є незамінним помічником для отримання корисної інформації, а різноманітні комп'ютерні тести в оболонці Opentest та в дистанційному курсі з дисципліни «Фізика», розміщеному на сайті дистанційного навчання, що використовується в ПУЕТ, сприяють узагальненню і систематизації знань студентів і дозволяють контролювати рівень їх засвоєння.

Ще одним важливим аспектом реалізації прикладної спрямованості фізики є розробка інформаційно-методичного забезпечення, спрямованого на інтеграцію фізики і професійно-орієнтованих дисциплін, електронних навчальних посібників, професійно-орієнтованих навчальних завдань для практичних занять студентів-товарознавців, мультимедійних додатків до лекцій з курсу «Фізика» та ін.

Отже, такий підхід до реалізації професійної спрямованості курсу фізики для студентів-товарознавців розширює і поглиблює їх знання та вміння, максимально наближає фізичні поняття, закони і явища, що вивчаються до майбутньої професії, активізує розумову діяльність, допомагає розвитку логічного та творчого мислення, розвиває спостережливість, комунікабельність, вимогливість, витримку, акуратність, охайність, самооцінку, відповідальність, творчість.

**Висновки та перспективи подальших наукових розвідок.** Ми вважаємо, що професійна спрямованість курсу фізики для студентів-товарознавців є основним принципом навчання в вузі. Для її реалізації важливим фактором є раціональне використання міжпредметних зв'язків фундаментальних і професійно-орієнтованих навчальних дисциплін, постійний контакт викладачів-предметників, обмін досвідом та спільне вирішення проблемних питань, і необхідне використання в навчальному процесі сучасних інформаційно-комунікативних технологій. А успішна реалізація професійної спрямованості

активізує пізнавальну діяльність студентів, розвиває професійну зацікавленість, професійне мислення, сприяє формуванню професійної культури і усвідомленості важливості використання в майбутній професійній діяльності знань з курсу фізики. Перспективи подальших наукових розвідок ми вбачаємо в удосконаленні та подальшому впровадженні розробленої методики реалізації прикладної спрямованості курсу «Фізика».

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES**

1. Благодаренко, Л. Ю. (2005). Технології особистісно-орієнтованого навчання фізики. Київ: НПУ (Blagodarenko, L. (2005). Technologies of personality-oriented teaching of physics. Kyiv: NPU).
2. Бушок, Г. Ф., Венгер, Е. Ф. (2000). Методика преподавания общей физики в высшей школе. Київ: Наукова думка (Bushok, G., Wenger, E. (2000). Methods of teaching general physics in higher education. Kyiv: Scientific opinion).
3. Кошова, О. П. (2014). Інноваційні технології формування професійної майстерності майбутніх фахівців із економіки. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: збірник наукових праць. Київ-Вінниця: ВДПУ ім. М. Коцюбинського, 39, 286–290 (Koshova, O. (2014). Innovative technologies for the formation of professional skills of future specialists in economics. Modern information technologies and innovative methods of training in the training of specialists: methodology, theory, experience, problems: a collection of scientific works. Kiev-Vinnitsa: VDPU them. M. Kotsyubinskogo, 39, 286–290).
4. Мироненко, Л. М. (2013). Робочий зошит з лабораторного практикуму і самостійної роботи студентів напряму підготовки «Товарознавство і торговельне підприємництво». Полтава: ПУЕТ (Mironenko, L. (2013). Workbook on laboratory workshops and independent work of students in the field of training «Commodity Science and Trade Entrepreneurship». Poltava: PUET).
5. Мироненко, Л. М., Кошова, О. П. (2016). Шляхи удосконалення викладання фізики на лекціях у майбутніх товарознавців. Збірник наукових праць. Запоріжжя, КПУ, 48(101), 372–377 (Mironenko, L., Koshova, O. (2016). Ways to improve the teaching of physics in lectures by future commodity experts. Collection of scientific works. Zaporozhye, CPU, 48(101), 372–377).
6. Найденко, В. І. (2004). Фізика та методи дослідження сировини і матеріалів. Київ: КНТЕУ (Naidenko, V. (2004). Physics and methods of research of raw materials. Kyiv: KNTEU).
7. Фомкіна, О. Г., Кошова, О. П., Шурдук, А. І. (2018). Активні методи навчання в контексті гуманізації освіти. Актуальні питання природничо-математичної освіти: збірник наукових праць. Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2(12), 113–120 (Fomkina, O., Koshova, O., Shurduk, A. Active teaching methods in the context of humanization of education (2018) Current issues of natural and mathematical education: a collection of scientific papers. Sumy: Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko, 2(12), 113–120).
8. Фомкіна, О. Г. (2016). Методичні аспекти організації практичних занять з математики в економічному університеті. Збірник наукових праць «Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах». Запоріжжя: КПУ, 49(102), 368–373 (Fomkina, O. (2016). Methodological aspects of organizing practical classes in mathematics at an economic university. Collection of scientific works "Pedagogy of formation of a creative person in higher and secondary schools". Zaporozhye: KPU, 49(102), 368–373).
9. Фомкіна, О. Г. (2008). Удосконалення методики навчання математики в економічному вузі: шляхи, форми і засоби, перспективи. Наукова монографія. Полтава, РВВ ПУСКУ (Fomkina, O. G. (2008). Improvement of the methodology of teaching mathematics in an economic high school: ways, forms and means, perspectives. Scientific monograph. Poltava, PUSCU).
10. Шарко, В. Д. (2003). Принцип практичної спрямованості підготовки учнів та його реалізація у навчанні фізики. Збірник «Принцип практичної спрямованості та його реалізація у навчанні природничо-математичних дисциплін. Херсон: Айлант, 24–32

(Sharko, V. D. (2003). The principle of practical orientation of student training and its implementation in teaching physics. Collection "The principle of practical orientation and its implementation in the teaching of natural sciences and mathematics. Kherson: Plant, 24-32).

**Кошова О., Фомкина Е., Мироненко Л. Прикладная направленность курса «Физика» для студентов высших учебных заведений.**

*В статье рассматриваются особенности прикладной направленности курса «Физика» для студентов специальности «Товароведение и торговое предпринимательство» в высших учебных заведениях. Обосновано, что достижения соответствующего уровня профессиональной направленности при преподавании дисциплины «Физика» происходит за счет внедрения соответствующих педагогических технологий при проведении лекций, практических и лабораторных занятий и организации и проведения самостоятельной работы студентов. Выделены пути совершенствования преподавания физики на лекциях: рассмотрение в лекционном курсе конкретных прикладных задач, демонстраций, проблемных ситуаций, связанных с характеристиками и свойствами товара и технологиями будущей профессиональной деятельности; ознакомление студентов с физическими методами исследования сырья и материалов; разработка мультимедийных презентаций материала лекции преподавателем вместе со студентами; использование интерактивных информационно-коммуникационных технологий. Доказано, что при проведении практических занятий по физике преподаватель, вместе с традиционными задачами, должен использовать задачи, тесно связанные с будущей профессиональной деятельностью. Приведены примеры реализации прикладных аспектов изучения физики при проведении лабораторных работ.*

**Ключевые слова:** профессиональная направленность, физика, лабораторный практикум, лекция, учебный процесс, прикладные задачи, потребительские свойства товара, педагогические технологии.

**Koshova O., Fomkina E., Mironenko L. The applied orientation of the course «Physics» for students of higher education establishments.**

*Peculiarities of the applied orientation of the course «Physics» for students majoring in «Commodity Science and Trade Entrepreneurship» in higher education establishments are considered in this article. Analysis of recent research and publications has identified and formulated the main ways to implement the methodological system of teaching physics in the context of its applied orientation. It is substantiated that the achievement of the appropriate level of professional orientation during the teaching of the discipline «Physics» for future specialists in commodity science and trade entrepreneurship is due to the introduction of appropriate pedagogical technologies during lectures, practical and laboratory classes and organization of independent work of students. The requirements to the content and logic and methods of teaching physics are determined, in compliance with which the efficiency of teaching physics in the training of future specialists in commodity science and trade entrepreneurship can be increased. Ways to improve the teaching of physics in lectures are identified: consideration in the lecture course of specific applied tasks, demonstrations, problem situations related to the characteristics and properties of the product and technologies of future professional activity; acquaintance of students with physical methods of research of raw materials and materials; development of multimedia presentations of lecture material by the teacher together with students; use of interactive information and communication technologies. It has been proved that conducting practical classes in physics, the teacher, along with traditional tasks, should use tasks that are closely related to future professional activities. Examples of realization of applied aspects of studying of physics at carrying out of laboratory works are resulted. A sample of the developed laboratory work is given, which contains not only general theoretical information on physics but also information of professional orientation, applied control questions and relevant test tasks.*

**Key words:** professional orientation, physics, laboratory workshop, lecture, educational process, applied tasks, consumer properties of goods, pedagogical technologies.

УДК:378:002.8

DOI 10.5281/zenodo.4890929

**В. І. Федів**

ORCID ID 0000-0002-5033-1356

**О. І. Олар**

ORCID ID 0000-0002-2467-6932

**Т. В. Бірюкова**

ORCID ID 0000-0003-4112-7246

**В. В. Кульчинський**

ORCID ID 0000-0002-9603-5595

**О. Ю. Микитюк**

ORCID ID 0000-0001-8514-7092

Буковинський державний медичний університет

## АКТУАЛІЗАЦІЯ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ В ПІДГОТОВЦІ ЛІКАРЯ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ НАВЧАЛЬНИХ КЕЙСІВ

*У цій статті представлено навчальний кейс, присвячений розвитку компетентностей лікаря щодо використання ультразвуку (УЗ) в медицині, який застосовується на практичному занятті дисципліни природничого циклу «Медична та біологічна фізика» для студентів першого року навчання з напрямку підготовки «Медицина».*

*Кейс-метод особливий тим, що одночасно розглядається конкретна практична ситуація й відбувається процес реалізації конкретних знань. Студентам-медикам важливо навчитись нестандартно мислити, діяти, вміло оперувати отриманими знаннями. Даний метод стимулює активну діяльність студентів, сприяє підвищенню мотивації до навчання, розвитку самостійного мислення, вміння прислуховуватись до думки інших (стимулює командний вид діяльності), швидко реагувати на вирішення конкретної поставленої задачі, зменшує кількість незалучених до обговорення теми конкретного заняття студентів, творчо підходить до розв'язання проблем, готовність до дії в нестандартних умовах, що є однією із важливих складових майбутньої професії.*

*Кейси були практично апробовані й отримали схвальні відгуки студентів. Студенти впевнені, що вони випробували модель прийняття рішення, яку зможуть використати у реальному житті. Отримані знання з фізико-математичної дисципліни в майбутньому дозволять їм швидше зорієнтуватися в клінічних випадках. На нашу думку, і це є предметом подальших наукових досліджень, ґрунтовність фізико-математичних знань в рамках вивчення фундаментальних дисциплін до переліку яких входить «Медична та біологічна фізика», підвищує ефективність засвоєння клінічних дисциплін на достатньому рівні професійної компетенції. Враховуючи результати спостережень та аналіз успішності студентів з використанням кейсів та за рахунок занурення студентів у реалію майбутньої професії, їх застосування – перспективний напрямок актуалізації фізико-математичної освіти в підготовці медичних працівників.*

**Ключові слова:** кейс-метод, медична та біологічна фізика, ультразвук, студент-медик, освіта, ефективність навчання.

**Постановка проблеми.** Специфіка медичної освіти завжди була спрямована на вирішення комплексних проблем охорони здоров'я. Для формування клінічного мислення у студентів медичних вузів доцільним є застосування методу проблемно-орієнтованого навчання, який зарекомендував себе ефективним інструментом мотивованого вивчення студентами фізико-математичних дисциплін.

Дисципліна «Медична та біологічна фізика» є однією з важливих складових у комплексі фундаментальної підготовки майбутнього медика. Зокрема вона готує студента-медика до пошуку причинно-наслідкових зв'язків у його професійній діяльності. Якість

засвоєння даної дисципліни визначає рівень майбутніх загальних компетентностей студента-медика.

Одним з комплексних методів навчання в структурі проблемно орієнтованого навчання є кейс-метод, який створює відчуття реальності ситуацій, які розглядаються і, відповідно, стимулює глибоке занурення студента в процес аналізу і взаємодії з колегами; а також підвищує результативність засвоєння матеріалу. Метод також суттєво підвищує практичну цінність отриманих студентами знань. Такі висновки отримали його дослідники у різних галузях знань за увесь період з моменту його запровадження.

Правильно створена структура «кейсів» при вивченні фундаментальних наук досить швидко дозволяє отримати не тільки впевненість у необхідності засвоєння знань, а й постійне їх використання відповідно до клінічних ситуацій, які розглядатимуться при вивченні відповідних клінічних дисциплін.

**Аналіз актуальних досліджень.** Вперше кейс-метод було використано у Гарварді при викладанні управлінських дисциплін. Першим хто його запровадив був Христов Колумб Ленгделл [9]. У подальшому метод набув широкого використання при вивченні медицини, юриспруденції, математики, педагогіки та інших наук (Дж. Маанен, Л. Бреслов, Дж. Ерскін, К. Херрид, В. Ноймс, Р. Прінг, А. Уотсон та ін.). [6, с. 215; 7, с. 4]. Зараз у Гарварді існують школи права, медична й бізнесу, які постійно перебувають у пошуку і розглядають альтернативні шляхи розвитку.

Манчестерська школа бізнесу – найвідоміша школа в Європейській освіті із застосування кейс-методу – взявши до уваги основні ідеї Гарварда пішла власним шляхом розвитку. Для неї характерне наступне: більш короткий опис ситуації, рішення принципово відкрито і виробляється в ході групових дискусій. Поширення кейс-методу спонукало вчених до розробки теоретичних засад його використання. Значний внесок у розробку теоретичних засад використання кейс-методу в навчальному процесі закладів вищої освіти зроблено вітчизняними та зарубіжними вченими – такими як Г.Багієв, О.Сидоренко, О.Смолянинова, Ю.Сурмін, В.Чуба, П.Шеремета. Вони розглядають кейси як: метод навчання, форму організації навчально-пізнавальної діяльності студентів, дидактичну технологію, що застосовується в процесі фахової підготовки. [7, с. 3; 8, с. 57; 5, с. 153].

Правильно створена структура «кейсів» при вивченні фундаментальних наук дозволяє отримати впевненість у необхідності засвоєння знань, та постійне їх використання відповідно до клінічних ситуацій, які розглядатимуться на старших курсах при вивченні клінічних дисциплін [2, с. 121; 3, с. 1656; 4, с. 72].

**Мета статті.** Показати ефективність використання кейс-методу на практичних заняттях дисципліни природничого циклу «Медична та біологічна фізика» для студентів першого року навчання з напрямку підготовки «Медицина» та акцентувати увагу на актуальності фізико-математичної освіти в медичному вузі.

**Виклад основного матеріалу.** Розглянемо застосування кейс-методу на практичному занятті за темою «Фізичні основи використання ультразвуку в медицині».

Вперше про потенціал ультразвуку (УЗ) для отримання біологічних ефектів було повідомлено в 1917 році. Діагностичне застосування ультразвуку започаткував Ян Дональд. Його стаття "Дослідження черевної маси за допомогою імпульсного ультразвуку" була опублікована в "Ланцеті" 7 червня 1958 р. Ультразвукова діагностика стала невід'ємною частиною невідкладної медицини та загальної хірургії.

Структурно кейс містить *змістовий, процесуальний, діагностико-оціночний* блоки.

Сукупність навчальної інформації, яка складає *змістовий* блок кейсу, подається студентам у вигляді навчальних ресурсів «Конспект», «Робочий зошит» та ін. (відеолекції, віртуальний експеримент, презентації, таблиці) на платформі MOODLE, до якої студенти мають неперервний доступ.

Фізичні характеристики УЗ, процеси та явища за участі УЗ, перетворення видів енергії вивчаються також на етапі довузівської підготовки і оціночно-діагностичний блок кейсу дозволяє визначити, в тому числі, і вхідний рівень знань студентів, який повинен відповідати об'єму матеріалу.

Інтегрований розгляд теми і цілісність заняття забезпечується представленням інформації у вигляді блок-схем.

Представимо блок-схему інформаційного забезпечення змістового блоку кейсу (рис. 1).

*Процесуальний* блок кейсу складається з наступних етапів.

**Етап I.** Формування цілісності знань через формулювання запитань.

*I приклад (щодо явища кавітації).*

Під дією якого явища і чому руйнується пухлина при використанні УЗ?

Чи може УЗ бути небезпечним для живого організму і чому?

До яких наслідків призводить виникнення кавітації в живому організмі?

Яка відмінність дії низькоінтенсивного та високоінтенсивного УЗ на живі тканини?

*II приклад (щодо явища інтерференції)*

У чому полягає принцип дроблення каміння у нирках при ультразвуковій літотрипсії?

Чи використовується явище інтерференції УЗ для дроблення каміння у нирках?

Чому ультразвукова літотрипсія не може відбуватися без явища інтерференції УЗ?

Яким чином досягається руйнування частинок всередині тканини без суттєвого впливу на оточуюче середовище?

*III приклад (щодо явища відбивання)*

Чому в ехо-методі УЗ-дослідження використовують логарифмічне підсилення зареєстрованого сигналу?

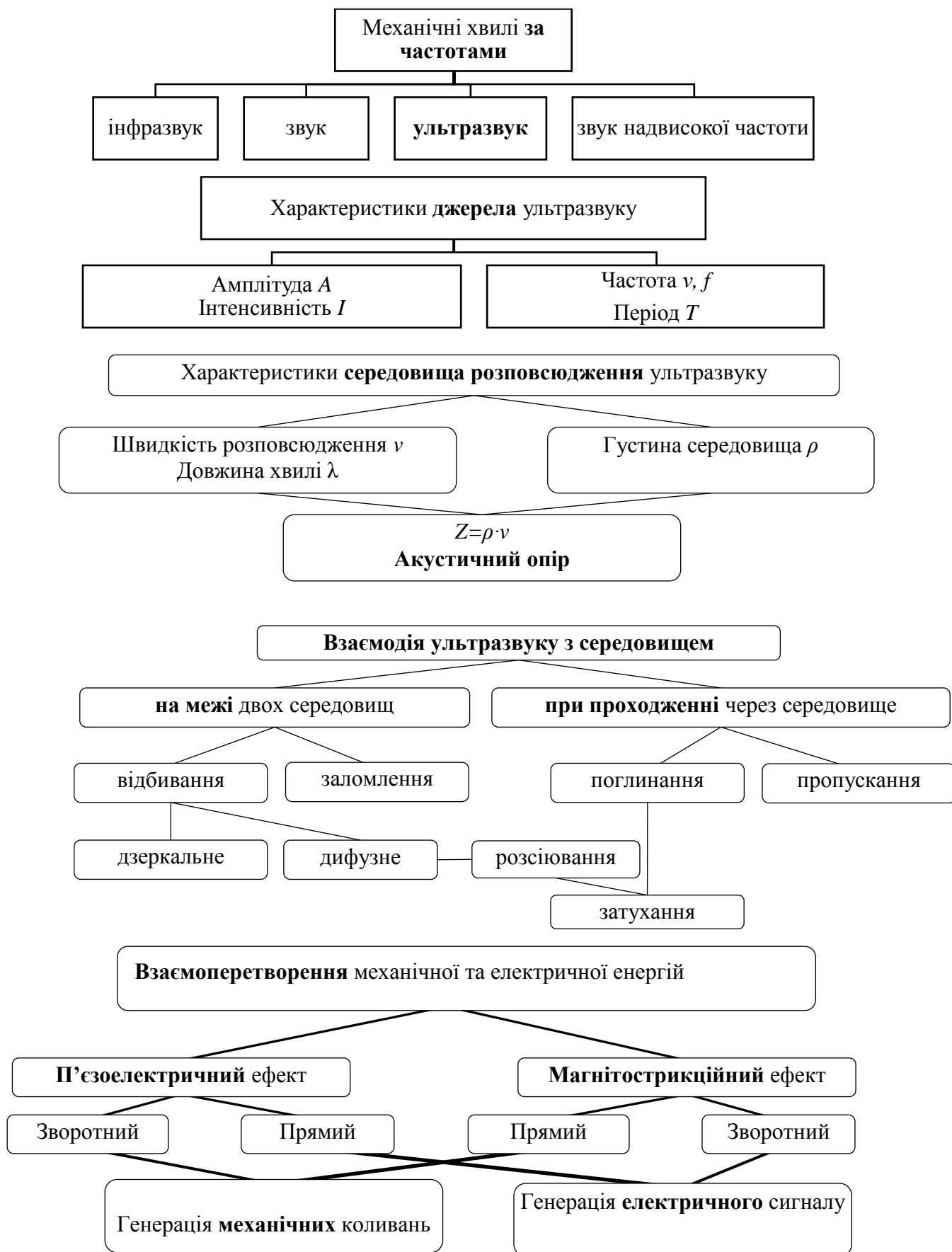
*IV приклад (щодо явища поглинання)*

Чому поглинання енергії УЗ-хвилі при проходженні через різні тканини людського організму різне при сталому значенні частоти УЗ-хвилі?

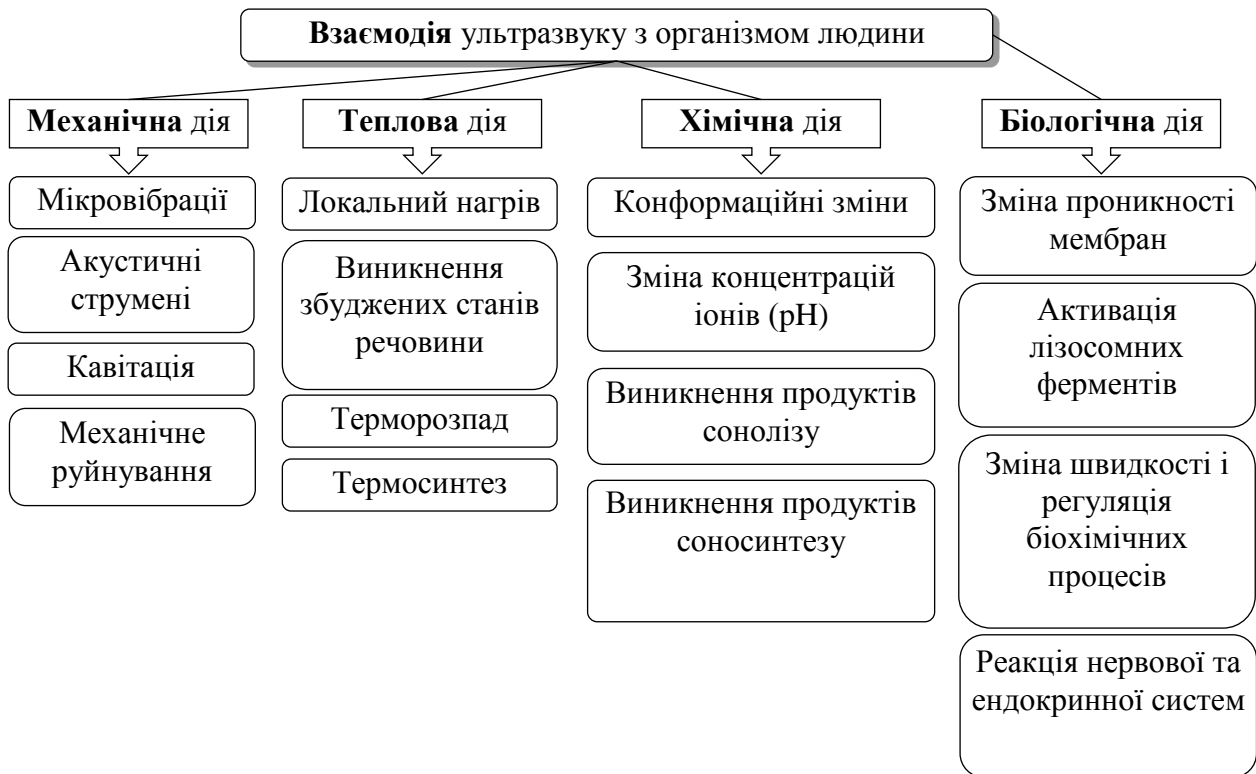
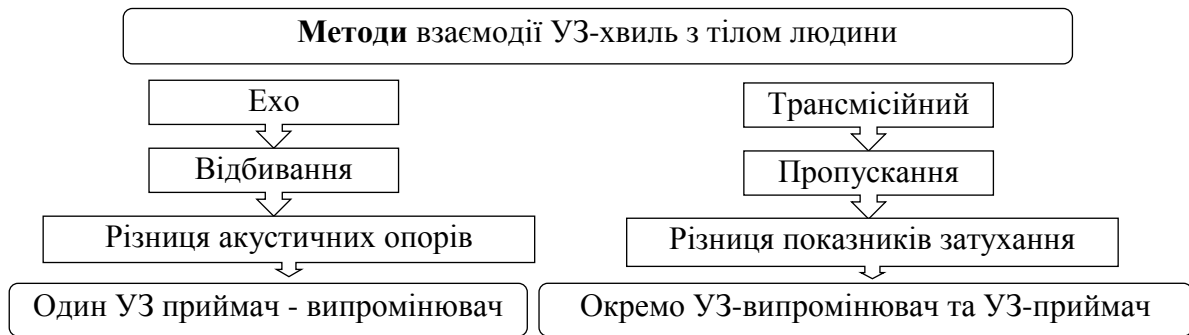
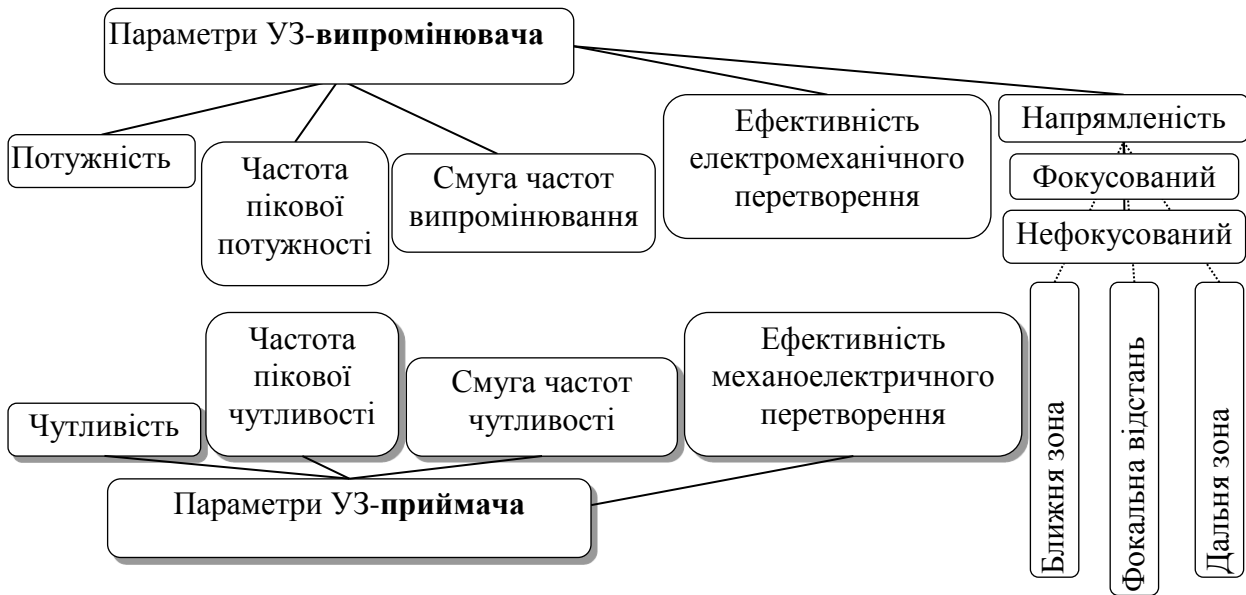


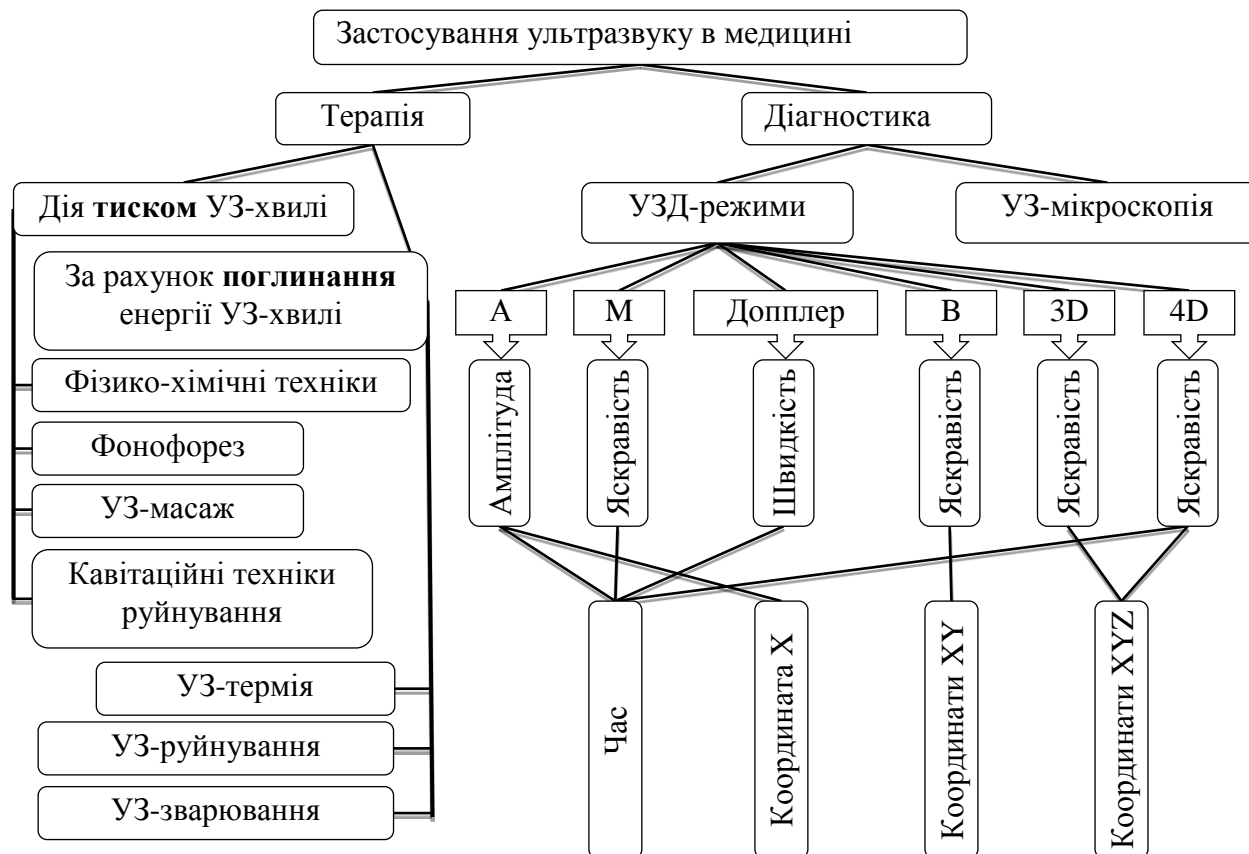
Рис. 1. Структура кейсу

Блок-схема базових понять для визначення вхідного рівня знань



**Блок-схема навчальних матеріалів**





**Етап II.** Формування цілісності знань через аналіз поставлених задач з використанням кількісних характеристик ультразвуку та середовища його поширення (табл.1).

**Таблиця 1.**

Кількісні характеристики ультразвуку та середовища	Аналіз поставлених завдань	Напрямок аналізу
Швидкість розповсюдження УЗ, частота УЗ	Оцініть найменший розмір об'єкта, що може бути виявленим за допомогою ультразвуку	Кількісний
Швидкість та час розповсюдження УЗ	Відстань до пухлини за допомогою ехо-методу	Кількісний
Акустичний імпеданс середовища	Коефіцієнт відбивання на межі середовищ і обґрунтування використання гелю для УЗ-дослідження	Якісний
Частота УЗ	Коефіцієнт поглинання і обґрунтування якості УЗ візуалізації від глибини залягання досліджуваних структур	Кількісний, якісний

*Приклад 1.* Оцініть найменший розмір об'єкта, що може бути виявленим за допомогою ультразвуку частотою  $2 \cdot 10^6$  Гц (Швидкість розповсюдження УЗ вважати рівною 1540 м/с).

*Приклад 2.* Обчисліть відстань до пухлини за допомогою ехо-методу, якщо УЗ-хвиля доходить до приймача за  $2 \cdot 10^{-5}$  с? (Швидкість розповсюдження УЗ вважати рівною 1540 м/с)

*Приклад 3.* Чому акустичний імпеданс є важливою фізичною характеристикою біологічного об'єкта і як це пов'язано з використанням гелю для УЗ-дослідження?

*Приклад 4.* Чому при дослідженні внутрішніх структур різних розмірів, які знаходяться на різній глибині від поверхні тіла, не використовуються УЗ пучки однакових частот?

*Приклад 5.* Чому дослідження щитоподібної залози проводять на вищих УЗ-частотах, ніж, наприклад, для структур черевної порожнини?

*Приклад 6.* Чому УЗ-дослідження проводять на частотах УЗ 2-10 МГц, а не наприклад 20-40 кГц?

*Приклад 7.* У чому полягають відмінності у роботі УЗ датчика, коли він працює в режимі джерело/приймач у порівнянні з використанням двох окремих датчиків? В яких випадках необхідне використання двох УЗ-датчиків? Які між ними відмінності?

**Етап III.** Формування цілісності знань через аналіз явищ, які спостерігаються, та пояснення отриманих результатів (табл.2).

Технологічними елементами цього етапу є лабораторна робота та джерела інформації, які знаходяться у вільному доступі.

**Таблиця 2.**

Явища, які спостерігаються	Причини спостережуваних явищ
Форма відбитих УЗ хвиль	Причини зміни форми
Механічна дія у вигляді акустичних потоків	Залежність параметрів акустичних потоків від кількісних характеристик УЗ
Механічна дія у вигляді розпилення рідини	Залежність характеристик аерозолів лікарських речовин від кількісних характеристик УЗ

Розглянемо деякі приклади.

*Приклад 1.* Спостереження відбитих УЗ-хвиль від різних структур, у тому числі біологічного походження і пояснення форми спостережуваного сигналу.

*Приклад 2.* Спостереження дії механічних коливань УЗ-частоти на речовину і пояснення значення акустичних потоків у біологічних рідинах.

*Приклад 3.* Спостереження фонтанування і розпилення рідини з утворенням дрібнодисперсного туману і пояснення механізму його використання для створення аерозолів лікарських речовин.

**Етап IV.** Формування цілісності знань через аналіз ситуаційних медичних задач.

Наводимо приклади ситуаційних задач.

*Приклад 1.* На прийомі у лікаря пацієнтка М. 57 років з ознаками запалення легень. Для підтвердження діагнозу потрібні додаткові інструментальні дослідження. Для уточнення діагнозу лікар направляє пацієнтку на рентгенологічне обстеження, проте пацієнтка просить замінити це обстеження на менш шкідливе УЗ-дослідження.

Пояснити пацієнтці недоцільність візуалізації легень за допомогою УЗ та переконати її в цьому.

*Приклад 2.* На прийомі у лікаря дитина 5 р. для діагностики стану органів черевної порожнини.

Поясніть батькам дитини, що для якісного дослідження сечового міхура та візуалізації можливих камінців сечовий міхур повинен бути заповнений рідиною. Аргументуйте батькам свою відповідь.

*Приклад 3.* Пацієнт Р. вік 58 років. В анамнезі стаж курця понад 40 років. Підозри на стеноз судин. З метою перевірки швидкості кровотоку Ви направляєте пацієнта на доплерографію. Переконайте просите пацієнта не палити хоча б за 2 години до проведення обстеження і пояснює йому чому.

Що орієнтовно Ви говорите цьому пацієнтові?

*Приклад 4.* Ваш попередній пацієнт М., 46 років, із вираженою зайвою вагою, наступний – дівчина Т., 18 років, худорлява. Обидва обстежують органи черевної порожнини.

Які основні моменти Ви обов'язково повинні пам'ятати стосовно параметрів зонduючого УЗ пучка (щодо його фокусування, можливості дістатися до потрібної структури та ін.) і чому?

*Оціночно-діагностичний* блок кейсу проводиться з використанням різнорівневих тестів, які об'єктивно дають змогу оцінити якість засвоєних знань та навичок [1, с. 219].

Приклади запитань, що використовуються для різнорівневих тестів у оціночно-діагностичному блоці.

Тести 1-2 рівнів:

а) альтернативні тестові завдання

1. Поглинання УЗ прямо пропорційне до вмісту білка у тканині.
2. Заломлення УЗ хвиль не спостерігається у випадку нормального падання зонduючого пучка на поверхню структури

б) Тестові завдання з множинним вибором

1. Що таке глибина напівпоглинання?
2. Які фізичні основи ехолокаційного УЗ методу діагностики органів?
3. Чому при УЗ діагностиці необхідно уникати повітряного прошарку між джерелом УЗ та ділянками тіла?
4. Поглинання ультразвуку біологічними тканинами залежить від:
5. Ефект Доплера ультразвукових хвиль використовується для визначення...

в) Тестові завдання на відповідність у вигляді комбінації цифр і літер з різними списками елементів

1. Складіть відповідність: механічні коливання та діагностичні методик.
2. В умовах цілісного організму УЗ частотою \_\_\_ проникає на глибину \_\_\_.

Тестові завдання 3 рівня

Які найменші за розмірами включення можна виявити в сечовому міхурі при ультразвуковій локації на частоті 1 МГц? Вважати швидкість ультразвуку 1500 м/сек.

**Висновки та перспективи подальших наукових досліджень.** Таким чином, кейс-метод як тактичний педагогічний інструмент відіграє стратегічну роль у підготовці компетентного фахівця і адекватно сприймається у студентському середовищі. Студенти охоче працюють у команді, більшу активність проявляють на заняттях з пошуку інформації з відкритих джерел, що сприяє формуванню відповідних компетентностей. Також необхідно зазначити підвищення зацікавленості студентів у опануванні навчального матеріалу фізико-математичного профілю, що підтверджується їх участю у дискусіях при обговоренні теми, студентських конференціях, підготовці наочних матеріалів (відео, презентації, плакати з відповідної теми). Перспективи подальших наукових досліджень полягають у дослідженні впливу методики викладання кейсів на набуття знань з відповідних дисциплін на старших курсах, а також на вибір студентами курсів за вибором та створення нових відповідних курсів для поглибленого вивчення дисципліни, що буде корисним для студентів при опануванні професії лікаря.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES**

1. Андрущак, Т. Г. (2015). Особливості організації процесу фахової підготовки на основі кейс-методу. Збірник матеріалів Всеукраїнської науково-методичної інтернет-конференції, присвяченої Дню заснування Черкаського медичного коледжу. Черкаси, 218–222 (Andrushchak, T. G. (2015). Features of the organization of the process of professional training on the basis of the case method. Collection of materials of the All-Ukrainian scientific-methodical Internet conference dedicated to the Foundation Day of Cherkasy Medical College. Cherkasy, 218–222.)
2. Павленко, І. А. (2016). Кейс-метод у викладанні теми «Коматозні стани». Медицина неотложных состояний, 8, 119–123 (Pavlenko, I. A. (2016). Case-method in teaching the topic "Comatose states". Emergency Medicine, 8, 119–123.)
3. Путинцев, А. Н., Алексеев, Т. В. (2016). Кейс-метод в медицинском образовании: современные программные продукты. Международный журнал прикладных и

- фундаментальных исследований, 12–9, 1655–1659 (Putintsev, A. N., Alekseev, T. V. (2016). Case method in medical education: modern software products. International Journal of Applied and Basic Research, 12–9, 1655–1659.)
4. Січкоріз, О. Є., Іванюшко, О. В., Павленко І. А. (2018). Впровадження кейс-методу при викладанні теми «Кома при цукровому діабеті» лікарям-інтернам зі спеціальності «Анестезіологія». Медична освіта, 3, 70–73 (Sichkoriz, O. Ye., Ivaniushko, O. V., Pavlenko I. A. (2018). Introduction of a case method in teaching the topic "Coma in diabetes" to interns in the specialty "Anesthesiology". Medical education, 3, 70–73).
  5. Сурмин, Ю., Сидоренко, А., Лобода, В., Фурда, А., Катерыняк, И., Меер, К. (2002). Ситуационный анализ, или Анатомия кейс-метода, ю. Сурмин (ред.). Киев: Центр инноваций и развития (Surmyn, Yu., Sydorenko, A., Loboda, V., Furda, A., Kater y niak, Y., Meer, K. (2002). Situational analysis, or the anatomy of the case method, Yu. Surmin (Ed.). Kiev: Tsentr ynnovatsyi y razvytyia).
  6. Шевченко О. П. (2009). Навчальний потенціал кейс-методу. Збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету, 4, 214–218 (Shevchenko, O. P. (2009). Learning potential of the case method. Collection of scientific works of Berdyansk State Pedagogical University, 4, 214–218.)
  7. Шевченко, О. П. (2011). Педагогічні умови використання кейс-методу в процесі вивчення гуманітарних дисциплін у вищих технічних навчальних закладах (автореф. дис...канд. пед. наук: 13.00.04) Луганськ (Shevchenko, O. P. (2011). Pedagogical conditions of using the case method in the process of studying humanities in higher technical educational institutions (DSc thesis abstract). Luhansk.)
  8. Шеремета, П. М., Канищенко, Л. Г. (1999). Кейс-метод: з досвіду викладання в українській бізнес-школі. Київ: Центр інновацій та розвитку (Sheremeta, P.M., Kanishchenko, L.G. (1999). Case method: from the experience of teaching in the Ukrainian business school. Kyiv: Center for Innovation and Development)
  9. Garvin, D. A. (2003). Making the Case. Harvard Magazine, Sept.-Oct. Retrieved from: <http://harvardmagazine.com>.

**Федив В. И., Олар Е. И., Бирюкова Т. В., Кульчинский В. В., Микитюк О. Ю.**  
**Актуализация физико-математического образования при подготовке врача путем использования учебных кейсов.**

*В данной статье представлен учебный кейс, посвященный развитию компетенций врача при использовании ультразвука (УЗ) в медицине, который применяется на практическом занятии дисциплины естественнонаучного цикла «Медицинская и биологическая физика» для студентов первого года обучения по направлению подготовки «Медицина».*

*Кейс-метод ценен тем, что одновременно рассматривается конкретная практическая ситуация и происходит процесс реализации конкретных знаний. Медицинские кейсы, в отличие от экономических, педагогических и других, носят целенаправленный прикладной характер и способствуют формированию профессиональных компетентностей за счет разбора конкретной ситуации. Данный метод стимулирует активную деятельность студентов, способствует повышению мотивации к обучению, развитию самостоятельного мышления, умение прислушиваться к мнению других (то есть стимулирует командный вид деятельности), быстро реагировать на решение конкретной поставленной задачи, уменьшает количество не привлечённых к обсуждению темы конкретного занятия студентов, творчески подходить к решению проблем, готовность к действию в нестандартных условиях, является одной из важных составляющих будущей профессии.*

*Кейсы были практически апробированы и получили положительные отзывы студентов. Студенты уверены, что ими опробована модель принятия решения, которую смогут использовать в реальной жизни, что полученные знания позволят им быстрее сориентироваться в клинических случаях, которые будут рассматриваться в будущем. На*

наш взгляд, и это является предметом дальнейших научных исследований, к рассмотрению возможного клинического случая в рамках изучения клинических дисциплин на старших курсах студент-медик подходит, овладев на достаточном уровне профессиональными компетенциями в рамках изучения фундаментальных дисциплин, в перечень которых входит «Медицинская и биологическая физика». Учитывая результаты наблюдений и анализ успеваемости студентов с использованием кейсов, их применение - перспективное направление совершенствования и повышения эффективности обучения студентов-медиков за счет погружения студентов в реалии будущей профессии.

**Ключевые слова:** кейс-метод, медицинская и биологическая физика, ультразвук, студент-медик, исследования, образование, эффективность изучения.

**Fediv V. I., Olar O. I., Biriukova T. V., Mykytiuk O. Yu., Kulchynskij V. V.**  
**Actualization of physical and mathematical education in doctor training by using educational cases.**

*This article presents a case study on the development of physician competencies in the use of ultrasound (US) in medicine and which is used in the practical lesson of the discipline of natural cycle "Medical and Biological Physics" for students of the first year of training in "Medicine".*

*The case method is valuable because at the same time a specific practical situation is considered and the process of realization of specific knowledge takes place. Medical cases, in contrast to economic, pedagogical, and others, are purposefully applied and contribute to the formation of professional competencies by analyzing a specific situation. This method stimulates active activity of students, increases motivation to study, development of independent thinking, ability to listen to opinion of others (i.e. stimulates team activity), to react quickly to the decision of the concrete task, reduces quantity of students not involved in discussion of a subject of concrete employment, creative approach to solve problems, readiness to act in non-standard conditions, which is one of the important components of the future profession. It is important for medical students to learn to think outside the box, to act, to skillfully operate with the acquired knowledge.*

*The cases were practically tested and received positive feedback from students. Students are confident that they have experienced a decision-making model that they can use in real life that the knowledge gained will allow them to navigate more quickly in clinical cases that will be considered in the future. In our opinion, this is the subject of further scientific research, to consider a possible clinical case in the study of clinical disciplines in senior courses, medical student approaches having mastered a sufficient level of professional competencies in the study of fundamental disciplines, which includes "Medical and Biological Physics". Given the results of observations and analysis of student performance using cases, their application is a promising area for improving and enhancing the effectiveness of teaching medical students by immersing students in the realities of the future profession.*

**Key words:** case method, medical and biological physics, ultrasound, medical student, research, education, learning efficiency.

РОЗДІЛ 2. СПРЯМОВАНІСТЬ НАВЧАННЯ  
ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ  
НА РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ ТА ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ  
УЧНІВ ТА СТУДЕНТІВ

УДК 373.24

DOI 10.5281/zenodo.4890913

О. І. Гаврило

ORCID ID 0000-0001-8260-1448

Сумський державний педагогічний  
університет імені А. С. Макаренка

ПОГЛЯДИ УКРАЇНСЬКИХ ТА ЗАРУБІЖНИХ ПЕДАГОГІВ  
НА ПРОЄКТУВАННЯ З ДІТЬМИ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ  
ЯК МЕТОД ЕКОЛОГІЧНОГО ВИХОВАННЯ

*Стаття присвячена визначенню ролі й можливостей в екологічному вихованні дітей відносно нового для дошкільної освіти методу – проєктуванню. Метою статті є теоретичний аналіз проєктної діяльності: її визначення, завдання, форми організації роботи з дітьми на основі поглядів українських та зарубіжних педагогів. Метод проєктів признається провідними українськими педагогами (Г. Беленькою, М. Вераксою, А. Богуш, О. Білан, М. Остроушенко та ін.) найбільш вдалим у екологічній освіті для практичної взаємодії дошкільника з навколишнім світом, для ефективного формування не тільки знань, але й розвитку пізнавальних можливостей та активної життєвої позиції дітей дошкільного віку. Теоретичне обґрунтування методу проєктів здійснили відомі науковці В. Зверева, А. Моїсєєв, В. Лазарєв, Г. Селевко, І. Сисоєва, М. Поташиник. Особливості використання методу проєктів у вихованні дошкільників відображені в наукових працях Г. Ващенко, М. Веракси, Т. Піроженко, О. Євдокімової. Категоріальні ознаки поняття «проєкт» досліджували С. Кримський, А. Моїсєєв, Є. Полат, О. Пометун та ін. Враховуючи завдання екологічного виховання дітей, проєктна діяльність дозволяє ефективно спрямувати особистісні потреби дитини на дбайливу взаємодію з природним довкіллям, сформуванню знання, уміння і навички його активного пізнання.*

*У статті розглянуті різні дефініції поняття «проєкт», та на основі них зроблено визначення проєкту як методу дошкільної освіти. Виділено завдання проєктування з дітьми, умови їх планування, форми організації. Особлива увага приділена поняттю виховного проєкту. Організація освітнього процесу в рамках проєктної діяльності включає в себе чітко виділені, хоча й умовні, етапи: пошуковий, аналітичний, практичний, презентаційний, контрольний.*

*Роль даного методу в екологічному вихованні полягає в можливості впровадити особистісно-орієнтований підхід, кожна дитина активно включається в діяльність, помітно підвищується мотивація до отримання знань, самостійність, навички.*

**Ключові слова:** проєкт, проєктування, екологічне виховання, виховний проєкт, діти дошкільного віку.

**Постановка проблеми.** У сучасному суспільстві відбувається переосмислення особистості дитини, цілей її виховання і, відповідно, виникає необхідність забезпечення нових підходів до організації освітнього процесу в закладі дошкільної освіти. Різні форми організації діяльності в закладах створюють сприятливі умови для реалізації педагогічної ініціативи, упровадження наукових доробок, утілення принципів оновленого змісту дошкільної освіти. Заклади дошкільної освіти з метою реформування і вдосконалення освітнього процесу, з метою реалізації вимог і завдань Базового компонента дошкільної освіти щодо навчання і розвитку особистості, використовують спеціалізовані програми, альтернативні методики та спадщину видатних педагогів. Специфіка діяльності

дошкільника полягає у тому, що дитина активно тягнеться до самостійної продуктивної діяльності, отримує задоволення від виконаної власноруч роботи та спільної праці в колективі.

Актуальність проблеми нашого дослідження полягає у тому, щоб сформувати у дітей старшого дошкільного віку мотивацію до пізнавальної діяльності в галузі екологічного виховання, яка націлює вихованців на пошук нових знань, допомагає не тільки сформувати досвід, необхідний для вирішення життєвих проблем, а й вибудувати власне життя успішним і значущим для суспільства. Отже, виникає необхідність теоретичного аналізу проектної діяльності та переосмислення можливості її використання у екологічному вихованні дітей старшого дошкільного віку, що дозволить активно включати їх у пізнавальний процес, сприятиме розвитку навичок самостійного опрацювання проблеми, зацікавить у зборі необхідної та додаткової інформації.

**Аналіз актуальних досліджень.** Проблема екологічного виховання дітей дошкільного віку вивчалася в різних аспектах, зокрема: аналіз змісту екологічної освіти та виховання в сучасній педагогіці здійснено А. Захлебним, І. Зверевим, Н. Лисенко, Г. Пустовіт, І. Суравегиною, Н. Яришевою та багатьма іншими. Формування екологічної культури, ціннісного ставлення до природи, екологічно мотивованої поведінки дітей розглядали О. Колонькова, О. Пруцакова, Н. Пустовіт, С. Скрипник, І. Трубнік. Методологічне трактування ряду принципів положень екологічної освіти, шляхи реалізації її мети і завдань можна знайти в працях педагогів: Г. Васильєвої, К. Золотової, А. Галєєвої, С. Глазачова, Т. Куликової, М. Лучич, Н. Лисенко, М. Марковської, П. Саморукової, С. Ніколаєвої, З. Плохій, І. Хайдурової. Систематизація знань екологічного змісту освіти вивчають Н. Коваль, А. Нарочна, А. Плєшаков. Науковцями детально обгрунтовані завдання ознайомлення дітей з природою в дошкільному закладі, визначені основні вікові особливості сприймання та пізнання природи дітьми дошкільного віку, розкриті форми та методи освітньої роботи, спрямованої на вивчення природи дітьми дошкільного віку. У методиці ознайомлення дітей з природою детально розробляються такі практичні методи, як дидактичні ігри, праця в природі, елементарні досліди з об'єктами і явищами неживої та живої природи (А. Богуш, О. Дроган, Н. Гавриш, М. Колесник, Н. Горопаха). В останні десятиріччя широкое застосування в практиці роботи знаходять екологічні тренінги (вони по суті є різновидом ігрового методу) та метод проектів, який багато науковців називають проектною діяльністю або просто проектуванням [1; 4; 5; 10; 14].

Теоретичне обгрунтування методу проектів здійснили відомі науковці В. Зверєва, А. Моїсєєв, В. Лазарєв, Г. Селевко, І. Сисоєва, М. Поташник. Особливості використання методу проектів у вихованні дошкільників відображені в наукових працях Г. Ващенко, М. Веракси, Т. Піроженко, О. Євдокімової. Категоріальні ознаки поняття «проект» досліджували С. Кримський, А. Моїсєєв, Є. Полат, О. Пометун та ін.

**Мета статті.** Як бачимо, виникає необхідність теоретичного аналізу проектної діяльності та переосмислення можливості її використання у екологічному вихованні дітей старшого дошкільного віку, що дозволить активно включати їх у пізнавальний процес, сприятиме розвитку навичок самостійного опрацювання проблеми, зацікавить у зборі необхідної та додаткової інформації.

**Виклад основного матеріалу.** Сучасна педагогічна наука розглядає проектування в освітній галузі як метод забезпечення цілісної системи виховання, що дає гарантоване досягнення спланованого результату, який полягає в нагромадженні, систематизації, використанні екологічних знань, вихованні екологічної культури, екологічної свідомості дошкільнят, любові до природи, бажанні берегти й примножувати її, у формуванні вмінь і навичок діяльності в природі.

Зупинимось на діяльній стороні екологічного виховання. Діяльність – це лише той процес, що відповідає особливій, відповідній до особистості людини, потребі. Згідно з таким розумінням, до категорії «екологічна діяльність» ми відносимо лише ті дії дитини, які обумовлено її потребами в екологічно орієнтованій діяльності в природі за умов усвідомлення її цінності. За таких умов процес формування екологічної культури має бути

спрямований на: 1) формування потреб особистості, адекватних потребам суспільства в галузі взаємодії з природою; 2) формування умінь і навичок, що дозволяють реалізувати ці потреби у відповідній діяльності. Щоб сформувавши прагнення дитини до постійного активного пізнання навколишньої дійсності, потрібно вдаватися до практики особистісно-орієнтованого навчання і виховання через практичну діяльність, прикладом якої є проектна діяльність.

Проектна діяльність у роботі закладів дошкільної освіти – вимога часу, спрямована на забезпечення адекватності освітнього процесу та його результатів до вимог суспільства, розвитку творчих здібностей, самостійного пошуку розв'язання проблеми. Сучасні відкриття в галузі інформаційних і телекомунікаційних технологій стали поштовхом для широкого впровадження проектного навчання [12]. На думку науковців і педагогів Г. Беленької, М. Веракси, А. Богущ, О. Білан, М. Острошенко та ін., найбільш вдалим методом у екологічній освіті дошкільнят, який відкриває великі можливості практичної взаємодії дошкільника з навколишнім світом, є саме метод проектів. У зв'язку з цим, метод проектів, як прийнято у науково-методичній літературі називати проектну діяльність учнів і вихованців, набуває більшої актуальності, оскільки покликаний скорегувати, розширити і активізувати навчальний процес.

Для подальшого дослідження з'ясуємо сутність базових понять. Проектна діяльність, або проектування – одна з найперспективніших складових освітнього процесу, тому що створює основи творчого саморозвитку та самореалізації дітей, формує всі необхідні життєві компетенції, які на Раді Європи були визначені як основні в 21 столітті: полікультурні, мовленнєві, інформаційні, політичні та соціальні. За визначенням Г. Ісаєвої, проектування – це особливий тип інтелектуальної діяльності, відмінною особливістю якої є перспективна орієнтація на практично спрямоване дослідження [7]. Л. Забродська, Л. Новіцька, О. Онопрієнко, А. Цимбалару розглядають проектування як самостійний вид діяльності, що передбачає наявність таких етапів як прогнозування (спеціально організоване дослідження, спрямоване на отримання інформації про об'єкт), планування (визначенні плану діяльності, в процесі реалізації якого не передбачається отримати суттєвих змін та відкриттів), конструювання (створення реального об'єкта за певною моделлю з певним рівнем деталізації технологічного характеру діяльності в контексті результативного його виконання), моделювання (конструювання майбутнього середовища, створення моделі – ідеального образу реального об'єкта).

Спочатку з'ясуємо визначення дефініції «проект», «проектний метод», «технологія» у сучасних дослідженнях науковців. Поняття «проект» запозичено з латинської (projection) й означає «кинутий уперед задум» [2], тому, якщо говорити коротко, то проект – це задум (проблема, завдання) разом з необхідними засобами його реалізації з метою досягнення бажаного результату [3]. Його застосовують у різних галузях науки, а отже, він має кілька визначень. В енциклопедії «проект» визначається як сукупність документальних матеріалів для зведення майбутньої будівлі або архітектурного комплексу; план, задум якої-небудь дії; прототип, ідеальний образ передбачуваного або можливого об'єкта, стан [6, с. 32].

Варто вказати на різноплановість поглядів науковців у визначенні поняття «проект». За К. Кантором (філософ і мистецтвознавець), проект – це вияв творчої активності людської свідомості, «через який у культурі здійснюють діяльнісний перехід від небуття до буття» [8, с. 125]. Також проект – це послідовна діяльність, що виконується для досягнення реальної мети та розв'язання життєвої проблеми (Р. Уоткінс). У сучасному розумінні проект – це намір, який буде здійснено в майбутньому; сукупність певних дій, документів, текстів для створення реального роду теоретичного і практичного продукту [15, с. 15]. Для Л. Ващенко – це інноваційна форма організації освітнього середовища, в основі якої лежить комплексний характер діяльності тимчасового колективу спеціалістів в умовах активної взаємодії з навколишнім середовищем [цит. за 11], а за визначенням О. Пометун [18] – це цільовий акт діяльності, в основу якого покладено інтереси людини; на думку А. Моїсеєва, – форма побудови цілеспрямованої діяльності [цит. за 16]; С. Кримського –

систематична форма організації діяльності у взаємозв'язку її теоретичних і практичних аспектів [12].

Проаналізувавши зазначене вище, ми дотримуємося думки, що проєкт – це система дій, які плануються та реалізуються, а також забезпечення умов і засобів досягнення поставлених завдань та мети. Виходячи з досліджень М. Барабаш, В. Баштаник, О. Білан, А. Богуш, Е. Гірусова, Н. Горопахи, А. Потіна та ін., ми можемо виділити завдання проєкту як педагогічного методу: сприяння підвищенню особистої впевненості кожного учасника проєкту; розвиток комунікативних компетентностей; забезпечення умов для розвитку критичного мислення дітей; формування й розвиток уміння пошуку способів вирішення проблеми; розвиток у дитини дослідницьких умінь, спостережливості, уміння висувати гіпотези, умінь узагальнювати.

Плануючи цілі проєктної діяльності, вихователь має враховувати, чи вони відповідають стандартам освіти, досяжні для дітей певної вікової категорії, конкретні й доступні для виконання дітьми визначеного віку, чи відповідають вимогам сучасності.

Класифікацію проєктів досліджував американський учений Мак Меррі. Серед них ті, що можна використовувати у дошкільному навчанні і вихованні, так звані «домашні проєкти», які часто пов'язані з ручною працею, зокрема, в домашньому господарстві. З погляду американських учених, метод проєктів – поняття досить широке, під нього можна підвести будь-яку роботу дітей, яку вони проводять свідомо та із задоволенням [цит. за 15].

Оскільки ми розглядаємо проєктування у екологічному вихованні, то доцільно з'ясувати і сутність «виховного проєкту». На думку В. Поддякова, педагогічний виховний проєкт – мотивований цілеспрямований засіб зміни педагогічної діяльності й упорядкування професійної виховної діяльності, а також комплект документів, які відображають мету, логіку проєктування, склад, структуру об'єкту проєктування, ресурсне забезпечення процесу його реалізації [17, с. 59]. Результати виконаних проєктів мають бути матеріальними, тобто оформлені у вигляді відеофільму, альбому, комп'ютерної газети, альманаху, журналу тощо.

Організація освітнього процесу в рамках проєктної діяльності включає в себе чітко виділені, хоча й умовні, етапи: пошуковий (визначення теми проєкту, пошук і аналіз проблеми, постановка мети проєкту); аналітичний (збирання і вивчення інформації, аналіз наявної інформації, пошук оптимального способу досягнення мети проєкту, побудова алгоритму діяльності, складання плану реалізації проєкту); практичний (виконання запланованих технологічних операцій, поточний контроль якості, внесення змін у роботу); презентаційний (презентація проєкту, підготовка презентаційних матеріалів, вивчення можливостей використання результатів проєкту); та контрольний (аналіз результатів виконання проєкту, оцінка якості його виконання) [19]. Отже, під проєктною діяльністю ми розуміємо систему дій для активного залучення дітей старшого дошкільного віку у вирішенні складних життєвих питань.

Навчальне проєктування дітей, за визначенням С. Сисоевої, має свої суттєві ознаки й переваги, а саме: підвищення мотивації до навчання; активізація пізнавальної діяльності; самостійна робота; включення елементів дослідно-пошукової діяльності; інтерактивна взаємодія учасників проєкту; стабільний рівень навчання; розвиток навичок оцінювальної (самооцінювальної) діяльності; активна участь у проєктах та творчих пошуках [20]. У ході цього діяльність дітей завжди орієнтована на самостійну роботу, для якої виділяється певний час, що залежить від віку виконавця проєкту, зацікавленості в діяльності та багатьох інших факторів. Це особливий вид пізнавальної діяльності та її результат, що характеризується певними ознаками: наявність соціально значущого завдання; планування дій щодо розв'язання проблеми; пошук інформації, яку потім буде оброблено й осмислено; створення продукту, що є результатом цієї діяльності; презентація продукту [19].

Проєктування з дітьми може відбуватися у таких формах.

Індивідуальна (потрібно ставити завдання, які не тільки передбачають отримання знань про об'єкт, а, що найважливіше - розвиток мисленневих операцій, на зміцнення пізнавальних можливостей виконавця, емоційно-вольового розвитку й цілеспрямованості).

Організація індивідуальних досліджень потребує особливої підготовки вихованців, оскільки обмеженість знань та самоконтролю може змусити дитину припинити діяльність і не отримати результат. Інструкції та вказівки є необхідними в керівництві діяльністю дошкільника. Цієї роботи дитина повинна навчитися ще в закладі дошкільної освіти.

Парна. Роботу в парах можна використовувати на будь-якому етапі засвоєння знань під час проектування: первинне ознайомлення, закріплення, перевірка результативності методу. Дует навчає дітей домовлятися, співпрацювати, радитися, і тільки після цього висловлюватися. Дані вміння не досить добре розвинені у дошкільників, тому парна робота вносить вклад в особистість дитини.

Групова. Групове навчання визнано найулюбленішим у педагогів, тому що поєднує переваги усіх інших форм. Діти відчувають себе впевненіше поруч з іншими, в той же час можуть проявити свої індивідуальні риси, отримуючи знання від однолітків прямо в ході виконання завдань. Найважливішим тут є навчання діловому спілкуванню з іншими дітьми [17].

Робота над проектом – це вільний вибір дитини з урахуванням її інтересів. Проте вчити дітей планувати власні дії, передбачаючи їх можливі наслідки, вправляти в умінні домовлятися, переконливо доводити власну думку, співпрацювати з однолітками повинен вихователь. Ми погоджуємося з думкою А. Богуш і Н. Гавриш, що методи ознайомлення дітей із довкіллям – це способи спільної роботи тих, хто навчає, і тих, кого навчають [1, с. 126]. У екологічному вихованні існує низка методів, що виокремлюються відомими педагогами: методи продуктивного навчання (А. Хуторський); моделювання (Н. Ветлугіна, Д. Ельконін, М. Поддяков); метод спостереження (Б. Ананьєва, Т. Зеніна, Н. Лисенко); метод розглядання предметів довкілля, екскурсії-огляди (Є. Тихеева); метод проєктів (В. Маршицька, Т. Піроженко, І. Сергєєв, Н. Токаренко). У підходах до екологічного виховання науковці радять використовувати ті методи, які активізують діяльність дітей у природі, тобто, пошуково-дослідницькі. Саме вони створюють проблемні ситуації, які максимально наближені до реальних умов функціонування природи. У таких ситуаціях діти пізнають не лише об'єкти і явища, а й низку взаємозалежностей, що утворюються у природному довкіллі: часові, послідовні, причинно-наслідкові. Саме таким є метод проєктів, який дозволяє дітям пізнавати довкілля безпосередньо і опосередковано, переживати задоволення від одержаних результатів, досліджувати і видозмінювати об'єкти живої та неживої природи, створювати явища і процеси за допомогою спеціального обладнання і дидактичних матеріалів та орієнтований на виявлення нових колективних форм навчальної діяльності в розвивальному навчанні й націлений на активізацію творчих можливостей особистості [13].

Метод проєктів виник у 20-ті роки ХХ століття у США. Уперше обґрунтували цей метод американські педагоги, що прихильно ставились до методу проєктів, і твердили, що він збільшує у дітей цікавість до навчання і найкраще готує їх до самостійного життя. Американські педагоги (проф. Е. Колінгс, проф. В. Г. Кілпатрик, педагог і філософ Дж. Дьюї) та англійські педагоги (С. Редді, Г. Спенсер) вказували на те, що ніякі вправи не дадуть того, що зможе дати практична робота. Педагогічні погляди філософа і педагога Дж. Дьюї, який спочатку ввів поняття «метод проблем», можна розглядати як теоретичну базу методу проєктів, в основі якої висвітлені ідеї організації активного навчання, через доцільну діяльність дитини, враховуючи її особисту зацікавленість саме в цій галузі знань. Обґрунтування методу проєктів як такого маємо в роботах американського професора В. Г. Кілпатрика ще на початку 20 століття. Педагог визначає метод проєктів, як цільовий акт, як діяльність «від усього серця», «все із життя, все для життя», що з визначеною метою відбувається в певних суспільних умовах. На думку В. Г. Кілпатрика, проблема повинна поставати з життєвих ситуацій, а з предметами вивчення дитина повинна бути знайома, більше того – зацікавлена в них. Для її розв'язання виконавцю потрібно застосувати отримані знання, або в ж вони з'являються ході вирішення проблеми [9, с. 43].

Ознайомившись із поглядами зарубіжних педагогів на метод проєктів, ми мусимо відзначити занадто широке розуміння сутності цього методу вітчизняними науковцями.

Поняття «проектування» увійшло до педагогічної термінології України в 70-ті роки ХХ століття завдяки В. Краєвському і за визначеннями науковців має декілька значень: текст документа (проекту концепції, стандарту освіти, програми); як сукупність заходів, об'єднаних однією програмою; як діяльність, спрямовану на створення (планування, конструювання) будь-якої системи, об'єкта чи моделі.

Українські науковці тлумачать значення проектування у навчанні по-різному. В. Сисоєва розглядає метод проектів як педагогічну технологію, яка дозволяє активно впроваджувати особистісно-орієнтований підхід у навчанні, а дитині ефективніше адаптуватися до нових умов, особливо зараз, коли інформатизація суспільства відбувається надто швидко [20, с. 74]. Н. Горобаха стверджує, що цей метод активізує різні види практичної діяльності дітей, зокрема, дослідної, праці та гри; який передбачає самостійне здобуття нових знань на основі закріплення та уточнення уже наявних, вправління у виробленні певних навичок та вмінь, вияв ставлення до природи та екологічно доцільної поведінки [4].

У основу методу проектів покладена ідея про спрямованість навчально-пізнавальної діяльності на результат, який виходить при вирішенні тієї або іншої практично чи теоретично значущої проблеми. Цей компонент стосується спроможності дітей не тільки сприймати, а й діяти, творити, втілювати в життя власні переконання, орієнтири духовної самореалізації особистості. Плануючи цілі проектної діяльності у екологічному вихованні, вихователь має враховувати, чи вони відповідають стандартам освіти, досяжні для дітей певної вікової категорії, конкретні й доступні для виконання дітьми, відповідають вимогам сучасності.

**Висновки та перспективи подальших наукових розвідок.** На думку як американських, так і вітчизняних педагогів проектування можна і потрібно застосовувати навіть у роботі з дітьми дошкільного віку, адже вони здатні до праці як такої, що може приносити задоволення і результат. Така діяльність для них стає грою, яка привчатиме дошкільника до здійснення поставленої мети і набуття певних знань і умінь. Враховуючи відносно недавнє впровадження у практику закладів дошкільної освіти методу проектів, відкривається широке поле для розробки теорії проектування дітей дошкільного віку, тематики та оптимального керівництва ним.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES**

1. Богуш, А., Гавриш, Н. (2008). Методика ознайомлення дітей з довкіллям у дошкільному навчальному закладі. К.: Видавничий дім «Слово». (Bohush, A., Havrysh, N. (2008). Methods of acquainting children with the environment in a kindergarten. Kyiv: Publishing house "Slovo").
2. Веракса, М. Проектна діяльність у сучасному дошкільному навчальному закладі. Режим доступу: [irbis-nbuv.gov.ua / cgi-bin/irbis\\_nbuvcgiirbis\\_64.exe?](http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuvcgiirbis_64.exe?) (Veraksa, M. Project activity in the present kindergarten. Retrieved from: [irbis-nbuv.gov.ua / cgi-bin/irbis\\_nbuvcgiirbis\\_64.exe?](http://irbis-nbuv.gov.ua / cgi-bin/irbis_nbuvcgiirbis_64.exe?)).
3. Горбуленко, Л. В., Святко, О. М. (2011). Тематичні проекти для дітей старшого дошкільного віку. Формування життєвої компетентності у дошкільника, Т. Л. Коршунова (упоряд.). Полтава: ПОІППО (Horbulemko, L. V., Sviatko, O. M. (2011). Thematic projects for older preschool children. In T. L. Korshunova (Comp.), Formation of life competence in a preschooler. Poltava: POIPPO).
4. Горобаха, Н. М. (2001). Виховання екологічної культури дітей. Рівне: Волинські обереги (Horopakha, N. M. (2001). Education of ecological culture of children. Rivne: Volyn charms).
5. Дроган, О. (1999). Методичні аспекти щодо вдосконалення екологічної освіти і виховання учнів. Рідна школа, 5, 28-29 (Drogan, O. (1999). Methodical aspects of improving environmental education and upbringing of students. Native school, 5, 28-29).

6. Екологічна енциклопедія (2008), А. В. Толстоухов (гол. ред.) та ін. К.: Центр екологічної освіти та інформації (Ecological encyclopedia (2008). A. V. Tolstoukhov (Ed.-in-chief) and oth. Kyiv: Center for Environmental Education and Information).
7. Інновації в довкіллі: програми, технології, проекти, ідеї, досвід (2010), Л. В. Калуська, М. В. Острошенко (авт.-упоряд.) К.: Мандрівець (Innovation in the environment: programs, technologies, projects, ideas, experience (2010). L. V. Kaluska, M. V. Ostroshchenko (Author-comp.). Kyiv: Mandrivets).
8. Кантор, К. (1971). О промышленном проектировании, дизайне и идее тотального проектирования. Научно-технический прогресс и искусство. (с. 124-128). М. (Kantor, K. (1971). About industrial design, design and the idea of total design. In Scientific and technological progress and art. (pp. 124-128). Moscow.
9. Килпатрик, У. Г. (1995). Метод проектов. Применение целевой установки в педагогическом процессе. Л.: Брокгауз–Эфрон. (Kilpatrick, W. G. (1995). Project method. Application of the target setting in the pedagogical process. Leningrad: Brokhaus–Efron).
10. Колесник, М. О. (2006). Форми, засоби та методи екологічного виховання учнів. Екологічний вісник, 3, 15-19. (Kolesnyk, M. O. (2006). Forms, means and methods of ecological education of students. Environmental Bulletin, 3, 15-19).
11. Кондратюк, С. М. (2014). Актуальні проблеми початкової освіти: психолого-педагогічні та методичні аспекти. Суми: Видавничо-виробниче підприємство «Мрія» (Kondratiuk, S. M. (2014). Actual problems of primary education: psychological-pedagogical and methodological aspects. Sumy: Publishing and Production Enterprise “Mriya”).
12. Кримський, С. Б. (2003). Проект і проектування у сучасній цивілізації. Метод проектів: традиції, перспективи, життєві результати, І. Г. Єрмаков (наук. кер.). К.: Департамент (Krymskiy, S. B. (2003). Design and engineering in modern civilization. In I. G. Yermakov (Sup.) Project method: traditions, perspectives, life results. Kyiv: Department).
13. Лисенко, Н. В. (2015). Еко-око: дошкільник пізнає світ природи. К.: Видавничий Дім «Слово» (Lysenko, N. V. (2015). Eko-eye: preschooler learns the world of nature. Kyiv: Publishing house “Slovo”).
14. Маршицька, В. (2001). Екологічні проекти. Дошкільне виховання, 5, 24-25 (Marshytska, V. (2001). Environmental projects. Preschool education, 5, 24-25).
15. Метод проектів у діяльності дошкільного закладу (2010), Л. А. Швайка (Уклад.). Харків: Вид. група «Основа» (The method of projects in the activities of the preschool institution (2010). L. A. Shvaika (Comp.). Kharkiv: Publishing group “Osnova”).
16. Плохий, З. П. (2010). Формуємо екологічну компетентність молодшого дошкільника. К. : Світич (Plokhii, Z. P. (2010). We form the younger preschooler’s ecological competence. Kyiv: Svitych).
17. Поддьяков, Н. (2001). Проектное обучение в педагогике. Брянск: Издательство БГПУ (Poddiakov, N. (2001). Project training in pedagogy. Briansk: Publishing house BSPU).
18. Пометун, О. М. (2005). Компетентнісний підхід – найважливіший орієнтир розвитку сучасної освіти. Рідна школа, 9, 60-65 (Pometun, O. M. (2005). Competence approach is the most important guideline for the development of modern education. Native school, 9, 60-65).
19. Буракова, Ю. Д. (2009). Проектні технології у дошкільному навчальному закладі. Харків: Вид. група «Основа» (Burakova, Yu. D. (2009). Kharkiv: Publishing group “Osnova”).
20. Сисоєва, С. О. (2002). Особистісно-орієнтовані педагогічні технології: метод проектів. Неперервна професійна освіта: теорія і практика, 1 (5), 73-78 (Sysoyeva, S. O. (2002). Personality-oriented pedagogical technologies: project method. Continuing professional education: theory and practice, 1 (5), 73-78).

**Гаврило Е. И. Взгляды украинских и зарубежных педагогов на проектирование с детьми дошкольного возраста как метод экологического воспитания.**

*Статья посвящена определению роли и возможностей в экологическом воспитании детей относительно нового для дошкольного образования метода – проектированию.*

Целью статьи является теоретический анализ проектной деятельности: ее определения, задачи, формы организации работы с детьми на основе взглядов украинских и зарубежных педагогов. Метод проектов признан ведущими украинскими педагогами (А. Беленькой, М. Вераксой, А. Богуш, А. Билан, М. Острошченко и др.) наиболее успешным в экологическом образовании для практического взаимодействия дошкольника с окружающим миром, для эффективного формирования не только знаний, но и развития познавательных возможностей и активной жизненной позиции детей дошкольного возраста. Учитывая задачи экологического воспитания детей, проектная деятельность позволяет эффективно направить личностные потребности ребенка на бережливое взаимодействие с природной средой, сформировать знания, умения и навыки её активного познания.

В статье рассмотрены различные дефиниции понятия «проект», и на их основании сделано определение проекта как метода дошкольного образования. Выделены задачи проектирования с детьми, условия их планирования, формы организации. Особое внимание уделено понятию воспитательного проекта. Организация образовательного процесса в рамках проектной деятельности включает в себя четко выделенные, хотя и условные, этапы.

**Ключевые слова:** проект, проектирование, экологическое воспитание, воспитательный проект, дети дошкольного возраста.

### **Navyro O. I. Views of Ukrainian and foreign teachers on a project activity with preschool children as a method of ecological education.**

The article is devoted to defining the role and opportunities relatively new method for preschool education – the project activity in children`s ecological education. The purpose of the article is a theoretical analysis of project activities: definition, tasks, forms of organization of work with children on the basis of views of Ukrainian and foreign teachers. The project method is recognized as the most successful in environmental education by leading Ukrainian teachers (H. Belienka, M. Veraksa, A. Bohush, O. Bilan, M. Ostroshchenko and others). Theoretical substantiation of the project method was carried out by well-known scientists V. Zviereva, A. Moiseyev, V. Lazariyev, G. Selevko, I. Sysoyeva, M. Potashnyk. Features of the use of the project method in the education of preschoolers are reflected in scientific papers by G. Vashchenko, M. Veraksa, T. Pirozhenko, O. Yevdokimova. Categorical features of the concept of "project" were investigated by S. Krymskyi, A. Moiseyev, Ye. Polat, O. Pometun and others. Given the task of children`s environmental education project activities allow you to effectively direct the personal needs of the child for careful interaction with the natural environment, to form knowledge, skills and abilities of its active cognition.

The article considers various definitions of the term "project", and on the basis of them the definition of the project as a method of preschool education is made. The tasks of designing with children, conditions of their planning, forms of organization are allocated. Particular attention is paid to the concept of educational project. The organization of the educational process within the project activities includes clearly defined, albeit conditional stages: search, analytical, practical, presentation, control.

The role of this method is to be able to implement a personality-oriented approach in environmental education, every child is actively involved in activities, significantly increases the motivation to acquire knowledge, independence, skills.

**Key words:** project, designing, ecological education, educational project, preschool children.

## ПРИРОДНИЧО-НАУКОВИЙ КОМПОНЕНТ В СТРУКТУРІ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ БАКАЛАВРІВ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОЇ ОСВІТИ

*У статті висвітлено наукові погляди щодо значення природничо-наукової освіти у формуванні майбутнього фахівця. Визначено сутність природничо-наукової підготовки на сучасному етапі розвитку суспільства.*

*Визначено, що специфіка професійної діяльності бакалавра спеціальної освіти, яка полягає у вирішенні складних спеціалізованих завдань і практичних проблем у галузі спеціальної та інклюзивної освіти, зумовлена особливостями професії, спеціальності та спеціалізації, яку він здобуває, а також особливостями посадових обов'язків та закладів, де ця діяльність відбувається.*

*Окреслено погляди науковців щодо сутності, структури, змісту та особливостей професійної діяльності бакалавра спеціальної освіти (вчителя-дефектолога). Виокремлено та схарактеризовано основні професійні функції вчителя-дефектолога: діагностичну, корекційно-розвивальну, навчально-виховну, консультативну, профілактичну, які зумовлюють специфіку його професійної діяльності та визначають головне діяльнісне спрямування – допомогу дитині з порушенням у розвитку.*

*Доведено, що професійна діяльність учителя-дефектолога виходить за рамки традиційної педагогічної діяльності, так як включає в себе специфічні функції, що виходять із особливих потреб осіб із порушенням психофізичного розвитку, опосередкованих специфікою структури основного дефекту та супутніх розладів, їхніми актуальними й потенційними можливостями і спрямована на їх інтеграцію та оптимальне функціонування в суспільстві.*

*Автором наголошено, що в системі підготовки майбутніх бакалаврів спеціальної освіти природничо-наукова підготовка формує систему методологічних знань у контексті майбутньої професії та створює базу для наукових досліджень, а також виступає необхідним фундаментом для засвоєння ними дисциплін професійної і практичної підготовки й оволодіння майбутньою професією. Природничо-наукова підготовка майбутніх бакалаврів спеціальної освіти повинна враховувати специфіку їх майбутньої професійної діяльності та бути орієнтованою на її належне забезпечення.*

**Ключові слова:** *природничо-наукова підготовка, професійна діяльність, бакалавр, спеціальна освіта, вчитель-дефектолог.*

**Постановка проблеми.** Проблема підготовки висококваліфікованих фахівців, здатних якісно виконувати професійну діяльність завжди залишається актуальною. Трансформація суспільних поглядів та запитів у галузі спеціальної освіти спричинює постійний ріст вимог щодо компетентності майбутнього фахівця означеного профілю. Цілком зрозуміло, що в мінливих умовах сьогодення, необхідно здійснювати різнобічну фундаментальну підготовку майбутнього бакалавра спеціальної освіти, як основи формування певної системи світоглядних установок та фахових компетентностей, що дозволить йому в подальшому включатися в процес ефективної професійної діяльності.

**Аналіз актуальних досліджень.** Аналіз наукових досліджень свідчить, що проблема природничої освіти та природничо-наукової підготовки в усіх ланках освітньої системи постійно перебуває у фокусі уваги науковців. Проблеми теорії та практики природничо-наукової підготовки фахівців різних галузей досліджені у роботах Г. Білецької (екологічна), В. Білик (психологічна), Л. Волошко, Ю. Лянного, Л. Сущенко (реабілітаційна),

Н. Вострікової, Н. Двудічанської (технічна), Ю. Галагузової, А. Симонової (соціальна), А. Мосейчук, М. Пайкуш (медична), О. Савонової, П. Хоменко (фізична культура і спорт), В. Яковлева (Національна гвардія) тощо.

Питання природничо-наукової підготовки вчителів у закладах вищої освіти висвітлені у доробках Л. Височан, В. Єлісеєва, М. Колесник, Д. Матяшової, Л. Моторної, Л. Медведевої, С. Старостіної, І. Стахової та ін.

Проблеми професійної підготовки майбутніх спеціальних педагогів, постійно актуалізуються у дослідженнях В. Бондаря, І. Дмитрієвої, В. Колишкіна, О. Марченко, С. Миронової, Н. Пахомової, В. Синьова, Л. Федорович, С. Федоренко, С. Цимбал-Слатвінської, М. Шеремет та ін.

Окремим питанням природничо-наукової підготовки майбутніх фахівців у галузі спеціальної освіти присвячені роботи: Н. Горопахи (використання інтерактивних методів викладання), Ю. Мединської (викладання окремих дисциплін медико-психологічного профілю), Н. Пахомової (інтеграція медико-психологічної та педагогічної складових професійної підготовки), Л. Руденко (формування системи медичних знань). Підсумовуючи вищезазначене, вважаємо за необхідне наголосити на тому, що проблема природничо-наукового компоненту в структурі професійної діяльності бакалаврів зі спеціальної освіти не була предметом наукових пошуків, що і зумовлює необхідність подальших досліджень.

**Мета статті** полягає у розкритті природничо-наукового компоненту в структурі професійної діяльності бакалаврів зі спеціальної освіти.

**Виклад основного матеріалу.** Наукові розвідки засвідчують, що попри великий інтерес до феномену природничо-наукової підготовки (ПНП), нині відсутнє чітке однозначне визначення цього поняття. У своїх доробках більшість авторів зосереджуються на розкритті сутності ПНП опосередковано через цілі, зміст чи результат, що, за ствердженням Г. Білецької, перешкоджає розробленню, науковому обґрунтуванню та впровадженню в освітню практику заходів, спрямованих на підвищення ефективності ПНП майбутніх фахівців [2, с. 13].

У широкому контексті для розуміння природничо-наукової підготовки вважаємо за доцільне взяти за основу визначення, що сформульоване Г. Білецькою, згідно якого – це цілеспрямований процес формування в майбутніх фахівців системи фундаментальних природничо-наукових знань, умінь, навичок, досвіду пізнавальної та практичної діяльності, ціннісних орієнтацій і відносин, достатніх для здійснення професійної та соціальної діяльності в сучасному суспільстві [2, с. 13].

Нині ПНП є невід’ємною складовою професійної підготовки майбутнього педагога як основи природничо-наукового світогляду в руслі загальнолюдської культури. Вона спрямована на формування наукової картини світу, ролі та місця в ній людини, усвідомлення причинно-наслідкових зв’язків у природі та світі, формування умінь розглядати процеси і явища у взаємозв’язку, розвиток пізнавальної активності, творчого мислення [13, с. 127]. На думку Г. Пономарьової, природничо-наукова освіта формує поняття наукової методології та логіки сучасного дослідження, створює цілісну систему сучасного світу, активізує проблемне мислення [12, с. 88].

Дослідники О. Крюковська, Ю. Гасило, К. Злобіна зазначають, що ПНП розкривається через дисципліни природничого циклу, які демонструють сутність явищ навколишнього середовища, його внутрішні закони, виходячи з предметного уявлення про природу [6]. А. Антонєць наголошує, що природничо-наукові дисципліни є базовими для отримання спеціальних знань під час навчання у вищому закладі освіти, а їх призначення вбачає у вихованні всебічно розвиненої, економічно грамотної, соціально та політично свідомої особистості [1, с. 80].

ПНП в системі підготовки майбутніх бакалаврів спеціальної освіти формує систему методологічних знань у контексті майбутньої професії та створює базу для наукових досліджень, а також виступає необхідним фундаментом для засвоєння ними дисциплін професійної і практичної підготовки й оволодіння майбутньою професією. На наше глибоке переконання, ПНП майбутніх бакалаврів спеціальної освіти повинна враховувати

специфіку їх майбутньої професійної діяльності та бути орієнтованою на її належне забезпечення.

Професійна діяльність бакалавра спеціальної освіти, яку ми розуміємо як діяльність фахівця за ознаками певної сукупності професійних завдань та обов'язків, полягає у вирішенні складних спеціалізованих завдань і практичних проблем у галузі спеціальної та інклюзивної освіти.

У визначенні специфіки професійної діяльності бакалавра спеціальної освіти необхідно виходити з поняття про «професію», як вид трудової діяльності людини, яка володіє комплексом спеціальних теоретичних знань, навичок, умінь, сформованих у результаті спеціальної підготовки та досвіду роботи. Професію уточнює спеціальність. Спеціальність – це комплекс набутих шляхом спеціальної підготовки знань, навичок та умінь, необхідних для визначеного виду діяльності в рамках тієї чи іншої професії. Подальшу диференціацію трудових функцій та своєрідність підготовленості до їх виконання відображають поняття «спеціалізація» і «посада». Спеціалізація – це конкретизація, деталізація фаху, набуття особою здатностей виконувати окремі завдання та обов'язки, які мають особливості, в межах спеціальності. Посада – це передбачене відповідним штатом місце, яке займається особою з відповідною професією, рівнем освіти, кваліфікації та обліковою спеціальністю [14].

Після завершення бакалаврської освітньої програми за спеціальністю 016 Спеціальна освіта за визначеними спеціалізаціями (016.01 – логопедія, 016.02 – олігофренопедагогіка, 016.03 – ортопедагогіка, 016.04 – сурдопедагогіка, 016.05 – тифлопедагогіка) [11] випускник отримує кваліфікацію «вчитель-дефектолог» і може займати первинні посади: вчителя-дефектолога, вихователя дошкільних навчальних закладів та асистентів (вчителя з корекційної освіти, вчителя-логопеда, вчителя-реабілітолога, вчителя-дефектолога, вихователя дошкільних навчальних закладів, вихователя соціального по роботі з дітьми-інвалідами) [4].

Особливості кваліфікації бакалавра спеціальної освіти дають можливість здійснювати професійну діяльність у широких межах: психолого-медико-соціальних, реабілітаційних, консультативно-діагностичних центрах; медичних закладах (поліклінічних, клінічних); інклюзивно-ресурсних центрах; спеціальних освітніх установах; дошкільних та шкільних закладах загальної середньої освіти з інклюзивною формою навчання з дітьми з особливими освітніми потребами (зокрема з порушенням психофізичного розвитку відповідно до здобутої спеціалізації) [3, с. 43]. З огляду на це цілком зрозуміло, що професійна діяльність учителя-дефектолога виходить за рамки традиційної педагогічної діяльності, так як включає в себе специфічні функції, що виходять із особливих потреб осіб із порушенням психофізичного розвитку, опосередкованих специфікою структури основного дефекту та супутніх розладів, їхніми актуальними й потенційними можливостями і спрямована на їх інтеграцію та оптимальне функціонування в суспільстві.

У вітчизняному науковому полі, зокрема у галузі професійної освіти за спеціальністю 016 Спеціальна освіта, погляди щодо сутності, структури, змісту та особливостей професійної діяльності вчителів-дефектологів дещо різняться, що можна пояснити специфікою кваліфікаційної характеристики здобутої професії та професійної спеціалізації випускників, а також особливостями посадових обов'язків та закладів, де ця діяльність відбувається.

Так, Ю. Мединська в структурі професійної діяльності означених фахівців визначає консультативну, діагностичну, реабілітаційну, корекційну та психотерапевтичну функції [8, с. 168]. У свою чергу О. Колишкін у змісті фахової діяльності корекційного педагога виділяє: навчальну, виховну, корекційну, методичну роботу, роботу з батьками вихованців, науково-дослідну і пропагандистську діяльність [5]. Дослідниця Н. Лавська особливості професійної діяльності педагога-дефектолога визначає через діагностичну, прогностичну, дидактичну, трансформаційну, виховну, організаційну та консультативну функції [7, с. 229-230].

У дослідженнях С. Миронової обґрунтовано, що найбільш повно діяльність вчителя з корекційної освіти можна представити через такі функції: корекційну, діагностичну,

орієнтаційно-прогностичну; конструктивно-проектувальну, організаційну, інформаційно-пояснювальну, комунікативно-стимулюючу, аналітико-оцінювальну, дослідницько-творчу. Незважаючи на дещо різне визначення функцій, всі науковці погоджуються, і наголошують, що визначальною у професійній діяльності вчителя-дефектолога є власне корекційна функція, яка зумовлює специфіку та визначає головне діяльнісне спрямування фахівця – допомогу дитині з порушенням у розвитку [8].

Підсумовуючи вищезазначене, вважаємо за доцільне узагальнено представити і розглянути професійні функції вчителя-дефектолога у наступному вигляді:

**Діагностична функція** полягає у адекватному підборі і використанні діагностичних методик для визначення психомоторного розвитку дитини, проведенні комплексного обстеження дитини з метою виявлення та уточнення основного і супутніх розладів, наявних проблем та потенційних можливостей дитини. Діагностика повинна здійснюватись комплексно, що передбачає взаємодію та співпрацю вчителя-дефектолога з іншими фахівцями: лікарями відповідного профілю – психоневрологом, офтальмологом, отоларингологом, ортопедом; реабілітологом; психологом; вчителем; вихователем та соціальним педагогом.

Діагностичний напрям роботи включає в себе: первинне дефектологічне обстеження та систематичний моніторинг показників основного і супутніх порушень та їх динаміки у процесі розвитку дитини.

**Корекційно-розвивальна функції.** Її сутність полягає у виправленні чи зменшенні прояву порушень психофізичного розвитку дитини, створенні умов для максимально можливого цілісного та гармонійного розвитку особистості дитини з особливими освітніми потребами. В рамках цієї функції вчитель-дефектолог, виходячи з отриманих результатів обстеження, формулює педагогічний висновок, розробляє індивідуальний маршрут корекційно-педагогічної роботи і забезпечує його реалізацію шляхом підбору і використанню ефективних корекційно-розвивальних технологій. Застосовує засоби та методи корекції пізнавальних психічних процесів, мовлення, порушень сенсорних і опорно-рухових функцій, емоційно-вольової сфери дитини.

**Навчально-виховна функція** знаходить своє відображення у здійсненні навчально-виховного процесу з урахуванням психофізичних, вікових особливостей та індивідуальних освітніх потреб дітей із порушеннями розвитку. Здатності ставити і вирішувати виховні завдання, планувати навчальний процес, використовувати сучасні технології навчання і виховання з урахуванням психофізичних особливостей кожної конкретної дитини, вміння здійснювати індивідуальний і диференційований підходи до дитини з порушеннями розвитку.

**Консультативна функція** найчастіше реалізується у розрізі інформаційно-просвітницького та теоретико-практичного спрямування. Ця функція передбачає ознайомлення адміністрації освітніх установ, педагогічних працівників, батьків дітей із порушеннями з особливостями корекційно-розвивального та навчально-виховного процесу, особливостями психофізичного розвитку дитини, її досягненнями і проблемами, розуміння ролі сім'ї у цьому процесі тощо. Вчитель-дефектолог за потреби проводить індивідуальні та групові консультативно-навчальні і консультативно-практичні заняття з батьками дітей для підвищення їх обізнаності та формування належної практичної підготовленості забезпечувати корекційно-розвивальний, навчально-виховний процес у домашніх умовах [10, с. 43-44].

**Профілактична функція** передбачає проведення системи заходів щодо попередження ускладнень структури основного порушення, появи супутніх розладів і захворювань, організацію оздоровлення дітей. Важливою складовою цієї діяльності вчителя-дефектолога є створення належного середовища для повноцінного розвитку дитини, організація побуту, дозвілля та всіх процесів життєдіяльності дитини з психофізичними розладами відповідно до її потреб.

Таким чином, можна стверджувати, що професійна діяльність вчителя-дефектолога визначається специфікою здійснюваних ним професійних функцій, контингентом та

умовами праці і вимагає ґрунтовної ПНП як складової фахового становлення майбутнього бакалавра спеціальної освіти протягом усього періоду навчання у вищому навчальному закладі.

ПНП майбутнього вчителя-дефектолога як планомірний педагогічний процес, повинна ґрунтуватись на засадах гуманізації освіти, посилення ролі дисциплін, що забезпечують підвищення його теоретичної і практичної підготовки до професійної діяльності, використання в навчальному процесі актуальних наукових досягнень, збагачення її кращими здобутками природничих наук у їх зв'язку з професійною діяльністю, відпрацювання та вдосконалення набутих умінь та навичок у позааудиторній роботі, на базі можливих закладів працевлаштування.

**Висновки та перспективи подальших наукових розвідок.** Все зазначене дає можливість стверджувати, що природничо-наукова підготовка є невід'ємною важливою складовою професійної підготовки майбутнього бакалавра спеціальної освіти, виступає необхідним фундаментом для засвоєння ними дисциплін професійної і практичної підготовки й оволодіння майбутньою професією. Природничо-науковий компонент професійної діяльності бакалавра-спеціальної освіти визначається особливостями професійних функцій, що виконує фахівець, має враховувати специфіку професії (спеціалізацію, посадові обов'язки, заклад працевлаштування), відповідати актуальним запитам та рівню науково-технічного розвитку суспільства.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES

1. Антоненко, А. В. (2008). Роль дисциплін природничо-наукового циклу в процесі формування прогностичних умінь майбутніх менеджерів в аграрних ВНЗ. *Didactics of mathematics: Problems and Investigations*. 30, 79-82 (Antonets, A. V. (2008). The role of disciplines of the natural science cycle in the process of forming prognostic skills of future managers in agricultural universities. *Didactics of mathematics: Problems and Investigations*. 30, 79-82.).
2. Білецька, Г. А. (2015). Теоретичні і методичні засади природничо-наукової підготовки майбутніх екологів у вищих навчальних закладах (автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.14). Вінниця (Biletska, G. A. (2015). Theoretical and methodological principles of natural-scientific preparation of future ecologists in higher education institutions (DSc thesis abstract). Vinnitsia).
3. Вознюк, О. (2019). Особливості професійної діяльності спеціалістів психолого-педагогічного супроводу дитини з особливими освітніми потребами в інклюзивному освітньому просторі: методичні рекомендації. Житомир: КЗ ЖОІППО (Vozniuk, O. (2019). Features of professional activity of specialists of psychological and pedagogical support of a child with special educational needs in an inclusive educational space: methodical recommendations. Zhytomyr: KZ ZHOIPPO.).
4. Класифікатор професій України ДК 003:2010. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va327609-10> (Classifier of professions of Ukraine DK 003:2010/. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va327609-10>).
5. Колишкін, О. В. Модель діяльності сучасного вчителя-дефектолога. Режим доступу: <http://repository.sspu.sumy.ua/bitstream/123456789/4017/1/Kolyshkin%20-%20%D0%9C%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C%20%D0%B4%D1%96%D1%8F%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96.pdf> (Kolyshkin, O. V. Model of activity of the modern teacher-defectologist). Retrieved from: <http://repository.sspu.sumy.ua/bitstream/123456789/4017/1/Kolyshkin%20-%20%D0%9C%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C%20%D0%B4%D1%96%D1%8F%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96.pdf>).
6. Крюковська, О. А., Гасило, Ю. А., Злобіна, К. О. Екологічна складова в сучасній освіті Українців. Режим доступу: [http://www.rusnauka.com/26\\_OINXXI\\_2009/Ecologia/51333.doc.htm](http://www.rusnauka.com/26_OINXXI_2009/Ecologia/51333.doc.htm) (Kryukovska, O. A., Gasilo, Yu. A., Zlobina, K. O.

- Ecological component in modern education of Ukrainians. Retrieved from: [http://www.rusnauka.com/26\\_OINXXI\\_2009/Ecologia/51333.doc.htm](http://www.rusnauka.com/26_OINXXI_2009/Ecologia/51333.doc.htm).
7. Лавская, Н. С. (2012). Особенности профессиональной деятельности педагога-дефектолога. Вестник КГУ им. Н. А. Некрасова, 18, 229-231 (Lavskaya, N. S. (2012). Features of the professional activity of a teacher-defectologist. Bulletin of KSU named after N. A. Nekrasov, 18, 229-231).
  8. Мединська, Ю. Я. (2012). Роль та місце дисципліни «пато психологія» у підготовці майбутніх фахівців у галузі корекційної освіти. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, 20 (1), 168-176 (Medinska, Yu. Ya. (2012). The role and place of the discipline "pathopsychology" in the training of future specialists in the field of correctional education. Collection of scientific works of the Kamianets-Podolsky National University named after Ivan Ogienko, 20 (1), 168-176).
  9. Миронова, С. П. (2007). Підготовка вчителів до корекційної роботи в системі освіти дітей з вадами інтелекту: монографія. Кам'янець-Подільський: Абетка-НОВА (Mironova, S. P. (2007). Preparation of teachers for correctional work in the education system of children with intellectual disabilities: a monograph. Kamyanets-Podilsky: Abetka-NOVA).
  10. Москаленко, Л. М., Мороз, Л. В., Стахова, Л. Л. (2020). Організація взаємодії з батьками дітей із порушенням психофізичного розвитку в інклюзивному закладі дошкільної освіти. Сучасні проблеми логопедії та реабілітації: матеріали ІХ Всеукраїнської заочної науково-практичної конференції. Суми : ФОП Цьома С. П., 39-45 (Moskalenko, L. M., Moroz, L. V., Stakhova, L. L. (2020). Organization of interaction with parents of children with mental and physical disabilities in an inclusive preschool institution. Modern problems of speech therapy and rehabilitation: materials of the IX All-Ukrainian correspondence scientific-practical conference. Sumy: FOP Tsyoma SP, 39-45).
  11. Наказ Міністерства освіти і науки України від 16 червня 2020 р. № 799 «Про затвердження Стандарту вищої освіти за спеціальністю 016 Спеціальна освіта для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти». Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vyshcha/standarty/2020/06/17/016-spetsialna-osvita-bakalavr.pdf> (Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine of June 16, 2020 №799 «On approval of the Standard of higher education in the specialty 016 Special education for the first (bachelor's) level of higher education»). Retrieved from: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vyshcha/standarty/2020/06/17/016-spetsialna-osvita-bakalavr.pdf>.
  12. Пономарьова, Г. Ф. (2008). Деякі завдання підвищення кваліфікації викладачів природничо-наукових дисциплін у педагогічному вищому навчальному закладі. Засоби навчальної та науково-дослідної роботи. 28, 88–95 (Ponomareva, G. F. (2008). Some tasks of advanced training of teachers of natural sciences in pedagogical higher educational institution. Means of educational and research work. 28, 88–95).
  13. Стахова, І. А. (2018). Творчий підхід до організації природничо-наукової підготовки майбутніх учителів початкової школи. Молодий вчений. 5.2 (57.2), 127-130 (Stakhova, I. A. (2018). Creative approach to the organization of natural science training of future primary school teachers. Young scientist. 5.2 (57.2), 127-130).
  14. СЛОВНИК.UA. Портал української мови та культури. Режим доступу: <https://slovnyk.ua/index.php?sword> (SLOVNYK.UA. Retrieved from: <https://slovnyk.ua/index.php?sword>).

**Мороз Л. В. Естественнаучный компонент в структуре профессиональной деятельности бакалавров специального образования.**

*В статье освещены научные взгляды относительно роли естественнонаучного образования в формировании будущего специалиста. Определена сущность естественнонаучной подготовки специалиста на современном этапе развития общества.*

*Определено, что специфика профессиональной деятельности бакалавра специального образования, которая заключается в решении сложных специализированных задач и*

практических проблем в области специального и инклюзивного образования, обусловлена особенностями профессии, специальности и специализации, которую он получает, а также особенностями должностных обязанностей и учреждений, где эта деятельность происходит.

Представлены взгляды ученых о сущности, структуре, содержании и особенностях профессиональной деятельности бакалавра специального образования (учителя-дефектолога). Определены и охарактеризованы основные профессиональные функции учителя-дефектолога: диагностическая, коррекционно-развивающая, учебно-воспитательная, консультативная, профилактическая, которые обуславливают специфику его профессиональной деятельности и определяют главное деятельностное направление – помощь ребенку с нарушением в развитии.

Автором отмечено, что в системе подготовки будущих бакалавров специального образования естественнонаучная подготовка формирует систему методологических знаний в контексте будущей профессии и создает базу для научных исследований, а также выступает необходимым фундаментом для усвоения ими дисциплин профессиональной и практической подготовки и овладения будущей профессией. Естественнонаучная подготовка будущих бакалавров специального образования должна учитывать специфику их будущей профессиональной деятельности и быть ориентированной на ее надлежащее обеспечение.

**Ключевые слова:** естественнонаучная подготовка, профессиональная деятельность, бакалавр, специальное образование, учитель-дефектолог.

### **Moroz L. V. Natural science component in the professional activity structure of bachelors in special education.**

*Scientific views on the importance of science education in shaping the future specialist are highlighted in the article. The essence of natural science training at the present society development stage is determined.*

*It is determined that the professional activity specifics of special education bachelor, which consists in solving complex specialized tasks and practical problems in the special and inclusive education field, is due to the profession, specialty and specialization acquiring, as well as job responsibilities and institutions where this activity takes place.*

*The scientists' views on the essence, structure, content and features of the professional activity of special education bachelor (teacher-defectologist) are revealed. The main professional functions of a teacher-defectologist are defined and characterized: diagnostic, correctional, educational, consultative, preventive, which determine the professional activity specifics and main activity determine – helping a child with developmental disabilities.*

*It is proved that the professional activity of a special education teacher goes beyond the traditional pedagogical activity, as it includes specific functions arising from the special needs of persons with mental and physical disabilities, mediated by the specific structure of the main defect and related disorders, their current and potential capabilities and their integration and optimal functioning in society.*

*The author emphasizes that while training future special education bachelors, natural science training forms the methodological knowledge system in the future profession context and creates research basis, as well as a necessary foundation for mastering professional and practical training disciplines. Natural science training of future special education bachelors should take into account their future professional activity specifics and be focused on its proper provision.*

**Key words:** natural science training, professional activity, bachelor, special education, special education teacher.

О. О. Одінцева

ORCID ID 0000-0002-9948-3801

Сумський державний педагогічний  
університет імені А.С.Макаренка

А. Б. Кудлай

Лебединська ЗОШ І-ІІІ ступенів № 6  
м. Лебедин, Сумська область

## ПРО АЛГОРИТМ ГЕЙЛА-ШЕПЛІ ТА МОЖЛИВОСТІ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ В ПОЗАКЛАСНІЙ РОБОТІ З МАТЕМАТИКИ

*Сучасні математичні ідеї є доволі складними для розуміння учнями навіть старшої школи як з математичної, так і з термінологічної точок зору. Про те серед них є і виключення, як-то алгоритм Гейла-Шеплі (алгоритм утворення стійких пар), що отримав Нобелівську премію 2012 року в галузі економіки. Даний алгоритм цікавий тим, що демонструє сучасне застосування математичної думки до розв'язування конкретних практичних задач (вступ до університетів, підбір донорів, відбір претендентів на посади, тощо).*

*У статті розглянуто три задачі, що розв'язуються за допомогою алгоритму Гейла-Шеплі: задача про мар'яж (одруження), задача про вибір фруктів, задача про вступ. Перша задача є класичним прикладом реалізації всіх кроків алгоритму, на її прикладі розглянуто особливості цього алгоритму, відмінності «чоловічих» та «жіночих» розподілів, оцінено ці розподіли на оптимальність. У другій задачі продемонстровано як змінюється алгоритм, коли елементи однієї з множин не впливають на вибір. У третій задачі, на прикладі реальних осіб – випускників Лебединської ЗОШ № 6, показано як алгоритм Гейла-Шеплі працює в сучасній українській системі розподілу абітурієнтів до університетів. Також у статті зазначено методичні особливості застосування таких задач у позакласній роботі з математики та користь цього застосування.*

*Знання розглянутого у статті алгоритму утворення стабільних пар буде корисним кожному викладачу математики, учням та студентам, оскільки цей алгоритм не тільки демонструє застосування математики до реальних процесів у різних галузях, поглиблюючи розуміння самих процесів, а отримувати при цьому знання є сучасними та актуальними.*

**Ключові слова:** алгоритм Гейла-Шеплі, пріоритет, розподіл, стабільні пари, позакласна робота з математики.

**Постановка проблеми.** Наприкінці ХІХ – початку ХХ століття всесвітньовідомі вчені, які активно розвивали абстрактну математику, зокрема, Ф Клейн (1849–1925), були глибоко переконані, що найближчим часом шкільний курс з математики буде оновлений завдяки сучасним математичним ідеям та теоріям [1]. Але оскільки останні мають доволі складні термінологічний та математичний апарати, то навіть невеликі зміни, такі як, наприклад, у 60-70 роках ХХ століття в СРСР спроба побудувати шкільну програму з математики на теоретико-множинній основі, не дали бажаних результатів. Про те серед сучасних математичних теорій та їх розділів є такі, що можуть бути зрозумілими і застосовуваними навіть учнями основної школи. Прикладом є алгоритм утворення стабільних пар або алгоритм Гейла-Шеплі. Цей алгоритм належить одному з розділів прикладної математики – теорії порівняльних ринків, що, в свою чергу, є частиною теорії ігор.

**Аналіз актуальних досліджень.** Розгляду самого алгоритму утворення стійких пар та його різних узагальнень присвячено чимало робіт: починаючи від його авторів – Л. Шеплі та Е. Гейла (1962), робіт Е. Рота (1976, 1979), Г. Скарфа (1978) Р. Капелюшнікова (1993), А. Абдулкадіро (2003), Г. Трофимова (2012), Доценка С.І. (2013), та багатьох інших.

Про те методичні питання, пов'язані з вивченням та застосуванням алгоритму Гейла-Шеплі в позакласній роботі з математики, практично не розкриті. На сьогодні в Україні алгоритм Гейла-Шеплі пропонується до розгляду лише при роботі з учнями-учасниками МАН.

**Мета статті.** Розкриття наукових особливостей алгоритму утворення стійких пар (алгоритму Гейла-Шеплі) та можливостей його використання в позакласній роботі з математики.

**Виклад основного матеріалу.** *Теорія ігор* – це розділ математичної економіки, що вивчає розв'язання конфліктів між гравцями та оцінює дії (стратегії) гравців на оптимальність [2; 5]. Під *конфліктом* розуміють будь-яку ситуацію, в якій порушені інтереси двох і більше учасників, яких називають *гравцями*. Конфлікти, що вивчаються в теорії ігор, стосуються різних областей людського інтересу: економіки, соціології, політології, біології, кібернетики і навіть військової справи. В конфліктній ситуації кожен гравець має певний набір дій – *стратегій*, при застосуванні яких створюється певна «ігрова ситуація», а кожен гравець отримує результат (позитивний чи негативний), який називають *виграшем* [2; 6-7]. При виборі стратегії важливо враховувати не тільки отримання максимальної користі для себе, але і можливі кроки супротивника, та їх вплив на ситуацію в цілому.

Алгоритм утворення стабільних пар був запропонований Л. Шеплі та Д. Гейлом у роботі "Вступ до коледжу та міцність шлюбу" (1962). З точки зору математики результати, наведені в цій статті є не настільки фундаментальними, про те вони мають велике практичне значення. Згадувана стаття Л. Шеплі та Д. Гейла стосувалася двох варіантів утворення пар, в якій гравці (чоловіки й жінки або студенти й коледжі) мали побажання стосовно представників іншої сторони, з якими вони могли утворити союз. Ці варіанти відрізняються лише тим, чи йдеться про поєднання представника першої сторони тільки з одним представником другої сторони ("модель шлюбу"), чи з багатьма ("модель вступу до коледжу"). При цьому враховувалось, що при створенні стійких пар будуть задіяні всі наявні гравці обох сторін. Згодом алгоритм, запропонований Л. Шеплі та Д. Гейлом, був узагальнений такими математиками Е. Ротом, Г. Скарфом та іншими. На сьогодні алгоритм створення стабільних пар активно працює в ринках «один-на-один», «один-на-багато», «багато-на-багато», зокрема: при підборі донорів при трансплантації органів, при вступі до університетів (коледжів), при розподілі слухачів на курси, при наборі лікарів та інтернів у лікарні, при наборі спортсменів у команди чи секретарів у суди, тобто в тих галузях, де гроші не працюють [3]. Саме за широке практичне застосування, зокрема в трансплантології, та відповідь на одне з основних питань економіки: як розподілити ресурси, щоб всі були задоволені, алгоритм стійкого утворення пар та його автори Л. Шеплі та Е. Рот отримали Нобелівську премію в 2012 році.

### Приклади задач, що розв'язуються за допомогою алгоритму Гейла-Шеплі.

**Приклад № 1.** («Задача про сімейні пари» або «Задача про мар'яж»). Нехай маємо дві скінченні непорожні множини, які мають порожній перетин:  $M = \{m_1, m_2, \dots, m_n\}$  – це множина чоловіків і  $F = \{f_1, f_2, \dots, f_n\}$  – множина жінок. У кожного чоловіка є переваги на множині жінок і навпаки. Перед початком застосування алгоритму слід представити переваги чоловіків  $m_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ , у вигляді впорядкованого списку  $P(m_i)$  елементів множини  $F$ , а переваги жінок  $f_j$ ,  $j = 1, 2, \dots, n$ , у вигляді впорядкованого списку  $P(f_j)$  елементів множини  $M$ , припускаючи, що всі переваги строгі. Наприклад, запис  $P(m_2) = f_1, f_5, f_8, \dots, f_3$  означає, що чоловікові  $m_2$  найбільше подобається жінка  $f_1$ , потім  $f_5$ , і т.д., а жінка  $f_3$  подобається йому найменше.

Етапи алгоритму Гейла-Шеплі за умови, що перший крок роблять чоловіки, наступні:

1. Чоловіки роблять пропозицію жінці, що стоїть під № 1 в їхніх списках переваг.
2. Якщо чоловік, що зробив пропозицію, стоїть у списку переваг жінки під № 1, то вона відповідає «так». Якщо номер чоловіка у списку переваг жінки більший, ніж 1, то вона відповідає «може бути».
3. Якщо жінці пропозицій надійшло більше ніж одна, то вона обирає найкращу з усіх, і прихильно відповідає на неї («так» або «може бути»), на всі інші – відмовою («ні»).

4. Чоловіки, які отримали відмову, звертаються до наступної жінки зі свого списку переваг; чоловіки, які отримали відповідь «може бути», нічого не роблять.

5. Якщо жінка на наступному кроці отримала пропозицію кращу за попередню, то вона, як і раніше, претенденту (якому раніше сказала «може бути») говорить «ні», а новому претенденту говорить «може бути».

6. Кроки 1-5 повторюються доти, поки у всіх чоловіків не вичерпається список пропозицій, у цей момент жінки відповідають «так» на ті пропозиції, позначені «може бути», що є в них на даний момент [4].

Тобто алгоритм завершується, коли більше немає чоловіків, охочих зробити пропозицію. В результаті всі «заручені пари» сходяться, а всі, хто залишився без пари, якщо такі є, залишаються самотніми.

Розглянемо задачу у випадку коли  $n = 4$ . Визначимо набір переваг всіх гравців:

$$\begin{aligned} P(m_1) &= f_1, f_3, f_4, f_2; & P(f_1) &= m_3, m_1, m_4, m_2; \\ P(m_2) &= f_2, f_4, f_1, f_3; & P(f_2) &= m_3, m_1, m_4, m_2; \\ P(m_3) &= f_2, f_1, f_4, f_3; & P(f_3) &= m_2, m_4, m_3, m_1; \\ P(m_4) &= f_3, f_4, f_2, f_1; & P(f_4) &= m_3, m_2, m_4, m_1. \end{aligned}$$

На першому етапі кожен чоловік робить пропозицію найбільш бажаній жінці, а кожна жінка приймає пропозицію чоловіка, що їй подобається найбільше. Так,  $m_1$  робить пропозицію  $f_1$ ,  $m_2 - f_2$ ,  $m_3 - f_2$ , а  $m_4 - f_3$ . Як ми бачимо з набору переваг  $m_3$  також є найбільш привабливим для  $f_2$ , тому вона прийме його пропозицію («так»), і відмовить  $m_2$ . Жінки  $f_1$  і  $f_3$  також візьмуть пропозиції  $m_1$  і  $m_4$ , незважаючи на те, що ці чоловіки не є для них найбільш привабливими, оскільки більше пропозицій їм не надійшло. Однак, на відміну від  $f_2$ ,  $f_1$  і  $f_3$  скажуть не «так», а - «може бути». Таким чином, за результатами першого етапу ми маємо три стабільні пари, одна з яких, а саме  $m_3$  і  $f_2$  вже точно сформована:  $(m_1, f_1)$ ,  $(m_3, f_2)$ ,  $(m_4, f_3)$ . Графічно це представлено на рис.1.

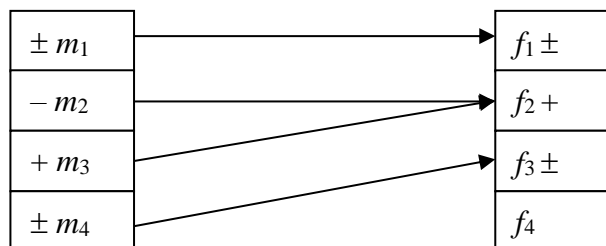


Рис. 1. Графічна ілюстрація розподілу після першого кроку алгоритму Гейла-Шеплі, вибір чоловіків

На другому етапі кожен знехтуваний чоловік знову робить пропозицію, але вже жінці, яка стоїть наступною в його списку. Кожна жінка в свою чергу порівнює нові пропозиції, що поступили на попередньому кроці, і відкидає всі з них, крім найкращої. На першому кроці відмовили тільки чоловіку  $m_2$ , який цього разу робить пропозицію жінці  $f_4$ . Оскільки на попередньому етапі жінці  $f_4$  взагалі не надійшло жодної пропозиції, тому вона приймає пропозицію чоловіка  $m_2$  без всяких порівнянь, а  $m_2$  не руйнує ні одну зі сформованих раніше пар. У результаті отримуємо 4 стабільні пари, тому що не зустрічаються двоє людей з різних пар, які хотіли б утворити союз, а саме:  $(m_1, f_1)$ ,  $(m_2, f_4)$ ,  $(m_3, f_2)$ ,  $(m_4, f_3)$ . Графічно це представлено на рис. 2.

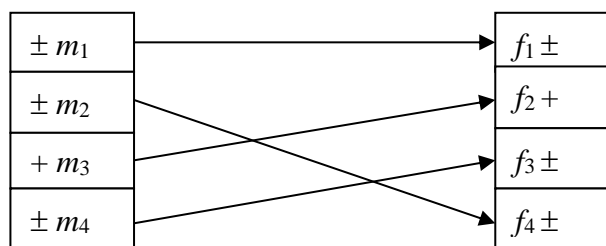


Рис. 2. Графічна ілюстрація розподілу після другого кроку алгоритму Гейла-Шеплі, вибір чоловіків

Оскільки відсутні чоловіки, що мають робити пропозицію, то алгоритм завершено і всі, кому було сказано «може бути», отримують згоду.

Розглянемо як будують утворюватися пари, якщо чоловіки, яким сказали «може бути», зроблять пропозицію жінці, що йде наступною в їхньому списку переваг. Так, для чоловіка  $m_2$  наступною в списку буде жінка  $f_3$ , але вона йому відмовить, бо  $m_2$  в її списку переваг стоїть під № 4. Аналогічна ситуація складеться, коли чоловік  $m_4$  зробить пропозицію жінці  $f_4$ : теж відмова, бо він має № 3 – більший, ніж чоловік  $m_2$ , на пропозицію якого вона зголосилася.

Отриманий розподіл є кращим з точки зору чоловіків, оскільки вони роблять пропозицію першими. Розглянемо, яким буде стабільний розподіл в нашому прикладі, з точки зору жінок, тобто пропозиції будуть робити жінки  $f_1, f_2, f_3, f_4$ .

На першому кроці: жінки  $f_1, f_2, f_4$  роблять пропозицію чоловікові  $m_3$ . Відповідно до алгоритму чоловік  $m_3$  вибирає жінку  $f_2$  і відмовляє жінкам  $f_1$  і  $f_4$ , оскільки  $f_2$  є для нього найкращим варіантом. Жінка  $f_3$  робить пропозицію чоловікові  $m_2$  і отримує відповідь «може бути». Таким чином, як і в першому випадку, коли вибір робили чоловіки, маємо одну точно сформовану стабільну пару  $(f_2, m_3)$ , оскільки вони перші номери у списку переваг один одного. Також отримуємо ще пару  $(f_3, m_2)$ , що може розпастися на наступних кроках. Графічно це представлено на рис. 3.

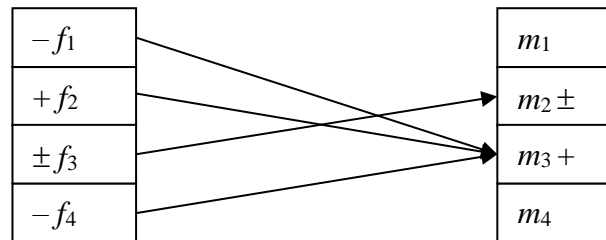


Рис. 3. Графічна ілюстрація розподілу після першого кроку алгоритму Гейла-Шеплі, вибір жінок

На другому кроці жінка  $f_1$ , залишившись без пари, робить пропозицію наступному за списком своїх переваг кандидату, тобто чоловікові  $m_1$ , і отримує відповідь «так». Аналогічно вчиняє і жінка  $f_4$ , що робить пропозицію чоловіку  $m_2$ . Останній має вже дві пропозиції – від  $f_3$  і від  $f_4$ . Чоловік  $m_2$  обирає для себе найкращий варіант – жінку  $f_4$  («може бути») і відмовляє жінці  $f_3$ . Отже, маємо такі три пари:  $(f_1, m_1)$ ,  $(f_2, m_3)$ ,  $(f_4, m_2)$ . Графічно це представлено на рис. 4.

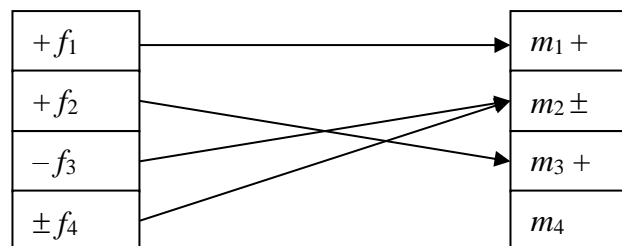


Рис. 4. Графічна ілюстрація розподілу після другого кроку алгоритму Гейла-Шеплі, вибір жінок

На третьому кроці жінка  $f_3$ , якій відмовили, робить пропозицію чоловікові  $m_4$ , який знаходиться без пари, і чоловік  $m_4$  приймає пропозицію (рис. 5).

У результаті отримуємо набір стабільних пар, аналогічний тому, який був отриманий, коли першими пропозицію робили чоловіки:  $(f_1, m_1)$ ,  $(f_2, m_3)$ ,  $(f_3, m_4)$ ,  $(f_4, m_2)$ .

Помилково припускати, що стабільний розподіл, коли чоловіки роблять пропозиції першими, завжди збігається зі стабільним розподілом, коли перший крок роблять жінки. Те, що в розглянутому прикладі отримані пари збіглися, говорить лише про те, що даний розподіл – єдиний стабільний, тобто в розглядуваному прикладі вигода обох сторін не

змінюється в залежності від того, хто робить пропозицію. Якщо у списку пріоритетів  $f_1$  змінити місцями чоловіків  $m_3$  та  $m_4$ , то перший «чоловічий» розподіл залишиться без змін, а «жіночий» частково зміниться:  $(f_1, m_4)$ ,  $(f_2, m_3)$ ,  $(f_3, m_1)$ ,  $(f_4, m_2)$ .

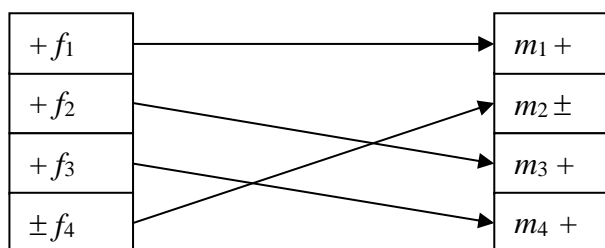


Рис. 5. Графічна ілюстрація розподілу після третього кроку алгоритму Гейла-Шеплі, вибір жінок

**Зауваження.** У випадку, коли кількість стабільних розподілів більше за один, то та сторона, яка робить перший крок, має найбільший виграш.

**Приклад № 2.** («Задача про вибір фруктів»)

П'ятеро людей: Марія Іванівна, Іван Андрійович, Тетяна Іванівна, Сергій Васильович, Тетяна Володимирівна бажають придбати у вихідний день фрукти на базарі, причому кожна людина може придбати лише один вид фруктів. Списки побажань (пріоритетів) подано в таблиці 1.

Таблиця 1.

**Пріоритети покупців**

Марія Іванівна	Груші	Виноград	Мандарини	Яблука	Хурма
Іван Андрійович	Хурма	Груші	Мандарини	Виноград	Яблука
Тетяна Іванівна	Хурма	Мандарини	Груші	Виноград	Яблука
Сергій Васильович	Яблука	Груші	Мандарини	Виноград	Хурма
Тетяна Володимирівна	Яблука	Хурма	Виноград	Мандарини	Груші

Відповідно до створеного списку побажань алгоритм Гейла-Шеплі реалізується у спосіб, який дещо відрізняється від розглянутого у прикладі 1, оскільки друга сторона – «фрукти» не впливають на вибір.

Отже, на першому кроці (1) покупці обирають фрукти таким чином:

Марія Іванівна – груші;

Іван Андрійович, Тетяна Іванівна – хурму;

Сергій Васильович, Тетяна Володимирівна – яблука;

мандарини і виноград – очікують вибору.

Розглянемо, як реалізуються пріоритети покупців Івана Андрійовича, Тетяни Іванівни, коли один з них обирає бажаний фрукт під № 1 із власного списку бажань.

Якщо хурму віддати Івану Андрійовичу, то розподіл (2.1) після другого кроку буде виглядати так:

Марія Іванівна – груші;

Іван Андрійович – хурма;

Тетяна Іванівна – мандарини, що йдуть під № 2 в її списку бажань;

Сергій Васильович, Тетяна Володимирівна – яблука;

виноград – очікує вибору.

Якщо хурму віддати Тетяні Іванівні, то розподіл (2.2) після другого кроку буде виглядати так:

Марія Іванівна – груші;

Іван Андрійович – мандарини, № 3 в його списку пріоритетів, бо його № 2 (груші) «віддали» Марії Іванівні, для якої груші № 1;

Тетяна Іванівна – хурма;

Сергій Васильович, Тетяна Володимирівна – яблука;

виноград – очікує вибору.

Цей розподіл (2.2) гірший ніж попередній (2.1), бо Іван Андрійович отримав фрукти під № 3 зі свого списку, на відміну від Тетяни Іванівни.

Отже, після другого кроку маємо розподіл (2.1).

Аналогічно розглянемо, який розподіл отримаємо за умови реалізації одного із пріоритетів покупців: Сергія Васильовича чи Тетяни Володимирівни.

Якщо яблука віддати Сергію Васильовичу, то розподіл (3.2) після третього кроку буде виглядати так:

Марія Іванівна – груші;

Іван Андрійович – хурма;

Тетяна Іванівна – мандарини;

Сергій Васильович – яблука;

Тетяна Володимирівна – виноград, що йде під № 3 в її списку бажань, оскільки № 2 (хурму) з цього списку вже «віддали» Івану Андрійовичу.

Якщо яблука віддати Тетяні Володимирівні, то отриманий розподіл (3.3) після третього кроку буде «гірший» з точки зору задоволення бажань, оскільки Сергій Васильович отримає виноград, а він має № 4 у його списку бажань.

Тому, остаточний розподіл фруктів такий:

Марія Іванівна – груші;

Іван Андрійович – хурма;

Тетяна Іванівна – мандарини;

Сергій Васильович – яблука;

Тетяна Володимирівна – виноград.

Чисельні дослідження показують, що сучасні абітурієнти українських ЗВО досить часто не повністю розуміють систему вступу, зокрема вибір пріоритетів. Тому доцільно показати реалізацію алгоритму Гейла-Шеплі на прикладі випускників конкретної школи та обраними ними університетами.

Спочатку, коли ідея вступу за результатами ЗНО тільки починала реалізовуватись, можна було вказувати скільки завгодно місць, але наразі заяви можуть бути подані тільки у п'ять університетів. При цьому будь-яка задалегідь фіксована кількість університетів відразу призводить до того, що перед абітурієнтом знову стоїть питання і про те, як би ці п'ять місць грамотно вибрати.

Приклад 3. («Розподіл абітурієнтів по університетах»).

Нехай задано пріоритети деяких абітурієнтів 2020 року – випускників Лебединської загальноосвітньої школи I – III ступенів №6, які навчалися у класі з математичним профілем та обирають професії, пов'язані з математикою – таблиця 2, в якій було використано такі скорочення: КНУ – Київський національний університет імені Тараса Шевченка, КПІ – Київський національний університет «Київський політехнічний інститут» імені Ігоря Сікорського, ХНУ – Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, СумДУ – Сумський державний університет, СНАУ – Сумський національний аграрний університет.

Таблиця 2.

Пріоритети окремих випускників 2019-2020 н.р. Лебединської ЗОШ № 6.

Горошко Андрій	КНУ	«КПІ»	ХНУ	ХНУ	СумДУ
Мелешко Валентин	КНУ	СНАУ	ХНУ	«КПІ»	СумДУ
Ворожко Антон	СумДУ	СНАУ	КНУ	ХНУ	«КПІ»
Приходько Поліна	«КПІ»	КНУ	ХНУ	СумДУ	СНАУ
Грек Богдан	СНАУ	СумДУ	«КПІ»	ХНУ	КНУ

У таблиці 3 наведено рейтингові списки абітурієнтів з таблиці 2 для різних університетів та кількість місць в них.

Таблиця 3.

## Рейтингові списки окремих абітурієнтів, що є випускниками Лебединської ЗОШ № 6

КНУ (1 місце)	Горошко Андрій	Приходько Поліна	Ворожко Антон	Грек Богдан	Мелешко Валентин
«КПІ» (2 місця)	Приходько Поліна	Горошко Андрій	Ворожко Антон	Мелешко Валентин	Грек Богдан
СумДУ (2 місця)	Ворожко Антон	Грек Богдан	Приходько Поліна	Горошко Андрій	Мелешко Валентин
ХНУ (2 місця)	Горошко Андрій	Приходько Поліна	Грек Богдан	Ворожко Антон	Мелешко Валентин
СНАУ (3 місця)	Горошко Андрій	Грек Богдан	Мелешко Валентин	Приходько Поліна	Ворожко Антон

Відповідно до цих двох таблиць (2 та 3) алгоритм Гейла-Шеплі буде реалізовуватись такими кроками.

Перший крок зі сторони абітурієнтів та реакції університетів:

Горошко Андрій – КНУ(1 місце) – «так»;

Мелешко Валентин– КНУ(1 місце) – «відмова»;

Приходько Поліна – «КПІ»(2 місця) – «так»;

Грек Богдан –СНАУ(3 місця) –«може бути»;

Ворожко Антон СумДУ(2 місця) – «так»;

ХНУ(2 місця) –«чекає».

Оскільки Мелешко Валентину було відмовлено, то на другому кроці саме він «робить вибір» (насправді це робить запрограмований комп'ютер)– університет, що має № 2 у його списку пріоритетів. У результаті отримуємо такий розподіл:

Горошко Андрій – КНУ (1 місце) – «так»;

Мелешко Валентин – СНАУ (3 місця) –«може бути»;

Приходько Поліна – «КПІ» (2 місця) – «так»;

Грек Богдан – СНАУ(3 місця) –«може бути»;

Ворожко Антон СумДУ (2 місця) – «так»;

ХНУ(2 місця) – «чекає».

Оскільки алгоритм завершено, то всі, кому сказано було «може бути» отримують згоду. Тепер видно, що утворилися стабільні пари, а саме: до КНУ вступає Горошко Андрій, до«КПІ» – Приходько Поліна, до СНАУ – Грек Богдан, Мелешко Валентин, до СумДУ – Ворожко Антон, до ХНУ не вступає ніхто. Зазначимо, що реальна ситуація розподілу зазначених абітурієнтів виявилась ідентичною до розглянутої теоретично.

Розглянуті задачі можна використовувати у роботі факультативу з математики, починаючи з 9 класу. Слід зазначити, вчителю варто змінювати кількість «елементів» в множинах, що фігурують в умовах, їхні списки пріоритетів, проводячи детальний аналіз змін, що відбуваються в отримуваних розподілах. Це сприяє розвитку в учнів алгоритмічного мислення, що досить важливо при сучасній тотальній цифровізації, уміння аналізувати ситуації, прогнозувати свої дії та дії інших людей, уважність до деталей.

**Висновки та перспективи подальших наукових розвідок.** Знання розглянутого в роботі алгоритму утворення стабільних пар буде корисним кожному викладачу математики, учням та студентам, оскільки цей алгоритм демонструє застосування математики до реальних процесів у різних галузях, поглиблюючи розуміння самих процесів, а отримувани при цьому знання є сучасними та актуальними.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES

1. Клейн, Ф. (1933). Элементарная математика с точки зрения высшей. Из Арифметика. Алгебра. Анализ. Москва-Ленинград (Klein, F. (1933). Elementary mathematics from the point of view of higher. In Arithmetic. Algebra. Analysis. Moskva-Lenynhrad).

2. Мулен, Э. (1985). Теория игр с примерами из математической экономики. Москва: Мир (Mullen, E. (1985). Game theory with examples from mathematical economics. Moscow: Mir).
3. Довбенко, М. (2013). Нобелівська оцінка практичності теорії ігор. Економічна теорія, 1(8), 89–97 (Dovbenko, M. (2013). Nobel assessment of the practicality of game theory. Ekonomichna teoriia, 1(8), 89–97).
4. Доценко, С. И. (2013). Математические модели стабильных размещений. Журнал обчислювальної та прикладної математики, 2(113), 3–13 (Dotsenko, S. Y. (2013). Mathematical models of stable placements. Zhurnal obchysliuvalnoi ta prykladnoi matematyky, 2(113), 3–13).

**Одинцова О. А., Кудлай А. Б. Об алгоритме Гейла-Шепли и возможностях его использовании во внеклассной работе по математике.**

*Современные математические идеи являются довольно трудными для понимания учениками даже старшей школы как с математической, так и с терминологической точек зрения. Исключением может быть алгоритм Гейла-Шепли (алгоритм создания стойких пар), который получил Нобелевскую премию в 2012 году в области экономики. Данный алгоритм интересен тем, что показывает современное применение математики к решению конкретных практических задач (поступление в университеты, подбор доноров, отбор претендентов на должности).*

*В статье рассмотрены три задачи, решаемые с помощью алгоритма Гейла-Шепли: задача про марьяж (женитьбу), задача о выборе фруктов, задача о поступлении. Первая задача есть классическим примером реализации шагов алгоритма Гейла-Шепли, на ее примере рассмотрены особенности этого алгоритма, отличия «мужских» и «женских» распределений, проведена оценка этих распределений на оптимальность. Вторая задача показывает, как изменяется алгоритм в случае, если элементы одного из множеств не могут влиять на распределение. В третьей задаче, на примере реальных людей – выпускников Лебединской школы №6, показано как алгоритм Гейла-Шепли работает в современной украинской системе распределения абитуриентов в университеты. Также в статье указаны методические особенности использования таких задач во внеклассной работе по математике и польза от него.*

*Знание рассмотренного в статье алгоритма создания стабильных пар будет полезным каждому преподавателю математики, ученикам и студентам, поскольку алгоритм демонстрирует применение математики к реальным процессам разных областей, углубляя понимание самих процессов, а также получаемые знания при этом являются современными и актуальными.*

**Ключевые слова:** алгоритм Гейла-Шепли, приоритет, распределение, стойкие пары, внеклассная работа по математике.

**Odintsova O. O., Kudlay A. B. On algorithm Gale-Shapley and possibilities of its use in extracurricular activities in mathematics.**

*Modern mathematical ideas are quite difficult for even high school students to understand from both a mathematical and terminological point of view. The exception may be an algorithm Gale-Shapley (algorithm for creating persistent pairs), who won the Nobel Prize in 2012 in the branch of economy. This algorithm is interesting in that it shows the modern application of mathematics to solving specific practical problems (admission to universities, selection of donors, and selection of applicants for positions).*

*There are considered three problems, which that are solved using the Gale-Shapley algorithm such as the problem of marriage (marriage), the problem of choosing fruits, and the problem of admission in this article. The first problem is a classic example of the implementation of the algorithm Gale-Shapley's steps on its example we will consider features of this algorithm, the differences between "male" and "female" distributions, and the evaluation optimality of these distributions. The second problem shows how the algorithm changes if the elements of one of the sets cannot influence the distribution. In the third problem, the example of real people - graduates*

*school № 6 of Lebedyn (Sumy region, Ukraine), shows how the algorithm works Gale-Shapley in modern Ukrainian system of distribution of students in the universities. There are also stated methodical features the use of such tasks in extracurricular activities in mathematics and benefit from it in the article.*

*Knowledge of the algorithm for creating stable pairs, which are consider in the article, will be useful to every mathematics teacher and students, because the Gale-Shapley algorithm demonstrates the application of mathematics to real processes in different brunch, deepening the understanding of the processes themselves, and the knowledge gained is modern and relevant.*

**Key words:** *Gale-Shapley algorithm, priority, distribution, persistent couples, extracurricular activities in Math.*

### РОЗДІЛ 3. ПРОБЛЕМА УДОСКОНАЛЕННЯ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ПРЕДМЕТІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ

УДК 378.147.091.33-027.22:37:5  
DOI 10.5281/zenodo.4890921

О. В. Білоус  
ORCID ID 0000-0002-3307-399X

П. В. Самойленко  
ORCID ID 0000-0001-6279-9282

Національний університет  
«Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

#### ОСОБЛИВОСТІ ПЕДАГОГІЧНОЇ ПРАКТИКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН НА ДРУГОМУ (МАГІСТЕРСЬКОМУ) РІВНІ ВИЩОЇ ОСВІТИ

*Метою статті є визначення структури педагогічної практики у магістратурі та з'ясування можливостей реалізації індивідуальних освітніх траєкторій (ІОТ) здобувачів вищої освіти в умовах освітньо-професійного середовища педагогічної практики. У ході роботи застосовувалися методи аналізу, синтезу, узагальнення, аналогії, а також гіпотетико-дедуктивний метод.*

*Визначено типи компетентностей, що формуються під час педагогічної практики у магістратурі: гностична, проєктувальна, конструктивна, організаційна, комунікативна, прогностична, оцінювально-аналітична, рефлексивна. До переліку зазначених типів нами додано дискурсивну компетентність задля усвідомлення шляхів саморозвитку майбутнього вчителя через використання інтерактивних властивостей наративів. Інтегровані завдання є засобом розвитку професійних компетентностей та забезпечують рефлексивне осмислення актуального стану їх розвитку. Проєктування індивідуальної освітньої траєкторії передбачає включення інваріантної складової, що враховує вимоги професійного стандарту та стандарту вищої освіти зі спеціальності. При складанні індивідуальної освітньої програми серед запропонованих інваріантних інтегрованих завдань студенти мають можливість вільно обирати їх по семестрах.*

*У контексті освітньо-професійного середовища педагогічної практики індивідуальна освітня траєкторія може розглядатися як індивідуальна освітня програма, що забезпечує студенту-практиканту позицію суб'єкта вибору, розробки, реалізації індивідуального освітнього маршруту за підтримки викладача-керівника педагогічної практики.*

*Особливістю запропонованої моделі педагогічної практики є забезпечення поетапного формування професійних умінь як основних компонентів компетентностей, зокрема, проєктувальної (у II та III семестрах). Практичне значення дослідження полягає у можливості застосування індивідуальної освітньої траєкторії, індивідуальної освітньої програми та індивідуального освітнього маршруту як комплексної програми професійного становлення здобувача вищої освіти під час педагогічної практики. У подальшому планується дослідження умов реалізації індивідуальної освітньої траєкторії здобувача вищої освіти під час педагогічної практики у магістратурі.*

**Ключові слова:** *освітнє середовище, освітньо-професійне середовище педагогічної практики, індивідуальна освітня траєкторія, індивідуальна освітня програма, професійно-педагогічні компетентності, інтегровані завдання, інваріантна складова індивідуальної освітньої траєкторії, проєктування індивідуальної освітньої траєкторії.*

**Постановка проблеми.** У зв'язку з прийняттям Концепції розвитку педагогічної освіти України [5] потребує з'ясування питання створення оптимальних умов забезпечення практичної підготовки студентів магістратури. Існує суперечність між запитом суспільства

на підготовку учителів з двох предметних спеціальностей та складністю забезпечення оптимальних організаційно-педагогічних умов у межах існуючих освітніх програм. Виникає питання місця, тривалості, завдань із забезпеченням визначених освітньою програмою професійних компетентностей. Це можна реалізувати за допомогою проєктування індивідуальних освітніх траєкторій суб'єктами освітнього процесу.

**Аналіз актуальних досліджень.** В. Н. Багрій [1] зосереджує увагу на питаннях проєктування індивідуальної освітньої траєкторії (ІОТ) студента під час проходження педагогічної практики. Авторка з'ясувала умови ефективності ІОТ під час педагогічної практики, визначила професійні уміння і навички, що формуються під час практики, приділяла увагу розвитку уміння самостійно вирішувати пізнавальні і практичні задачі. Т. П. Коростіянець [6] розглядає індивідуальну освітню програму як засіб реалізації ІОТ. Складання індивідуальної освітньої програми пропонується студентові для осмислення власного індивідуального освітнього маршруту.

Загальні підходи до організації педагогічної практики майбутніх учителів у магістратурі знайшли відображення у роботах В. І. Старости [10], О. А. Блажка [3], П. В. Самойленка [8, 9] та інших. Зазначені автори акцентують увагу на організаційних аспектах педагогічної практики, застосуванні модульно-рейтингової системи контролю, особливостях проведення підсумкового етапу практики. О. В. Білоус [2] наведено опис процедури самодіагностування рівня сформованості окремих компетентностей здобувачів вищої освіти під час педагогічної практики в магістратурі. Водночас не враховується рекомендована Концепцією розвитку педагогічної освіти [5] тривалість педагогічної практики, недостатньо приділяється увага особливостям кожного з етапів педагогічної практики та їх взаємозв'язку з позиції забезпечення умов особистісного й професійного саморозвитку майбутніх фахівців.

Задля реалізації ІОТ у процесі педагогічної практики значну роль відіграє створення відповідного освітньо-професійного середовища. В. А. Ясвін [12] визначає освітнє середовище (або середовище освіти) як систему впливів і умов формування особистості за заданим зразком, а також можливостей для її розвитку, що містяться у соціальному і просторово-предметному оточенні. Е. К. Ільською [4] розкрито сутність поняття «розвивальне інформаційно-освітнє середовище» та з'ясовано характеристику дидактичних особливостей цього середовища. За даними дослідження К. Г. Ткаченко [11], формування методичної компетентності майбутніх фахівців відбувається, насамперед, в інноваційному інформаційно-професійному середовищі педагогічної практики, в якому майбутній педагог здобуває педагогічні уміння. У такому середовищі постановка навчально-дослідних завдань щодо здобуття методичних знань забезпечує підвищення рівня методичної компетентності педагогів.

**Мета статті:** визначити структуру педагогічної практики у магістратурі та з'ясувати можливості реалізації індивідуальних освітніх траєкторій здобувачів вищої освіти в умовах освітньо-професійного середовища педагогічної практики. Для реалізації поставленої мети необхідне вирішення таких завдань:

1. З'ясувати компетентності, набуття яких здійснюється під час педагогічної практики.
2. Розробити інтегровані завдання для студентів-практикантів.
3. Визначити інваріантну та варіативну складові при проєктуванні індивідуальних освітніх траєкторій здобувачів вищої освіти ступеня «Магістр» під час педагогічної практики.

**Виклад основного матеріалу.** Особливістю педагогічної практики у магістратурі є розробка і забезпечення реалізації індивідуальних освітніх траєкторій студентів-практикантів. Цільовим орієнтиром проєктування індивідуальної освітньої траєкторії виступає прогностна матриця компетенцій спеціаліста. Проєктування траєкторій відбувається з урахуванням професійного стандарту, а також стандарту вищої освіти (у разі його наявності). У контексті освітньо-професійного середовища педагогічної практики індивідуальна освітня траєкторія може розглядатися як цілеспрямована програма, що

забезпечує студенту-практиканту позицію суб'єкта вибору, розробки, реалізації індивідуального маршруту за підтримки викладача-керівника педагогічної практики. Роль освітньо-професійного середовища педагогічної практики ми вбачаємо у можливості реалізації індивідуальних освітніх траєкторій студентів через створення спеціальних психолого-педагогічних умов і впливів та відповідного комплексу завдань.

Розкриваючи структуру освітньо-професійного середовища педагогічної практики, слід звернути особливу увагу на характер відносин між суб'єктами освітнього процесу. Характеризуючи особливості педагогічної практики в магістратурі, можна відзначити таке: у II семестрі в системі відносин, що є пріоритетними, є відносини «студент-практикант – вчитель», «студент-практикант – викладач», а в III семестрі центральними стають відносини «студент-практикант – учні». Так, у II семестрі студент, як суб'єкт освітнього процесу, проєктує індивідуальну освітню траєкторію за умови педагогічного супроводу викладача та вчителя. Проєктування індивідуальної освітньої траєкторії передбачає, насамперед, самодіагностику власних інтересів, схильностей, здібностей, професійних намірів. На цьому етапі усвідомлення власної життєвої та професійної перспективи є вирішальним для побудови індивідуальної освітньої програми. Орієнтиром стають не тільки власні прагнення та вподобання студента, але й вимоги професійного стандарту у частині тих компетентностей, які мають бути сформовані під час педагогічної практики. Особливу увагу слід приділяти організації рефлексивних процесів самодетермінації особистості, формуванню суб'єктної готовності до прийняття нового типу діяльності в освітньому просторі.

Важливою особливістю педагогічної практики у магістратурі є також проєктування та реалізація індивідуальної освітньої траєкторії учня. У III семестрі студент здійснює психолого-педагогічне дослідження особистості учня та узгоджує в процесі обговорення з ним можливі варіанти організації навчального процесу згідно з індивідуальною освітньою траєкторією.

Таким чином, специфічною особливістю запропонованої нами моделі педагогічної практики є забезпечення поетапного формування проєктувальної компетентності: спочатку у II семестрі – при побудові власної індивідуальної освітньої траєкторії студента-практиканта, а у III семестрі – при проєктуванні індивідуальної освітньої траєкторії учня, коли вже студент має змогу застосувати набуті знання і уміння щодо діяльності проєктування у ході організації діалогової взаємодії з учнем. Розвиток зазначеної компетентності під час педагогічної практики формує готовність студента-практиканта до розв'язання актуальних завдань сучасної школи, що пришвидшує процес адаптації на наступних етапах професійного становлення. Педагогічна практика у магістратурі у нашій моделі передбачає виконання завдань студентами, складених з урахуванням компетентнісного підходу на весь період педагогічної практики (II та III семестри) з правом вільного вибору завдань студентами-практикантами по семестрах при проєктуванні індивідуальних освітніх траєкторій.

У таблиці 1 показано перелік основних типів і видів компетенцій із зазначенням змісту уміння, як основного їх компонента [9]. Цей перелік доповнено професійними компетентностями, що входять до трудових функцій згідно з професійним стандартом за професією «Вчитель закладу загальної середньої освіти» [7].

Розвиток зазначених у таблиці 1 компетентностей продовжується у III семестрі шляхом поглиблення відповідних професійних умінь, перелік яких відображено у таблиці 2.

Комплексні завдання є, з одного боку, засобом реалізації професійних компетентностей, а з іншого – дозволяють організувати етап рефлексивного осмислення актуального стану розвитку цих компетентностей, потенцій у подальшому саморозвитку та засобів досягнення поставлених цілей. Зміст завдань ґрунтується на реальних епізодах шкільної практики і потребує застосування теоретичних знань для їх вирішення (табл. 3). Крім того, їх особливість полягає в інтеграції знань з педагогіки, психології, методики навчання хімії, методики навчання біології. До видів цих завдань відносять: впровадження

проекту організації учнівського дослідження з теми (тема зазначається), психолого-педагогічне обґрунтування уроку, розробка індивідуальної освітньої траєкторії учня, розробка індивідуального освітнього маршруту, проект «Методика та технологія вивчення окремої теми (теми зазначається) в класі (клас зазначається), школі (школа зазначається)»; дослідження індивідуально-психологічних особливостей школяра для побудови програми виховних впливів; визначення рівня вихованості, ціннісних орієнтацій, громадської активності школярів класу; вивчення особливостей засвоєння учнями нової навчальної інформації; професійна самооцінка студентом-практикантом своєї особистості; дослідження професійно-педагогічних компетентностей (гностичних, комунікативних) студентів практикантів, проектування власної освітньої та професійної діяльності (побудова програми особистісного й професійного саморозвитку).

Таблиця 1.

**Професійно-педагогічні компетенції, формування яких відбувається під час педагогічної (виробничої) практики у II семестрі**

Тип компетенції	Вид компетенції	Зміст умінь, як основний компонент компетентності
01. Гностична	Вивчення особливостей засвоєння учнями нової навчальної інформації.	Використовуючи знання про закономірності засвоєння навчального матеріалу, психологічні методи дослідження, вивчати особливості засвоєння учнями навчальної інформації для діагностики, прогнозу ефективності та корекції навчального процесу.
	Вивчення особливостей процесу та результату власної діяльності, її переваг і недоліків.	Ґрунтуючись на результатах самодіагностики професійно-педагогічних компетентностей, побудувати програму професійного саморозвитку.
02. Проектувальна	Побудова індивідуальної траєкторії учнів.	Ураховуючи індивідуально-психологічні особливості учнів (мотиваційної, пізнавальної та предметно-практичної сфер), проектувати індивідуальну освітню програму учня.
	Складання структурного плану уроку.	Виходячи із структури уроку, з метою обґрунтування запропонованого проекту, скласти структурний план уроку.
03. Конструктивна	Структурування навчального матеріалу.	Ґрунтуючись на знаннях про способи конструювання предметного змісту (метод графів, «сходження від абстрактного до конкретного», «укрупнення дидактичних одиниць»), структурувати навчальний матеріал.
	Конструювання змісту завдань контрольної чи самостійної роботи відповідно до поставлених цілей вивчення теми.	На основі визначених цілей вивчення теми скласти завдання контрольної (самостійної) роботи.
	Розробка індивідуальної освітньої програми учня.	Використовуючи знання про закономірності навчального процесу, структуру учинневої діяльності та індивідуально-психологічні особливості учня, побудувати його індивідуальну освітню програму.
04. Організаційна	Організація навчального процесу.	Організувати роботу учнів під час занять, проводити діагностику ефективності навчального процесу, коригувати методику проведення занять.
	Організація проектно-дослідницької діяльності учнів.	Використовуючи знання про сутність, структуру проектно-дослідницької діяльності, реалізувати розроблений проект учнівського дослідження у межах навчального предмету.

Тип компетенції	Вид компетенції	Зміст уміння, як основний компонент компетентності
	Використання виховного потенціалу навчальних предметів.	Забезпечувати виховну спрямованість навчального процесу, володіти методикою реалізації виховного потенціалу навчального предмету (національне, громадянське, морально-духовне, естетичне, екологічне, правове, економічне, фізичне виховання), уміти організовувати на змісті предметів систему позакласних (позааудиторних) заходів, залучати до них всіх учнів класу.
	Організація та контроль власної поведінки студента-практиканта.	З урахуванням мети спільної діяльності та її структури, за допомогою певних методик та технологій вміти організовувати і контролювати особисту поведінку та відносини з іншими учасниками взаємодії.
05. Комунікативні	Організація комунікативної діяльності вчителя.	Визначати домінуючий стиль педагогічного спілкування, добирати моделі комунікативної взаємодії на уроці залежно від поставленої мети.
06. Дискурсивна компетентність	Організація дискурсивно-проектувальної діяльності.	Проектувати та здійснювати педагогічний дискурс під час уроку.
07. Прогностична	Прогнозування результатів освітнього процесу.	Прогнозувати результати навчальної діяльності учнів в межах теми шляхом конструювання змісту завдань контрольної роботи відповідно до цілей, очікуваних результатів навчально-пізнавальної діяльності учнів.
08. Оцінювально-аналітичний	Оцінювання результатів навчання учнів.	На основі поелементного аналізу знань і умінь здійснювати оцінювання навчальних досягнень учнів та встановлювати причини типових помилок.
09. Рефлексивна	Здійснення аналізу (самоаналізу) уроку.	Використовуючи знання з дидактики, вікової психології, педагогічної майстерності та фахової методики, уміти здійснювати аналіз та самоаналіз уроку на основі усвідомлення мети, завдань, обраних форм, методів, прийомів навчання, змісту навчального матеріалу.
	Здійснення контролю та оцінювання власної педагогічної діяльності.	Ґрунтуючись на результатах дослідження професійно-педагогічних компетентностей та навчальних досягнень учнів, здійснювати контроль перебігу та оцінювання власної педагогічної діяльності.

Таблиця 2.

**Професійно-педагогічні компетенції, формування яких відбувається під час педагогічної (виробничої) практики у III семестрі**

Тип компетенції	Вид компетенції	Зміст уміння, як основний компонент компетентності
01. Гностична	Виявлення пізнавальних стилів учнів (синтетичний, аналітичний, імпульсивний, рефлексивний, візуальний, аудіальний, кінестетичний).	Досліджувати способи роботи школярів з навчальним матеріалом задля побудування індивідуальної освітньої траєкторії учнів.
	Вивчення особливостей процесу та результату власної діяльності, її переваг і недоліків.	Реалізувати програму професійного саморозвитку в межах педагогічної практики, оцінити ступінь досягнення поставлених цілей, причини невдач та перспективи творчого саморозвитку в майбутній професійній діяльності.

Тип компетенції	Вид компетенції	Зміст уміння, як основний компонент компетентності
02.Проектувальна	Побудова індивідуальної траєкторії учня.	Розробити індивідуальні освітні маршрути учня та реалізувати їх під час предметного навчання.
	Складання структурного плану уроку.	Спроекувати варіанти реалізації індивідуальних освітніх маршрутів у межах уроку.
03. Конструктивна	Структурування навчального матеріалу.	Проілюструвати на прикладі теми (розділу) здатність до конструювання навчального матеріалу та апробації запропонованого варіанту.
	Конструювання змісту завдань контрольної чи самостійної роботи відповідно до компетентностей, що формуються в учнів.	Скласти завдання для визначення рівня сформованості предметних компетентностей учнів на основі заданих критеріїв конструювання предметного змісту.
	Розробка індивідуальної освітньої програми учня.	Розробити індивідуальні освітні маршрути учнів та реалізувати один із запропонованих варіантів.
04. Організаційна	Організація навчального процесу.	Здійснювати на основі проекту уроку освітній процес, вносити корективи в навчальний процес стосовно добору оптимальних способів організації пізнавальної діяльності учнів у межах уроку та теми.
	Організація проектно-дослідницької діяльності учнів.	Реалізувати психодіагностичний підхід при диференціації навчання (за вибором): а) на основі діагностики рівня навчальних досягнень; б) на основі діагностики рівня розумового розвитку; в) на основі діагностики рівня пізнавальної самостійності.
	Використання виховного потенціалу навчальних предметів.	Розробити та апробувати програму реалізації виховних цілей в межах теми.
	Організація та контроль власної поведінки студента-практиканта.	Уміння здійснювати рефлексивну самоорганізацію педагогічної діяльності.
05. Комунікативні	Організація комунікативної діяльності вчителя.	Уміти аналізувати і зіставляти зміст, спосіб, ритм, характер власного спілкування з особливостями сприймання й реагування співрозмовників.
06. Дискурсивна компетентність	Організація дискурсивно-проектуювальної діяльності.	Усвідомлення шляхів саморозвитку майбутнього вчителя через використання інтерактивних властивостей наративів.
07. Прогностична	Прогнозування результатів навчального процесу.	Прогнозування результатів навчальної діяльності учнів з урахуванням їх індивідуально-психологічних особливостей.
08. Оцінювально-аналітичний	Оцінювання результатів навчання учнів.	Здійснювати оцінювання результатів навчальної діяльності «від індивідуальних досягнень» у ході реалізації індивідуального освітнього маршруту учня у межах предмету.
09. Рефлексивна	Здійснення аналізу (самоаналізу) уроку.	Здійснювати самоаналіз проведеного уроку задля побудови перспективного плану професійного саморозвитку особистості майбутнього вчителя.
	Здійснення самоконтролю та самооцінювання педагогічної діяльності.	Визначити особисту життєву і професійну перспективу на основі усвідомлення індивідуальних професійних потреб.

Таблиця 3.

## Інтегровані завдання для студентів на період педагогічної практики

Семестр	Завдання	Компетентності
II	1.Складання тематичного плану (тема зазначається) на основі загальної моделі процесу навчання хімії та його реалізація під час педагогічної практики.	проектувальна прогностична конструктивна
	2.Реалізація проекту «Методика та технологія вивчення окремої теми (теми зазначається) в класі (клас зазначається), школі (школа зазначається)» *.	організаційна комунікативна прогностична оцінювально-аналітична
	3.Реалізація педагогічного проекту з виконання учнівського дослідження з теми (тема зазначається).	організаційна комунікативна оцінювально-аналітична
	4.Дослідження пізнавальних стилів учнів задля побудування індивідуальної освітньої траєкторії учнів *.	гностична організаційна комунікативна
	5.Дослідження індивідуально-психологічних особливостей школяра для побудови програми виховних впливів.	гностична організаційна комунікативна
	6.Визначення рівня вихованості, ціннісних орієнтацій, громадської активності школярів класу.	гностична організаційна комунікативна
	7.Структурування навчального матеріалу з теми із застосуванням методу графів *.	конструктивна
	8.Складання структурного плану уроку *.	проектувальна конструктивна
	9.Психолого-педагогічний аналіз уроку, проведеного вчителем та студентом-практикантом.	гностична прогностична організаційна
	10.Самоаналіз уроку задля встановлення ступеня досягнення поставлених цілей та реалізації розвитку компетентностей учнів; усвідомлення переваг та недоліків власної педагогічної діяльності.	рефлексивна прогностична
	11.Поелементний аналіз результатів контрольної роботи учнів з теми (тема зазначається).	гностична прогностична рефлексивна оцінювально-аналітична
	12.Розробка індивідуальної освітньої траєкторії студента в період педагогічної практики.	проектувальна рефлексивна
	13. Розробка індивідуальної освітньої програми студента в період педагогічної практики.	проектувальна рефлексивна
	14. Проектування та реалізація педагогічного дискурсу під час уроків *.	дискурсивна прогностична проектувальна конструктивна організаційна комунікативна
III	1.Розробка і реалізація в межах вивчення теми індивідуальної освітньої траєкторії учня.	проектувальна гностична організаційна комунікативна прогностична
	2. Розробка індивідуальної освітньої програми учня в межах теми.	прогностична проектувальна конструктивна

Семестр	Завдання	Компетентності
	3. Розробка і реалізація в межах вивчення теми індивідуального освітнього маршруту учня.	проектувальна гностична організаційна комунікативна прогностична
	4. Самоаналіз комунікативної діяльності студента-практиканта.	гностична прогностична рефлексивна
	5. Дослідження професійно-педагогічних компетентностей (гностичних, комунікативних) студентів-практикантів та проектування власної освітньої і професійної діяльності (побудова програми особистісного й професійного саморозвитку).	гностична рефлексивна проектувальна прогностична

\*завдання, що пропонуються на вибір студенту у II семестрі

Запропоновані завдання виступають в якості орієнтирів при побудові індивідуальних освітніх траєкторій студентів-практикантів. Проектування індивідуальної освітньої траєкторії передбачає включення інваріантної складової, що враховує вимоги професійного стандарту [7] та проекту стандарту вищої освіти зі спеціальності, а також варіативну складову, яка забезпечує індивідуальні прагнення, інтереси, схильності та здібності студентів-практикантів. До інваріантної складової відносяться, зокрема, такі завдання: складання тематичного плану на основі загальної моделі процесу навчання хімії та його реалізація під час педагогічної практики; реалізація педагогічного проекту з виконання учнівського дослідження; дослідження індивідуально-психологічних особливостей школяра для побудови програми виховних впливів; визначення рівня вихованості, ціннісних орієнтацій, громадської активності школярів класу; психолого-педагогічний аналіз уроку, проведеного вчителем та студентом-практикантом; самоаналіз уроку задля встановлення ступеня досягнення поставлених цілей та реалізації розвитку компетентностей учнів; усвідомлення переваг та недоліків власної педагогічної діяльності; поелементний аналіз знань та умінь учнів за результатами контрольної роботи з теми; розробка індивідуальної освітньої траєкторії студента в період педагогічної практики; розробка індивідуальної освітньої програми студента в період педагогічної практики. Складання тематичного плану на основі загальної моделі процесу навчання хімії та його реалізація під час педагогічної практики є обов'язковим завданням у II семестрі, а завдання «Методика та технологія вивчення окремої теми» передбачає тематичне планування, тому за бажанням виконується у II семестрі, а як обов'язкове – у III семестрі. Слід зауважити, що проектування індивідуальної освітньої траєкторії учня буде більш успішним, на нашу думку, за умови самостійного складання та реалізації власної індивідуальної освітньої траєкторії студентом у II семестрі.

#### **Висновки та перспективи подальших наукових розвідок.**

1. Згідно з професійним стандартом за професією «Вчитель закладу загальної середньої освіти» та проектом стандарту вищої освіти зі спеціальності 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями) (предметна спеціальність 014.06. Середня освіта (Хімія)) визначено типи компетентностей, що формуються під час педагогічної практики у магістратурі: гностична, проектувальна, конструктивна, організаційна, комунікативна, прогностична, оцінювально-аналітична, рефлексивна. До переліку зазначених типів нами додано дискурсивну компетентність задля усвідомлення шляхів саморозвитку майбутнього вчителя через використання інтерактивних властивостей наративів.

2. Зміст інтегрованих завдань ґрунтується на реальних ситуаціях шкільної практики, що потребують застосування теоретичних знань для їх вирішення. Такі завдання є засобом розвитку професійних компетентностей та забезпечують рефлексивне осмислення актуального стану розвитку цих компетентностей.

3. Проектування індивідуальної освітньої траєкторії передбачає включення інваріантної складової, що враховує вимоги професійного стандарту та стандарту вищої освіти зі спеціальності. При складанні індивідуальної освітньої програми серед запропонованих інваріантних інтегрованих завдань студенти мають можливість вільно обирати їх по семестрах.

У подальшому планується дослідження умов реалізації індивідуальної освітньої траєкторії здобувача вищої освіти під час педагогічної практики у магістратурі.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES**

1. Багрій, В. (2017). Педагогічна (фахова) практика у проектуванні індивідуальної освітньої траєкторії студента. *Social Work and Education*. Vol. 3, 2, 93–102 (Bagrij, V. (2017). Pedagogical (professional) practical training in designing student's individual educational path, *Social Work and Education*, Vol. 3, 2, 93–102).
2. Білоус, О. В. (2016). Оцінка особливостей розвитку психолого-педагогічної компетентності майбутніх учителів хімії у процесі педагогічної практики. Актуальні питання підготовки майбутнього вчителя хімії : теорія і практика : зб. наук. праць за матеріалами II Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. (16–17 берез. 2016 р., м. Вінниця). Вип. 2. (сс. 40–44). Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД» (Bilous, O.V. (2016). Evaluation of the peculiarities of the development of psychological and pedagogical competence of chemistry teachers trainees in the process of pedagogical practice. Current issues of training future chemistry teachers: theory and practice: collection of scientific works on the proceedings of II All-Ukrainian Scientific-Practical Internet-Conference (March 16–17, 2016, Vinnytsia City). Issue 4 (pp. 40–44). Vinnytsia: LLC «Nilan-LTD»).
3. Блажко, О. А. (2018). Підготовка майбутніх учителів до профільного навчання хімії учнів загальноосвітніх навчальних закладів: теоретико-методичні засади: монографія. Вінниця: ТОВ «Нілан ЛТД» (Blazhko, O. A. (2018). Training of future chemistry teachers for specialized teaching of students at comprehensive schools: theoretical and methodological principles: monograph. Vinnytsia: LLC «Nilan-LTD»).
4. Ильясова, Э. Н. (2013). Формирование индивидуальной траектории обучения в контексте приоритетов развивающей информационной образовательной среды. *Сибирский педагогический журнал*. 4, 56–59 (Piasova, E. N. (2013). Formation of an individual educational trajectory in the context of the priorities of the developing information educational environment. *Siberian pedagogical journal*. 4, 56–59).
5. Концепція розвитку педагогічної освіти. Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-koncepciyi-rozvitku-pedagogichnoyi-osviti>. (The concept of pedagogical education development. Retrieved from: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-koncepciyi-rozvitku-pedagogichnoyi-osviti>).
6. Коростіянець, Т. П. (2011). Індивідуальні освітні траєкторії у підготовці майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін: аналіз проблеми. *Науковий вісник Південноукраїнського національного педагогічного університету ім. К. Д. Ушинського*. 7–8, 45–55. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/punpu\\_2011\\_7-8\\_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/punpu_2011_7-8_9) (Korostianets, T. P. (2011). Individual educational trajectories in the training of future teachers of natural sciences and Mathematics: problem analysis. *Scientific bulletin of South Ukrainian National Pedagogical University named after K.D. Ushynskiy*. 7–8, 45–55. Retrieved from: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/punpu\\_2011\\_7-8\\_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/punpu_2011_7-8_9)).
7. Професійний стандарт вчителя початкових класів, вчителя закладу загальної середньої освіти і вчителя з початкової освіти. Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/news/zatverdzheno-profstandart-vchitelya-pochatkovih-klasiv-vchitelya-zakladu-zagalnoyi-serednoyi-osviti-i-vchitelya-z-pochatkovoyi-osviti> (Professional standard of a primary school teacher, a teacher of general secondary education and a teacher of primary education. Retrieved from: <https://mon.gov.ua/ua/news/zatverdzheno-profstandart-vchitelya-pochatkovih-klasiv-vchitelya-zakladu-zagalnoyi-serednoyi-osviti-i-vchitelya-z-pochatkovoyi-osviti>).

8. Самойленко, П. В. (2006). Формування професійно-методичних умінь з хімії студентів педагогічного університету у процесі педагогічної практики. Актуальні питання навчання хімії в теорії і досвіді вчителів: матеріали IV Всеукр. наук.-метод. семінар з проблем хімічної і біологічної освіти. (14 берез. 2006 р., м. Чернігів). (сс. 49–57). Чернігів : ЧДПУ імені Т. Г. Шевченка (Samoilenko, P. V. (2006). Development of professional and methodological skills of students studying Chemistry at a pedagogical university during pedagogical practice. Current issues of teaching chemistry based on the theory and experience of teachers: proceedings of IV All-Ukrainian Scientific and Methodological Seminar on the Problems of Chemical and Biological Education (March 14, 2006, Chernihiv City). (pp. 49–57). Chernihiv : Chernihiv Taras Shevchenko State Pedagogical University).
9. Самойленко, П. В., Білоус, О. В. (2013). Засоби діагностики якості психолого-педагогічної підготовки магістрів природничих наук (хімія) у педагогічному університеті : навч. посіб. К.: Видавничий дім «Слово» (Samoilenko, P. V., Bilous, O. V. (2013). Means of quality diagnostics of psychological and pedagogical training of postgraduate students of natural sciences (Chemistry) at a pedagogical university: textbook. K.: Publishing house «Slovo»).
10. Староста, В. І. (2014). Педагогічна практика майбутніх учителів хімії: організація та навчально-методичне забезпечення. Підготовка майбутнього вчителя хімії до впровадження Державного стандарту базової та повної середньої освіти: збірник матеріалів Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. (25–28 берез. 2014 р.). (сс. 52–53). Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД» (Starosta, V. I. (2014). Pedagogical practice of chemistry teachers trainees: organization and educational-methodological support. Training of a future chemistry teacher for introduction of the State Standard of basic and complete secondary education: the collection of proceedings of All-Ukrainian Scientific-Practical Internet-Conference (March 25–28, 2014). (pp. 52–53). Vinnytsia: LLC «Nilan-LTD»).
11. Ткаченко, К. Г. (2014). Формування методичної компетентності майбутніх фахівців шляхом застосування завдань навчально-дослідного характеру під час проходження педагогічної практики. Наукові записки кафедри педагогіки. Вип. XXXVI. Харків (Tkachenko, K. H. (2014). Development of future specialists' methodical competence using educational and research tasks during pedagogical practice. Scientific notes of the Department of Pedagogy. Issue XXXVI. Kharkiv).
12. Ясвин, В. А. (2001). Образовательная среда: от моделирования к проектированию. М.: Смысл (Yasvin, V. A. (2001). Educational environment: from modeling to planning. M.: Smysl).

**Билоус О. В., Самойленко П. В. Особенности педагогической практики будущих учителей естественных дисциплин на втором (магистерском) уровне высшего образования.**

*Целью статьи является определение структуры педагогической практики в магистратуре и выявление возможностей реализации индивидуальных образовательных траекторий (ИОТ) соискателей высшего образования в условиях образовательно-профессиональной среды педагогической практики. В ходе работы использовались методы анализа, синтеза, обобщения, аналогии, гипотетико-дедуктивный метод. Установлено типы компетентностей, которые формируются во время педагогической практики. Разработаны интегрированные задания, способствующие рефлексивному осмыслению актуального состояния развития компетентностей. Проектирование индивидуальной образовательной траектории предполагает включение инвариантной составляющей, которая учитывает требования профессионального стандарта и проекта стандарта высшего образования по специальности.*

*Практическое значение результатов исследования заключается в возможности использования индивидуальной образовательной траектории, индивидуальной образовательной программы и индивидуального образовательного маршрута как*

комплексной программы профессионального становления студента-практиканта. Перспектива дальнейших исследований заключается в определении условий реализации ИОТ соискателя высшего образования во время педагогической практики в магистратуре.

**Ключевые слова:** образовательная среда, образовательно-профессиональная среда педагогической практики, индивидуальная образовательная траектория, индивидуальная образовательная программа, профессионально-педагогические компетентности, интегрированные задания, инвариантная составляющая индивидуальной образовательной траектории, проектирование индивидуальной образовательной траектории.

**Bilous O. V., Samoilenko P. V. Features of pedagogical practice of teachers trainees majoring in natural sciences at the second (Master's) level of higher education.**

*The purpose of the article is to determine the structure of pedagogical practice within the Master's studies and to find out the possibilities of students' realization of individual educational trajectories (IET) under conditions of educational and professional environment during pedagogical practice. In the course of research methods of analysis, synthesis, generalization, analogy as well as a hypothetical-deductive method have been applied.*

*It has been determined that such competences as gnostic, planning, constructive, organizational, communicative, prognostic, evaluative-analytical, and reflective are formed during pedagogical practice within the Master's studies. We have added a discursive competence to this list in order to understand the ways of self-development of the teacher trainee using interactive properties of narratives. Integrated tasks are a means of developing professional competences and providing a reflective understanding of the current state of their development. Planning of an individual educational trajectory involves a compulsory component that takes into account the requirements of the professional standard and higher education standard in the specialty. When drawing up an individual educational program, students are free to choose compulsory integrated tasks among the proposed ones by semesters. In the educational and professional environment during pedagogical practice, the individual educational trajectory can be considered as an individual educational program that enables a student to choose, develop and implement an individual educational route supported by the supervising teacher.*

*A feature of the proposed model of pedagogical practice is to ensure the gradual development of professional skills as the main components of competences, in particular, the planning one (in the second and third semesters). The practical significance of the study lies in the possibility of using an individual educational trajectory, individual educational program and individual educational route as a comprehensive program of students' professional development during pedagogical practice. In the future, it is planned to study the conditions for the implementation of individual educational trajectory during pedagogical practice within the Master's studies.*

**Key words:** *educational environment, educational and professional environment during pedagogical practice, individual educational trajectory, individual educational program, professional and pedagogical competences, integrated tasks, compulsory component of an individual educational trajectory, individual educational trajectory planning.*

А. П. Вакал

ORCID ID 0000-0002-1386-7944

М. П. Москаленко

ORCID ID 0000-0002-0580-9314

В. М. Торяник

ORCID ID 0000-0003-0590-1345

Сумський державний педагогічний  
університет імені А. С. Макаренка

## ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ПОЛЬОВОЇ ПРАКТИКИ З БІОЛОГІЇ НА ПРИРОДНИЧО-ГЕОГРАФІЧНОМУ ФАКУЛЬТЕТІ СУМСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ А. С. МАКАРЕНКА

*У статті розглянуто особливості організації і проведення навчально-польових практик із біології на природничо-географічному факультеті Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка. Розкрита роль і місце польових практик з біології в системі підготовки майбутнього вчителя біології за спеціальністю 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини). Наголошується, що під час навчальних практик відбувається практичне застосування набутих під час теоретичної підготовки знань, умінь, навичок, а також перевірка їх ефективності.*

*Проведено аналіз змісту навчального плану та виявлення частки навчально-польових практик у підготовці вчителя біології. Аналіз змісту та співвідношення практичної підготовки майбутнього вчителя біології до теоретичної складової виявив, що у структурі навчального навантаження на навчально-польові практики припадає 28,5 кредитів ЕКТС, що складає 11,9% від загальної кількості кредитів передбачених освітньо-професійною програмою підготовки бакалаврів.*

*Польові практики з біології завершують вивчення відповідних навчальних дисциплін і призначені для закріплення набутих теоретичних знань, формування навичок ведення польових досліджень, опанування методики проведення екскурсій в природу та здійснення природоохоронної діяльності. Вони спрямовані на розвиток ініціативи, формування особистісного стилю пізнавальної діяльності з урахуванням особливостей особистості та рівня підготовки майбутнього вчителя біології.*

**Ключові слова:** *навчально-польова практика, професійна компетентність, професійна підготовка, майбутній вчитель біології, студенти біологи, освітньо-професійна програма, польові дослідження, формування навичок.*

**Постановка проблеми.** Реформування системи вищої освіти України передбачає переорієнтацію процесу професійної підготовки на творчий розвиток особистості майбутнього фахівця і спонукає до реалізації компетентного підходу в професійній підготовці майбутніх учителів біологів [3].

У сучасних умовах одним із завдань педагогічних університетів є формування висококваліфікованих педагогів, компетентних у своїй професійній діяльності, здатних творчо вирішувати поставлені перед ними завдання. Особливе значення при виконанні такого важливого завдання як підготовка компетентного спеціаліста має підбір та застосування ефективних засобів навчальної діяльності. На формування відповідної професійної компетентності вчителів біології спрямована діяльність закладів вищої освіти, важливою формою організації навчального процесу яких є навчально-польова практика [12].

Навчальна практика є складовою вивчення обов'язкових навчальних дисциплін блоку професійної підготовки. Вона дозволяє закріплювати набуті на лекціях, практичних та лабораторних заняттях теоретичні знання, формувати вміння та навички спостерігати не

лише природні об'єкти та явища, а й взаємозв'язки людини з природою, оцінювати способи природокористування, а також покращити процес творчого розвитку студентів [3, 9].

У зв'язку з цим, детальний аналіз навчально-польової практики як засобу формування професійної компетентності майбутнього вчителя біології є актуальною проблемою сьогодення.

**Аналіз актуальних досліджень.** Аналіз сучасних розробок засвідчує, що навчально-польова практика належить до дослідницько-практичної діяльності, а тому відіграє важливе значення в професійній підготовці майбутніх учителів біології. Польова практика з біології є невід'ємною і обов'язковою при підготовці студентів біологічних спеціальностей [9].

Питання методики організації і проведення навчальних практик у процесі професійної підготовки майбутніх учителів біології розглядаються в працях М. Бойка, Р. Мельника, І. Мойсієнко, О. Ходосовцев [1], Л. Гомлі [2], Л. Довгополої [3], О. Клименко, Д. Лико [4], О. Лукаш [5], Л. Міронєць [6], Л. Нікітченко [7], С. Морозюк, І. Чорного, А. Кустовської [8], Л. Титаренко [9], Н. Туровцевої [10], Ю. Шапрана [11], Л. Шевчик, Г. Голіней, Н. Бех [12], В. Шудлик [13] та ін. Нормативно-правові та методичні засади організації навчальних та виробничих практик майбутніх учителів-біології регулюються згідно Закону України «Про вищу освіту» (2014), Трудового Кодексу України (2007), Указу Президента України «Національна доктрина розвитку освіти» (2002), Наказу Міністерства освіти і науки України «Про структуру освітньо-професійних програм та навчальних планів підготовки бакалаврів» (2010), Положення «Про проведення практики студентів вищих навчальних закладів України» (1993).

**Метою статті** є розкриття структури, особливостей організації навчально-польової практики з біології на природничо-географічному факультеті Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка, доцільності її проведення у процесі професійної підготовки майбутніх учителів біології.

**Виклад основного матеріалу.** Сьогодні особливо актуальним стає розкриття організаційних можливостей навчально-польової практики у формуванні професійних компетентностей майбутніх фахівців. Цілі і завдання навчальної практики визначають необхідність поліпшення якості професійної підготовки майбутніх вчителів; поглиблення і розширення знань студентів, отриманих в процесі вивчення біологічних дисциплін [12].

Основною метою польової практики є розвиток індивідуальності, особистості студента як майбутнього фахівця, вдосконалення його професійної компетентності як інтегрального показника. У процесі практичної підготовки у студентів формуються професійно спрямовані компетентності: дослідницька, екологічна, психолого-педагогічна, комунікативна тощо [11].

Також половина практики з біології сприяє удосконаленню вмінь та навичок студентів з проведення спостережень в природі, збору і опрацювання зібраних матеріалів; готує студентів до організації і проведення екскурсій в природу; формує навички керівництва натуралістичною роботою учнів; виховує у студентів дбайливе ставлення до природи рідного краю, ознайомлює їх з прийомами і методами природоохоронної діяльності. Знання, отримані студентами під час практики, сприяють формуванню природничого світогляду та естетичного виховання студентів, дають наочне уявлення про природні явища та взаємозв'язки між ними, навчають реєструвати факти та аналізувати їх, узагальнювати побачене і робити висновки [7, 12].

Матеріально-технічне забезпечення навчальної практики, що значно доповнює навчальний процес, є одним із її обов'язкових елементів. Крім того, виконання студентами завдань практики сприяє формуванню вмінь самостійного прийняття рішень та визначає вимоги до її пізнавальної активності. Саме це стає основою у визначенні змісту освітніх технологій, що впроваджуються в практичну складову навчального процесу.

На природничо-географічному факультеті Сумського державного педагогічного факультету імені А. С. Макаренка, згідно сучасних підходів формування професійних

компетентностей майбутніх вчителів, передбачено планування навчальних практик з біології, як єдиного навчального комплексу.

Польова практика з біології є складовою частиною освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів спеціальності 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), що передбачає набуття ними професійних умінь і навичок, фахових компетенцій. Для кожного виду практики на кафедрах природничо-географічного факультету розробляються робочі програми, які включають її мету і завдання, терміни проведення, вимоги до баз практики, зміст діяльності студента, вимоги до звіту про практику, порядок підведення підсумків, критерії оцінювання тощо.

У навчальних планах 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) виокремлюють такі види навчально-польових практик з біології – ботаніки, зоології, геології, ґрунтознавства, екології, фізіології рослин, основ сільського господарства, методики навчання біології та генетики з основами селекції.

Керівники практики від кафедр забезпечують організацію і проведення практик відповідно до навчального плану і робочих програм практик, проводять інструктажі студентів та контролюють дотримання ними правил техніки безпеки, контролюють проходження практики, оцінюють її результати відповідно до поданих студентами звітів.

Навчальна практика складається з 3-х етапів: підготовчого, польового та камерального. Перед початком навчальних практик керівником практики проводиться вступне заняття, на якому обговорюються організаційні питання проведення практики, план польових робіт, форма звітності, поділ на бригади. Після закінчення польового етапу студенти за даними польових щоденників складають та оформляють звіт з навчальної практики.

Польові практики, які є складовими практики з біології, проводиться на кафедрах природничо-географічного факультету, а саме – кафедрі загальної біології та екології (ботаніка, ґрунтознавство, екологія, фізіологія рослин, основи сільського господарства (рослинництво), методика навчання біології та природознавства, генетика з основами селекції), а на кафедрі біології людини та тварин (зоологія, основи сільського господарства (тваринництво), на кафедрі загальної та регіональної географії (геологія).

На природничо-географічному факультеті СумДПУ імені А.С.Макаренка спеціальності 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) польова практика з біології починаються з першого курсу. Таке планування дає можливість використовувати теоретичні знання, отримані на лекціях і лабораторних заняттях, на формування практичних навичок, які набуваються під час проведення навчально-польової практики [1].

На проведення польових практик з біології навчальним планом спеціальності 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) передбачено 28,5 кредитів ЕКТС, що складає 11,9% від загальної кількості кредитів передбачених освітньо-професійною програмою підготовки бакалаврів.

Польова практика з ботаніки (морфології рослин) (3 кредити) проводиться на I курсі (II семестр) в Ботанічному саду СумДПУ імені А.С.Макаренка та околицях м. Суми. Під час проведення практики студенти поглиблюють знання з морфології та анатомії рослин; вчаться проводити польові ботанічні дослідження, виготовляти та оформлювати морфологічний і систематичний гербарій вищих рослин; працюють з визначниками рослин; освоюють техніки збору та методики гербаризації рослин; набувають вмінь проводити морфологічний опис вищих рослин; визначення екологічних груп рослин за морфологічною будовою і періодами цвітіння та плодоношення; вивчають видову різноманітність рослин місцевої флори; опановують методики польових флористичних досліджень головних типів рослинності; знайомляться з методиками організації та проведення екскурсій у природу.

Польова практика по зоологія безхребетних (3 кредити) проводиться на I курсі (II семестр) на базі біологічного стаціонару Вакалівщина (с.Вакалівщина, Сумський район). Вона сприяє формуванню у студентів практичних навичок збору, фіксації, створення колекцій безхребетних, їх різноманітності в Сумській області. Під час екскурсій

студенти ознайомлюються з особливостями середовища мешкання безхребетних тварин, навчаються розпізнавати їх в природних умовах (за зовнішнім виглядом, характером руху, поведінкою), ознайомлюються із прикладами пристосувань до певного середовища мешкання. Під час практики студенти вивчають методи боротьби з шкідливими видами безхребетних тварин, зокрема комахами – шкідниками сільського і лісового господарства; рідкісні і зникаючі види тварин району проходження польової практики, що занесені до Червоної книги України та Європейського Червоного Списку, основні заходи їх охорони.

Польова практика з геології (1,5 кредити), проводиться на I курсі в II семестрі в околицях м. Суми. Вона сприяє формуванню уявлень про геологію як єдину науку про Землю. Під час практики студенти вивчають геологічну будову та склад порід певної території, основні геологічні процеси та явища, досліджують особливості рельєфу, ґрунтового покриву та гідрологічної мережі дослідної ділянки.

Польова практика з ботаніки (систематики рослин) (3 кредити), проводиться на II курсі (IV семестр). Вона проводиться в околицях м. Суми, Ботанічному саду СумДПУ імені А. С. Макаренка. Також під час практики студенти вивчають видове різноманіття рослин заповідника «Михайлівська цілина», Ботанічного саду імені академіка О. В. Фоміна (м. Київ), Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка (м. Київ). Під час практики студенти знайомляться з флорою та рослинністю різноманітних рослинних угруповань району практики, набувають системи знань про нижчі та вищі рослини, будову, структуру фітоценозів та їх динаміку; удосконалюють навички по визначенню рослин, проведенню геоботанічних досліджень; вивчають стан природних та культурних фітоценозів; набувають знання, які дозволяють їм розрізняти основні типи рослинного покриву і грамотно характеризувати їх в описах, зарисовках, фотографіях і інших документальних матеріалах; вчать пов'язувати розподіл рослинних угруповань з розподілом екологічних і географічних умов; орієнтуються в основних і достатньо виражених напрямках динаміки рослинного покриву; проводять орієнтовну господарську оцінку рослинного покриву на основі його ботанічного аналізу; оцінюють антропогенний вплив на флору.

Польова практика з зоології хребетних (3 кредити) проходить на II курсі (IV семестр). Вона проводиться на базі біологічного стаціонару Вакалівщина (с. Вакалівщина, Сумський район). Сприяє ознайомленню студентів з фауною хребетних Сумської області, формуванню навичок спостереження за хребетними тваринами в природі і їх визначення, знайомить з методами вивчення хребетних. Після закінчення практики студенти повинні знати назви найбільш розповсюджених видів хребетних тварин місцевої фауни, їх систематичне положення, а також біолого-екологічні характеристики; загальну систематику хребетних тварин, характеристику рядів і головних родин; основні екологічні й морфологічні терміни та поняття, роль в природі та практичне значення в житті людини виявлених видів.

Польова практика з ґрунтознавства (1,5 кредити) проводиться на II курсі (IV семестр) у весняно-літній період. Місцем її проведення є різноманітні природні екосистеми в околицях м. Суми, що дає можливість студентам навчитися проводити опис морфологічних ознак різних типів ґрунтів у польових умовах, проводити лабораторні аналізи їх фізико-хімічних властивостей, складати ґрунтові карти досліджуваної території. Також вони знайомлять з видами сільськогосподарської меліорації ґрунтів, джерелами їх забруднення та особливостями рекультивації в умовах Лісостепу.

Польові практики на II курсі завершує дальня комплексна практика з біології (3 кредити). У залежності від обраного маршруту і поставлених задач вона може проходити як в різних регіонах Сумської області (Гетьманський національний природний парк, Деснянсько-Старогутський природний національний парк, заповідник «Михайлівська цілина»), так і України (Карпатський регіон, узбережжя Чорного моря, Шацькі озера, долина річки Південний Буг, долина річки Дніпр, біосферний заповідник «Асканія-Нова» імені Ф. Е. Фальц-Фейна). Під час даної практики досліджуються видовий склад тварин, рослин і грибів, які є характерними для території досліджень, для чого студенти проводять визначення видів характерних для даного регіону, складають геоботанічні описи,

систематичні списки флори і фауни. Також студенти вивчають особливості будови різних типів ґрунтів, їх фізико-хімічні властивості.

Польова практика з екології (1 кредит) проводиться протягом V-VI семестрів і охоплює всі пори року. Місцем проведення практики є природні і штучні біотопи м. Суми та його околиць. Польова практика здійснюється шляхом організації і проведення навчальних екологічних екскурсій як до природних, так і антропогенно-природних екосистем. Важливою умовою успішного проведення практики є залучення студентів до фенологічних спостережень під час яких у них систематизуються знання про закономірні сезонні зміни в дії абіотичних факторів у природі та пов'язані з ними адаптивні сезонні зміни в житті рослин, тварин, грибів.

Студенти досліджують екологічні та біологічні об'єкти та явища, проводять фенологічні спостереження, вчать пояснювати суть екологічних процесів, використовуючи системний підхід. Важливим завданням практики є ознайомлення студентів з методиками польових досліджень та обробки матеріалів, де студенти набувають самостійних навичок збору, відлову об'єктів та обробки зібраного екскурсійного матеріалу.

Польова практика з основ сільського господарства (4,5 кредити) проводиться на III курсі (V-VI семестри) протягом всього навчального року на базі Ботанічного саду Сум ДПУ імені А. С. Макаренка. Дана практика сприяє розширенню та поглибленню знань, отриманих при вивченні курсу сільського господарства, передбачає перевірку знань, умінь та навичок, здобутих студентами під час вивчення розділів землеробство, агрохімія, рослинництво, овочівництво, плідівництво, тваринництво.

Під час занять студенти знайомляться з основними системами обробки ґрунту та типами сівозмін, які характерні для Сумської області, особливостями внесення добрив та їх впливу на родючість ґрунтів і урожайність сільськогосподарських культур. Також вони опановують практичні навички догляду за сільськогосподарськими рослинами і тваринами, знайомляться з особливостями вирощування рослин, як у відкритому так і закритому ґрунті, знайомляться з сучасними методами експериментальних робіт в агрономії, сортовим різноманіттям польових та овочевих культур, проводять спостереження, догляд за культурними рослинами, збирають урожай на дослідних ділянках. Одержані результати піддаються обробці, узагальненню, після чого формулюються висновки, які обговорюються у групі.

Оскільки підготовка вчителя біології вимагає вміння проводити екскурсії на тваринницькі комплекси, ферми, виставки, то під час практики проводяться екскурсії до Сумського інституту агропромислового виробництва Української академії аграрних наук, фермерських підприємств, де студенти знайомляться з сучасними технологічними процесами в тваринництві, з основними практичними навичками роботи в області тваринництва, які дозволять йому надалі здійснювати весь освітній процес у школі.

Польова-практика з фізіології рослин (1,5 кредити), яка є складовою частиною польової практики з біології проводиться на III курсі (VI семестр). Практика проходить на базі колекцій рослин відкритого і закритого ґрунту Ботанічного саду Сум ДПУ імені А. С. Макаренка. Дослідження проводяться з декоративними і культивованими видами рослин. В завдання польової практики з фізіології рослин входять: ознайомлення з сучасними методами дослідження, що використовуються у фізіології рослин в польових умовах; проведення експериментальних робіт з рослинами закритого і відкритого ґрунту протягом онтогенезу; ознайомлення з основними методами здійснення фізіологічних експериментів у польових умовах. Також студенти досліджують особливості процесу фотосинтезу у різних екологічних груп рослин; основні етапи клітинного дихання; механізми мінерального живлення; вплив фітогормонів на ріст і розвиток рослин; закономірності поглинання води і процесів адаптації та стійкості до несприятливих умов середовища.

Польова практика з генетики з основами селекції (1,5 кредити) проводиться на IV курсі (VII-VIII семестри). Базою для проведення навчально-польової практики з генетики є лабораторії кафедри загальної біології та екології природничо-географічного

факультету СумДПУ імені А. С. Макаренка. Завдання практики спрямовані на те, щоб розширити отримані студентами теоретичні знання, ознайомити їх із практичним застосуванням генетичних закономірностей у селекції рослин, продемонструвати наслідки, які супроводжують різний антропогенний вплив на оточуючу природу. Студенти ознайомлюються з різноманіттям генетичних об'єктів та напрямків генетичних досліджень, методами проведення гібридологічного аналізу на матеріалі генетичних колекцій рослин, з методами селекційної роботи. У студентів формуються професійні навички проведення генетичного експерименту. Під час польової практики з генетики студенти також набувають навичок у проведенні дослідів та генетичного аналізу, ознайомлюються з найновішими досягненнями генетики та селекції рослин і тварин під час екскурсій до дослідно-селекційних станцій та біологічних баз науково-дослідних інститутів.

Під час екскурсій до Інституту луб'яних культур НААН України студенти знайомляться з сучасними методами наукових досліджень з генетики, селекції та насінництва льону-довгунця і конопель, а в Сумському аграрному національному університеті на кафедрі селекції та насінництва з дослідженнями в галузі використання селекційно-насінницьких і технологічних засобів інтенсифікації виробництва для підвищення продуктивності та якості врожаю картоплі.

Польова практика з методики викладання біології та природознавства (3 кредити) проходить на III (VI семестр) та IV курсах (VII-VIII семестри). Вона проводиться на базі Ботанічного саду Сум ДПУ імені А. С. Макаренка. Також програмою практики передбачено проведення екскурсії еколого-натуралістичного відділу Комунального закладу Сумської обласної ради-обласного центру позашкільної освіти та роботи з талановитою молоддю.

Під час польової практики з методики навчання біології та природознавства у студентів формуються – уміння планувати територію навчально-дослідної ділянки, роботу учнів на ній; педагогічні уміння проводити практичні заняття на шкільній навчально-дослідній ділянці, організувати роботу учнів по догляду за сільськогосподарськими тваринами і рослинами; уміння проводити екскурсії в природу, на шкільну навчально-дослідну ділянку; уміння здійснювати краєзнавчу, натуралістичну роботу екологічного і природоохоронного спрямування, виховувати в учнів естетичні смаки, почуття любові до рідного краю, здійснювати екологічне та природоохоронне виховання.

Зміст польової практики охоплює значний науковий матеріал з педагогіки, методики, узагальнює вивчення всіх попередніх фахових природничих дисциплін. Ця польова практика логічно завершує теоретичний курс, аудиторні лабораторні заняття з методики навчання біології, а також попередніх польових практик. Вона повною мірою забезпечує повноцінну підготовку фахівця біолога, формує у студентів вміння і навички організовувати і проводити всі види біологічних екскурсій.

**Висновки та перспективи подальших наукових розвідок.** Навчальна-польова практика з біології є обов'язковим компонентом підготовки студентів спеціальності 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини). Під час практики студенти опановують методику різноманітних біологічних експериментів, польових та демонстраційних досліджень, спостережень за неживими та живими об'єктами, а також оволодіння методикою організації і проведення екскурсій.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES**

1. Бойко, М. Ф., Мельник, Р. П., Мойсієнко, І. І., Ходосовцев, О. Є. (2004). Польовий практикум з дисциплін кафедри ботаніки. Херсон: Вид-во ХДУ (Boiko, M. F., Melnyk, R. P., Moisiienko, I. I., Khodosovtsev, O. Ye. (2004). Field workshop on disciplines of the Department of Botany. Kherson: KhSU).
2. Гомля, Л. М. (2007). Особливості проведення польових практик на природничому факультеті Полтавського державного педагогічного університету імені В.Г. Короленка. Розвиток наукової творчості майбутніх вчителів природничих дисциплін. XIV Каришинські читання : зб. наук. пр. міжнар. наук.-практ. конф. (Полтава, 24-25 трав.

- 2007 р.), 172–175 (Homlia, L. M. (2007). Peculiarities of conducting field practices at the Faculty of Natural Sciences of Poltava State Pedagogical University named after V.G. Короленка. Development of scientific creativity of future teachers of natural sciences. XIV Karyshin readings: a collection of scientific papers of the international scientific-practical conference (Poltava, May 24-25, 2007), 172–175).
3. Довгопола, Л. І. (2017). Навчально-польова практика як важлива складова формування майбутнього вчителя біології на прикладі практик з ботаніки та зоології. Теоретичні та прикладні аспекти розвитку біологічних наук: зб. матеріалів II Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнародною участю (Рівне, 28 листопада 2017 р.), 139-146 (Dovhopola, L. I. (2017). Educational field practice as an important component of the formation of the future teacher of biology on the example of practices in botany and zoology. Theoretical and applied aspects of the development of biological sciences: a collection of materials of the II All-Ukrainian scientific-practical conference with international participation (Rivne, November 28, 2017), 139-146).
  4. Клименко, М. О., Лико, Д. В. (2004). Навчальні польові практики : навч. посіб. Київ: Кондор (Klymenko, M. O., Lyko, D. V. (2004). Educational field practices: a textbook. Kyiv: Kondor).
  5. Лукаш, О. В. (2001). Польова практика з фізіології та екології рослин: (екскурсії, фенологічні спостереження, польові та демонстраційні досліди): навч. посіб. для студ. природн. спец. пед. вищ. навч. закл. Київ: Фітосоціоцентр (Lukash, O. V. (2001). Field practice in plant physiology and ecology: (excursions, phenological observations, field and demonstration experiments): textbook for students of natural specialties of pedagogical higher educational institutions. Kyiv: Fitosotsiotsentr).
  6. Міронєць, Л. П. (2005). Самостійна робота студентів на польовій практиці як засіб самореалізації майбутнього вчителя біології. Педагогічні науки. Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2, 379–385 (Mironets, L. P. (2005). Independent work of students in field practice as a means of self-realization of the future biology teacher. Pedagogical sciences. Sumy: Sumy State Pedagogical University named after A.S.Makarenko, 2, 379–385).
  7. Нікітченко, Л. О. (2017). Зміст, організація та завдання навчальної практики з біологічних дисциплін. Vědecké pokrok na přelomu tisyachaletých věd: Materiály XIII Mezinárodní vědecko-praktická konference. Praha: 104 Publishing House «Education and Science», 7, 28–31 (Nikitchenko, L. O. (2017). Content, organization and tasks of educational practice in biological disciplines. Scientific Progress at the Turn of the Science Sciences: Materials XIII International Scientific and Practical Conference. Prague: 104 Publishing House «Education and Science», 7, 28–31).
  8. Морозюк, С. С., Чорний, І. Б., Кустовська, А. В., Мельниченко, Н. В., Оляницька, Л. Г., Турубара О. В. (2004). Польова практика з ботаніки: програма і методичні вказівки, С. С. Морозюк (ред.). Київ: Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова (Moroziuk, S. S., Chorni, I. B., Kustovska, A. V., Melnychenko, N. V., Olianytska, L. H., Turubara O. V. (2004). Field practice in botany: program and guidelines, S. S. Moroziuk (Ed.). Kyiv: NPU im. M. P. Drahomanova).
  9. Титаренко, Л. М. (2010). Роль польової практики у формуванні екологічної компетентності студентів. Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Сер. Педагогіка. Тернопіль, 1, 212–217 (Tytarenko, L. M. (2010). The role of field practice in the formation of environmental competence of students. Scientific notes of TNPU named after V. Hnatyuk. Pedagogy. Ternopil, 1, 212–217).
  10. Туровцева, Н. М., Ходан, О. В. (2006). Польова практика з «Основ сільського господарства» як складова фахової підготовки вчителя біології. Розвиток біологічної освіти в Україні: Всеукр. наук.-практ. конф. (Мелітополь, 26-27 вересня 2006 р.), 35 – 37 (Turovtseva, N. M., Khodan, O. V. (2006). Field practice in "Fundamentals of Agriculture" as part of the professional training of a biology teacher. Development of biological education in Ukraine: All-Ukrainian scientific-practical conference (Melitopol, September 26-27, 2006), 35 – 37).

11. Шапран, Ю. П. (2012). Формування професійної компетентності майбутніх учителів біології у процесі проведення навчально-польової практики. Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди»: зб. наук. праць. Переяслав-Хмельницький, 26, 359–363 (Shapran, Yu. P. (2012). Formation of professional competence of future biology teachers in the process of conducting field practice. Humanitarian Bulletin of Pereyaslav-Khmelnytsky State Pedagogical University named after Hryhoriy Skovoroda: a collection of scientific works. Pereyaslav-Khmelnytsky, 26, 359–363).
12. Шевчик, Л. О., Голіней, Г. М., Бех, Н. М. (2019). Сучасні підходи до навчання зоології засобами навчальної практики. Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук у контексті вимог Нової української школи : мат. міжнар. наук.-практ. конф. (Тернопіль, 20-21 травня 2019 р.), 104 – 107 (Shevchuk, L. O., Holinei, N. M., Bekh, N. M. (2019). Modern approaches to teaching zoology by means of educational practice. Training of future teachers of physics, chemistry, biology and natural sciences in the context of the requirements of the New Ukrainian school: materials of the international scientific-practical conference (Ternopil, May 20-21, 2019), 104 – 107).
13. Шулдик, В. (2013). Навчально-польова практика з методики біології : навч.-метод. посіб. Умань: ПП Жовтий (Shuldyk, V. (2013). Educational and field practice in the methodology of biology: teaching method. way. Uman: PP Zhovtyi).

**Вакал А. П., Москаленко Н. П., Торяник В. Н. Особенности проведения полевой практики по биологии на естественно-географическом факультете Сумского государственного педагогического университета имени А. С. Макаренко.**

*В статье рассмотрены особенности организации и проведения учебно-полевых практик по биологии на естественно-географическом факультете Сумского государственного педагогического университета имени А. С. Макаренко. Раскрыта роль и место полевых практик по биологии в системе подготовки будущего учителя биологии по специальности 014 Среднее образование (Биология и здоровье человека). Отмечается, что во время учебных практик происходит практическое применение приобретенных во время теоретической подготовки знаний, умений, навыков, а также проверка их эффективности.*

*Проведен анализ содержания учебного плана и выявление доли учебно-полевых практик в подготовке учителя биологии. Анализ содержания и соотношения практической подготовки будущего учителя биологии к теоретической составляющей обнаружил, что в структуре учебной нагрузки на учебно-полевые практики приходится 28,5 кредитов ЕКТС, что составляет 11,9% от общего количества кредитов предусмотренных образовательно-профессиональной программе подготовки бакалавров.*

*Полевые практики по биологии завершают изучение соответствующих учебных дисциплин и предназначены для закрепления приобретенных теоретических знаний, формирование навыков ведения полевых исследований, освоения методики проведения экскурсий в природу и осуществления природоохранной деятельности. Они направлены на развитие инициативы, формирование личностного стиля познавательной деятельности с учетом особенностей личности и уровня подготовки будущего учителя биологии.*

**Ключевые слова:** учебно-полевая практика, профессиональная компетентность, профессиональная подготовка, будущий учитель биологии, студенты биологи, образовательно-профессиональная программа, полевые исследования, формирование навыков.

**Vakal A. P., Moskalenko M. P., Torianyk V. N. Features of field practice in biology at the natural-geographical faculty of Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko.**

*The article considers the peculiarities of the organization and conduct of educational and field practices in biology at the Faculty of Natural Geography of Sumy State Pedagogical*

*University named after AS Makarenko. The role and place of field practices in biology in the system of training future biology teachers in the specialty 014 Secondary Education (Biology and Human Health) are revealed. It is emphasized that during educational practices there is a practical application of knowledge, skills, abilities acquired during theoretical training, and also check of their efficiency.*

*The analysis of the content of the curriculum and the identification of the share of field training practices in the training of biology teachers. Analysis of the content and ratio of practical training of future biology teachers to the theoretical component revealed that in the structure of the educational load on field practice there are 28.5 ECTS credits, which is 11.9% of the total credits provided by the educational and professional bachelor training program.*

*Field practices in biology complete the study of relevant disciplines and are designed to consolidate the acquired theoretical knowledge, the formation of skills in field research, mastering the methodology of nature excursions and environmental activities. They are aimed at the development of initiative, the formation of a personal style of cognitive activity, taking into account the characteristics of the individual and the level of training of future biology teachers.*

**Key words:** *field practice, professional competence, professional training, future biology teacher, biology students, educational-professional program, field research, skills formation.*

**УДК 378.14: 371.214.46**

**DOI 10.5281/zenodo.4890953**

**М. Г. Друшляк**

ORCID ID 0000-0002-9648-2248

Сумський державний педагогічний  
університет імені А. С. Макаренка

### **ФОРМУВАННЯ ВІЗУАЛЬНО-ІНФОРМАЦІЙНОЇ КУЛЬТУРИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ: ПРОЦЕСУАЛЬНИЙ КРИТЕРІЙ**

*В умовах цифровізації освітнього середовища конкурентоспроможний вчитель повинен мати високий рівень сформованості візуально-інформаційної культури. У цій статті наведено результати визначення рівня сформованості візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики за процесуальним критерієм, який характеризується вмінням педагогічно доцільно добирати, застосовувати, створювати власні когнітивно-візуальні моделі, адаптувати їх до умов освітнього процесу та вирішення професійних завдань; володіти правилами, практичними прийомами та пріоритетними способами аналізу, синтезу, узагальнення, структурування навчального контенту, представлення його у структурно зрозумілій формі з огляду на педагогічну мету та можливості реципієнта; володінням практичними прийомами візуального перекладу (уміння перевести візуальний образ у вербальну мову і навпаки), представлення навчальної інформації у вигляді пізнавальної структури.*

*Показниками процесуального критерію нами визначено вміння раціонального вибору технології когнітивної візуалізації для створення власних когнітивно-візуальних моделей та вмінням оцінювати ефективність обраної технології з урахуванням візуального типу сприйняття навчальної інформації учнями; вміння розробляти навчальні матеріали з різною навчальною метою, створені на основі засобів комп'ютерної візуалізації та доцільно, виважено та виправдано впроваджувати їх в освітній процес.*

*Статистичні розрахунки за процесуальним критерієм підтвердили рівність середніх обраних сукупностей (дві експериментальні ЕГ1, ЕГ2 та контрольна КГ групи) по кожній парі сукупностей по кожному показнику на початку експерименту та статистичну відмінність обраних сукупностей: по кожній парі сукупностей ЕГ1 – КГ і ЕГ2 – КГ й статистичну однорідність по групам ЕГ1 – ЕГ2 наприкінці експерименту.*

*Ключові слова: візуально-інформаційна культура; майбутні учителі математики та інформатики; критерій; процесуальний критерій; показник; t-критерій Стьюдента.*

**Постановка проблеми.** В умовах цифровізації освітнього середовища конкурентноспроможний вчитель повинен володіти комплексом умінь щодо використання хмаро орієнтованих технологій та технологій мобільного навчання у освітньому процесі з метою візуалізації; володіти технологіями когнітивної візуалізації навчальної інформації; вмінням оцінювати ефективність обраної технології з урахуванням візуального типу сприймання навчальної інформації сучасними учнями. Особливо актуальними зазначені вміння вбачаються для вчителів математики та інформатики і є невід'ємною складовою їх візуально-інформаційної культури.

Майбутні учителі математики та інформатики повинні вміти педагогічно доцільно добирати, застосовувати, створювати власні когнітивно-візуальні моделі, адаптувати їх до умов освітнього процесу та вирішення професійних завдань; володіти правилами, практичними прийомами та пріоритетними способами аналізу, синтезу, узагальнення, структурування навчального контенту, представлення його у структурно зрозумілій формі з огляду на педагогічну мету та можливості реципієнта; володінням практичними прийомами візуального перекладу (уміння перевести візуальний образ у вербальну мову і навпаки), представлення навчальної інформації у вигляді пізнавальної структури.

Високий рівень сформованості візуально-інформаційної культури характеризується здатністю раціонально обирати програмне забезпечення предметного спрямування для розв'язування професійних задач з позиції праксеології; вмінням вільно оперувати інструментарієм різних засобів комп'ютерної візуалізації (ЗКВ) при розв'язуванні певних класів задач шкільного курсу математики; вмінням інтерпретувати отримані результати, осмислювати і формулювати висновки.

Невід'ємною складовою візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики є вміння розробляти навчальні матеріали з різною навчальною метою (організація комп'ютерного експерименту, візуалізоване повторення, візуалізований контроль знань тощо) та доцільно, виважено й виправдано впроваджувати їх в освітній процес (використовувати їх для підготовки, супроводу, аналізу, коригування). Серед іншого вибір методів, засобів і форм навчання має бути раціональним, враховувати індивідуальні особливості учнів, зокрема візуальний тип сприймання навчальної інформації, їх запити, нахили, з метою прогнозу ефективності та корекції освітнього процесу. Майбутній учитель математики та інформатики повинен уміти розробляти уроки, поєднуючи традиційні системи навчання та цифрові технології. Зауважимо, що високий рівень сформованості візуально-інформаційної культури інколи проявляється не у тому, щоб застосувати цифрові технології з метою когнітивної візуалізації навчального контенту, а у тому, щоб утриматися від такого застосування в тих випадках, де це не є доцільним.

Важливим компонентом візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики також є візуальна комунікація: вміння передавати навчальну інформацію візуальними засобами, з одного боку, та вміння сприймати і розуміти навчальну інформацію, подану візуально, з іншого [3].

**Аналіз актуальних досліджень.** Наразі нами не виявлено жодних досліджень з проблеми формування візуально-інформаційної культури особистості. Але аналітичний огляд наукових студій щодо дослідження складових даного феномену – «візуальної культури» та «інформаційної культури», засвідчує системне висвітлення проблеми формування інформаційної (О. Гуменний, М. Жалдак, Л. Калініна, Ю. Рамський) і візуальної (Е. Кононова, О. Мехоношина, О. Моргун, Е. Сальникова) культури вчителів з позицій культурологічного підходу і фрагментарність наукових розвідок з позицій інтеграції візуального та інформаційного підходів. Це зумовлює потребу переосмислити поняття „візуально-інформаційна культура” у векторі підготовки майбутніх учителів математики та інформатики.

**Мета статті** – визначити рівень сформованості візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики за процесуальним критерієм.

**Виклад основного матеріалу.** Для визначення рівня сформованості візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики виокремлено мотиваційний [4], пізнавальний, процесуальний та рефлексивно-оцінювальний критерії [2]. Показниками процесуального критерію є вміння раціонального вибору технології когнітивної візуалізації для створення власних когнітивно-візуальних моделей та вмінням оцінювати ефективність обраної технології з урахуванням візуального типу сприйняття навчальної інформації учнями (П1 – «Операційно-інструментальні уміння»); вміння розробляти навчальні матеріали з різною навчальною метою, створені на основі ЗКВ та доцільно, виважено та виправдано впроваджувати їх в освітній процес (П2 – «Професійні уміння»).

Для визначення рівня сформованості показника П1 нами було розроблено контрольну роботу, яку передбачалося проводити у середині та наприкінці семестру. Контрольна робота містила 5 задач (задачі для студента різнилися тільки числовими даними), кожна з яких оцінювалася у 10 балів за критеріями, наведеними у Таблиці 1. Позначка ± означає, що при розв’язуванні задачі чи побудові когнітивно-візуальної моделі було допущено несуттєві помилки, які не впливають на отриманий результат.

Таблиця 1.

Критерії оцінювання правильності розв’язання задачі

Критерій	Бали										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Здійснено раціональний вибір ЗКВ відповідно до обраного способу розв’язання	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+
Здійснено раціональний вибір комп’ютерного інструментарію ЗКВ	-	±	±	+	+	+	±	+	+	+	+
Правильно побудована когнітивно-візуальна модель	-	-	±	+	+	+	±	±	+	+	+
Задачу розв’язано правильно	-	-	-	-	±	+	-	-	±	±	+
Правильно виконана інтерпретація триманого комп’ютерного розв’язку	-	-	-	-	±	+	-	-	-	±	+

Наведемо приклад одного із завдань контрольної роботи із поясненнями.

**Задача.** Якщо в трикутнику взяти точку  $P$  і з’єднати її з вершинами, то трикутник розіб’ється на три менших трикутника. Знайти ГМТ точок, для яких сума площ двох з цих трикутників буде дорівнювати площі третього (рис. 1).

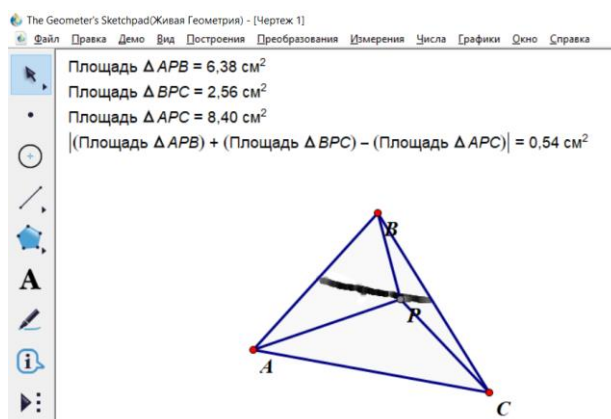


Рис. 1. Когнітивно-візуальна модель до задачі

*Відповідь.* Шуканим ГМТ є середня лінія трикутника.

*Раціональний вибір ЗКВ.* Програма *The Geometer's Sketchpad*.

*Раціональний вибір інструментарію.* Інструмент *Параметричний колір*.

*Пояснення.* Оскільки програми динамічної математики (ПДМ) по своїй суті покликані підтримати оперування геометричними об'єктами, то досить часто їх використання доцільне в задачах на ГМТ. Традиційно розв'язування задач такого типу передбачає використання інструментів *Слід* та *Локус* (особливості роботи з ними детально описані нами в [1]).

Використання параметричного кольору доцільніше при розв'язуванні задач, в яких задано відхилення певної величини шуканого ГМТ від заданого значення. У окремих ПДМ (*The Geometer's SketchPad*, *Математический конструктор*, *GeoGebra*) розробниками передбачено зміну кольору об'єкта або встановлення його через параметричну залежність, яка впливатиме на колір об'єкта. Пріоритетним при розв'язуванні даної задачі є використання програми *The Geometer's Sketchpad*, оскільки у даній програмі передбачено вплив не тільки на колір самого об'єкта, а і на колір його сліду [5, 6].

Високий рівень сформованості показника «Операційно-інструментальні уміння» у майбутніх учителів математики та інформатики відображає сума балів від 8 до 10; середній рівень – 3-6 балів, низький рівень – 0-2 бали.

Рівень сформованості показника П2 нами визначався за результатами залікових лабораторних робіт, в ході яких студенти демонстрували власноруч розроблені уроки чи фрагменти уроків із використанням ЗКВ. Аналіз уроку здійснювався за схемою, яка містила 60 критеріїв та наведена у таблиці 2.

**Таблиця 2.**

**Схема аналізу уроку із використанням ЗКВ**

№	Критерій оцінювання	Оцінка викладача
1	Відповідність навчальній програмі.	
2	Раціонально обрано тип уроку відповідно до мети.	
3	Раціонально обрано метод навчання відповідно до мети.	
4	Раціонально та ефективно обрано організаційні форми роботи відповідно до мети.	
5	Органічне поєднання обраних форм, прийомів та методів навчання.	
6	Витримана структура уроку.	
7	Наявна актуалізація опорних знань.	
8	При актуалізації опорних знань використано ЗКВ.	
9	Наявні елементи повторення.	
10	При організації повторення використано	засоби комп'ютерної візуалізації
11		програми комп'ютерного тестування
12		презентації
13		відео
14		когнітивно-візуальні моделі
15		QR-коди
16		хмаро орієнтовані сервіси
17	Завдання для повторення диференційовані.	
18	Всі учні задіяні перевіркою знань.	
19	Миттєві результати перевірки знань.	
20	Вивчення нового матеріалу	
21	Раціональний добір матеріалу для формування умінь та навичок.	
22	При вивченні нового матеріалу	наводяться історичні відомості (із залученням ІКТ)
23		вчителем використовуються когнітивно-візуальні моделі
24		організовано комп'ютерний експеримент
25		наводяться контрприкладі
25	використано хмарні сервіси математичного спрямування	
26	Наявність самостійної роботи під час закріплення.	
27	Для виконання самостійної роботи передбачено інструкції.	
28	Наявність домашнього завдання.	

№	Критерій оцінювання		Оцінка викладача
29	Домашнє завдання	індивідуальне	
30		групове	
31		розраховано на різні групи учнів	
32		із залученням засобів когнітивної візуалізації	
33		із залученням хмаро орієнтованих сервісів	
34	При повідомленні завдань конкретизовано	джерела інформації	
		програму чи ресурс	
		інструктаж	
		форму звітності	
35	Наявність зворотнього зв'язку, оцінювання відповідей.		
36	Учні працюють за комп'ютерами самостійно/ у групах.		
37	Учні працюють за комп'ютерами одночасно/ по черзі.		
38	Витримано вимоги щодо часу перебування учнів за комп'ютером відповідно до їх віку.		
39	Відведено окремий час для опанування новим інструментарієм.		
40	Наявність інструкцій для кожного учня для забезпечення індивідуального темпу роботи.		
41	Інструкція містить	завдання	
42		повідомлення про час виконання	
43		алгоритм побудови	
44		таблиці для занесення результатів	
45		повідомлення про форму звітності	
46		додаткові/творчі завдання	
47	Раціонально обрано засіб комп'ютерної візуалізації відповідно до мети.		
48	Когнітивно-візуальна модель відповідає дидактичній меті.		
49	Когнітивно-візуальна модель інформативна (форма, вимірювання, позначення, таблиці).		
50	Когнітивно-візуальна модель створена якісно (колір, композиція, графічні елементи).		
51	Передбачено роздатковий матеріал.		
52	Роздатковий матеріал містить	формулювання завдання	
53		таблиці для занесення результатів	
54		місце для формулювання висновків	
55		додаткові/творчі завдання	
56		завдання для контролю знань	
57	Позитивний емоційний клімат на уроці.		
58	Наявність інтересу учнів до уроку (до змісту, методів і форм).		
59	Раціональність та ефективність використання часу уроку, оптимальність темпу, а також чергування і зміни видів діяльності в ході уроку.		
60	Рівень досягнення мети уроку.		

Під час оцінки розробленого уроку враховувалося місце уроку в освітньому процесі, раціональність вибору та органічна узгодженість змісту, форм, методів і засобів меті і завданням уроку, наявність основних етапів уроку та особливості їх організації. Додатково оцінювалося, чи враховано форму роботи учнів із когнітивно-візуальними моделями (самостійно за комп'ютерами чи з використанням проектору) і як це вплинуло на організацію уроку. Оцінювався вибір ЗКВ: чи раціонально обрано цей засіб відповідно до дидактичної мети. Обов'язково окремо оцінювалася використана когнітивно-візуальна модель: власноруч створена чи адаптована до завдань уроку; наскільки когнітивно-візуальна модель інформативна, структурована, легка для сприймання, стимулює когнітивний потенціал учнів.

Високий рівень сформованості показника «Професійні уміння» у майбутніх учителів математики та інформатики відображає сума балів від 50 до 60; середній рівень – 20-49 балів, низький рівень – 0-19 бали.

Узагальнені результати контрольних зрізів та динаміка по кожному показнику (у відсотках) наведено у таблиці 3 з метою констатації змін, які відбулися у контрольній та експериментальних групах.

Таблиця 3.

**Результати діагностичних зрізів у експериментальних та контрольній групах на початку та наприкінці експерименту (у %)**

Показник	ЕГ1			ЕГ2			КГ		
	високий	середній	низький	високий	середній	низький	високий	середній	низький
П1 (до)	5,96	70,86	23,18	5,74	66,39	27,87	4,43	70,89	24,68
П1 (після)	15,23	74,83	9,93	12,3	72,13	15,57	5,06	72,15	22,78
П1 (різниця)	+9,27	+3,97	-13,25	+6,56	+5,74	-12,30	+0,63	+1,27	-1,90
П2 (до)	5,96	44,37	49,67	6,61	40,50	52,89	5,70	43,04	51,27
П2 (після)	14,57	56,29	29,14	15,70	52,07	32,23	7,59	46,84	45,57
П2 (різниця)	+8,61	+11,92	-20,53	+9,09	+11,57	-20,66	+1,90	+3,80	-5,70

Для порівняння середніх контрольної та експериментальних груп нами використовувався t-критерій Стьюдента. Отримане значення t-критерію порівнювалося із  $t_{крит} = 1,96$  для рівня значущості 0,05. На початку експерименту будувалася нульова гіпотеза: середні в групах ЕГ та КГ однакові. Для її прийняття має виконуватися вимога  $|t_{стат}| < t_{крит}$ . Розрахунки здійснювалися із використанням табличного процесора MS Excel, надбудова «Пакет аналізу», вкладка *Данные/ Анализ данных/ Двухвыборочный t-тест для средних с различными дисперсиями*. Статистичні розрахунки за всіма критеріями підтвердили рівність середніх обраних сукупностей – по кожній парі сукупностей по кожному показнику отримано  $|t_{стат}| < t_{крит}$  (таблиця 4).

Таблиця 4.

**Оцінка середніх для показників по експериментальним та контрольній групам на початку експерименту**

Двовибірковий t-тест з різними дисперсіями		ЕГ1		КГ		ЕГ1		ЕГ2	
		ЕГ1	КГ	ЕГ2	КГ	ЕГ1	ЕГ2		
Середнє	П1	24,54	22,95	22,37	22,95	24,54	22,37		
t статистичне		1,21		-0,41		-1,51			
t критичне		1,96		1,96		1,96			
Середнє	П2	23,77	23,60	23,52	23,60	22,77	23,52		
t статистичне		0,10		-0,04		0,13			
t критичне		1,96		1,96		1,96			

За результатами формувального експерименту знову було сформульовано нульову гіпотезу: експериментальні групи ЕГ1, ЕГ2 і контрольна група КГ мають статистично однакові середні та альтернативну гіпотезу: експериментальні групи ЕГ1, ЕГ2 і контрольна група КГ мають статистично різні середні. Статистичні розрахунки за всіма критеріями підтвердили статистичну відмінність обраних сукупностей: по кожній парі сукупностей ЕГ1 – КГ і ЕГ2 – КГ по кожному показнику отримано  $|t_{стат}| > t_{крит}$  та статистичну однорідність по групам ЕГ1 – ЕГ2, оскільки по кожному показнику отримано  $|t_{стат}| < t_{крит}$  (таблиця 5).

Оцінка середніх для показників по експериментальним та контрольній групам  
наприкінці експерименту

Двовибірковий t-тест з різними дисперсіями		ЕГ1	КГ	ЕГ2	КГ	ЕГ1	ЕГ2
Середнє	П1	29,16	23,38	26,61	23,38	29,16	26,61
t статистичне		4,67		2,38		-1,86	
t критичне		1,96		1,96		1,96	
Середнє	П2	30,76	25,25	30,28	25,25	30,76	30,28
t статистичне		3,22		2,72		-0,25	
t критичне		1,96		1,96		1,96	

**Висновки та перспективи подальших наукових розвідок.** За результатами дослідження зроблено наступні висновки. Позитивні зрушення за показником П1 процесуального критерію (високий рівень – +9,27% (ЕГ1), +6,56% (ЕГ2), середній рівень – +3,97% (ЕГ1), +5,74% (ЕГ2) свідчать про ефективність впровадження спецкурсів «Застосування комп'ютера при вивченні математики», «Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання математики та інформатики», «Інфографіка», «Візуалізація даних», «Комп'ютерна інфографіка в роботі вчителя», «Шкільний курс алгебри з комп'ютерною підтримкою» у програму підготовки майбутніх учителів математики та інформатики, а позитивні, хоча і порівняно незначні зрушення, які демонстрували студенти контрольних груп (високий рівень +0,63%, середній рівень +1,27%), у черговий раз доводять, що формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики не можливо здійснити у межах традиційної підготовки майбутніх фахівців.

Студенти експериментальних груп наприкінці експерименту демонстрували вільне володіння інструментарієм ЗКВ, вміння створювати власні когнітивно-візуальні моделі, раціонально обирати ЗКВ для вирішення широкого кола професійних завдань, більшість студентів або взагалі не допускали помилок, або ці помилки були несуттєвими. Зафіксовано підвищення результатів у навчальних досягненнях студентів, що стосуються комунікативного аспекту візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики, а саме, студенти проявляли вміння сприймати і розуміти візуальну інформацію, структурувати інформацію, навички перекладу з вербальної на візуальну мову і навпаки, осмислюючи зв'язки й відношення між структурними одиницями при симультанному сприйманні всієї пізнавальної структури у вигляді когнітивно-візуальних моделей.

За показником П1 «Операційно-інструментальні уміння» наприкінці експерименту результати по групі ЕГ1 (високий рівень – 15,23%) вищі за результати по групі ЕГ2 (високий рівень – 12,3%). Пояснюємо це тим, що рівень сформованості даного показника визначався за результатами проведення контрольної роботи і перевірялися вміння застосовувати інструментарій ЗКВ та вміння раціонального вибору ЗКВ саме при розв'язуванні математичних задач, тому показники і за середніми значеннями і у відсотках вищі саме у майбутніх вчителів математики.

Зазначений позитивний приріст у результатах досліджуваних дозволив зробити висновок про ефективність впровадження педагогічної системи формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики через сукупність взаємозумовлених форм (тренувальні лабораторні роботи, індивідуальні домашні завдання), засобів (когнітивно-візуальна графіка, інтерактивні аплеті, створені на базі хмарного сервісу математичного призначення, доповнена реальність), методів навчання (дослідницький, задачний).

Відзначимо позитивний приріст за показником П2 +8,61% (ЕГ1), +9,09% (ЕГ2) (високий рівень), +11,92% (ЕГ1), +11,57% (ЕГ2) (середній рівень). Наприкінці

експерименту студенти експериментальних груп демонстрували уміння розробляти уроки із використанням супровідних візуальних навчальних матеріалів різного призначення, створених на базі ЗКВ, усвідомлено пояснюючи повністю самостійний вибір форм, методів навчання, засобів комп'ютерної візуалізації, що констатує ефективність видів і форм педагогічного впливу (написання конспектів фрагментів уроку з обов'язковим проведенням та обговоренням у межах виконання залікових лабораторних робіт, проведення домашнього комп'ютерного експерименту у межах виконання індивідуальних завдань), реалізованого у межах формувального експерименту.

Перспективним подальшим розвитком є визначення рівня сформованості візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики за рефлексивно-оцінювальним критерієм.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES**

1. Drushlyak, M. G. (2014). Computer tools "Trace" and "Locus" in dynamic mathematics software. *European journal of contemporary education*, 10(4), 204–214.
2. Друшляк, М. Г. (2020). Критеріальна база дослідження рівнів сформованості візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики. *Фізико-математична освіта*, 4(26), 40–44 (Drushlyak, M. (2020). Criteria base of researches of levels of formation of visual and information culture of pre-service mathematics and computer science teachers of. *Physical and mathematical education*, 4(26), 40–44).
3. Друшляк, М. Г. (2020). Формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики: комунікативний аспект. Збірник наукових праць «Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка», 8(164), 172–176 (Drushlyak, M. (2020). Formation of visual and information culture of pre-service mathematics and computer science teachers: communicative aspect. *Bulletin of the T.H. Shevchenko National University "Chernihiv Colehium"*, 8(164), 172–176).
4. Друшляк, М. Г. (2020). Формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики: мотиваційний критерій. *Актуальні питання природничо-математичної освіти*, 1(15), 91–99 (Drushlyak, M. (2020). Formation of visual and information culture of pre-service mathematics and computer science teachers: motivational criterion, *Topical issues of natural science and mathematics education*, 1(15), 91–99).
5. Семеніхіна, О. В., Друшляк, М. Г. (2015). Практика використання параметричного кольору в програмах динамічної математики при розв'язуванні задач на ГМТ. *Фізико-математична освіта*. 2 (5), 65–72. (Semenikhina, O.V., Drushlyak, M.G. (2015). Practice of the Use of Parametric Color in Dynamic Mathematics Software in Solving Locus Problems. *Physics and Mathematics Education. Scientific journal*, 2(5), 65–72).
6. Чашечникова, О. С., Чухрай, З. Б., Глазко, Л. Ю. (2018). Шляхи організації навчально-пізнавальної діяльності учнів, спрямованої на розвиток їх дослідницьких здібностей, через навчання розв'язувати завдання з параметрами. *Актуальні питання природничо-математичної освіти*, 1(11), 124–132 (Chashechnikova, O., Chukhrai, Z., Glazjko, L. (2018). Ways of decision educational students' activities, aimed at the development of their research abilities, through training in solving problems with parameters. *Topical issues of natural science and mathematics education*, 1(11), 124–132).

**Друшляк М. Г. Формирование визуально-информационной культуры будущих учителей математики и информатики: процессуальный критерий.**

*В условиях цифровизации образовательной среды конкурентоспособный учитель должен иметь высокий уровень сформованности визуально-информационной культуры. В данной статье приведены результаты определения уровня сформованности визуально-информационной культуры будущих учителей математики и информатики по процессуальному критерию, который характеризуется умением педагогически целесообразно подбирать, применять, создавать собственные когнитивно-визуальные*

модели, адаптировать их к условиям образовательного процесса и решения профессиональных задач; владеть правилами, практическими приемами и приоритетными способами анализа, синтеза, обобщения, структурирования учебного контента, представление его в структурно понятной форме с учетом педагогической цели и возможностей реципиента; владением практическими приемами визуального перевода (умение перевести визуальный образ вербальной речью и наоборот), представление учебной информации в виде познавательной структуры.

Показателями процессуального критерия нами определены умения рационального выбора технологии когнитивной визуализации для создания собственных когнитивно-визуальных моделей и умением оценивать эффективность выбранной технологии с учетом визуального типа восприятия учебной информации учащимися; умение разрабатывать учебные материалы с различной учебной целью, созданные на основе средств компьютерной визуализации и целесообразно, взвешенно и оправдано внедрять их в образовательный процесс.

Статистические расчеты по процессуальному критерию подтвердили равенство средних выбранных совокупностей (две экспериментальные ЕГ1, ЕГ2 и контрольная КГ группы) по каждой паре совокупностей по каждому показателю в начале эксперимента и статистическую отличие выбранных совокупностей: по каждой паре совокупностей ЕГ1 – КГ и ЕГ2 – КГ и статистическую однородность по группам ЕГ1 – ЕГ2 в конце эксперимента.

**Ключевые слова:** визуально-информационная культура, будущие учителя математики и информатики, критерий, процессуальный критерий, показатель, t-критерий Стьюдента.

#### **Drushlyak M. G. Formation of visual and information culture of pre-service mathematics and computer science teachers: procedural criterion.**

*In terms of digitalization of the educational environment, a competitive teacher must have the high level of formation of visual and information culture. This article presents the results of determining the level of formation of visual and information culture of pre-service mathematics and computer science teachers by procedural criteria, which is characterized by the ability to pedagogically appropriate to select, apply, create their own cognitive-visual models, adapt them to the conditions of the educational process and the solution of professional problems; have the rules, practical techniques and priority methods of analysis, synthesis, generalization, structuring of educational content, presenting it in a structurally understandable form given the pedagogical purpose and capabilities of the recipient; mastery of practical techniques of visual translation (the ability to translate the visual image into verbal language and vice versa), the presentation of educational information in the form of cognitive structure.*

*Indicators of the procedural criterion we have identified the ability to rationally choose the cognitive visualization technology to create their own cognitive-visual models and the ability to assess the effectiveness of the selected technology taking into account the visual type of perception of educational information by students; ability to develop educational materials for different educational purposes, created on the basis of computer visualization and appropriate, balanced and justified to implement them in the educational process.*

*Statistical calculations by the procedural criterion confirmed the equality of the average of selected samples (two experimental EG1, EG2 and control CG groups) for each pair of samples for each indicator at the beginning of the experiment and the statistical difference of the selected samples: for each pair of samples EG1 – CG and EG2 – CG and statistical homogeneity in groups EG1 – EG2 at the end of the experiment.*

**Key word:** visual and information culture, pre-service mathematics and computer science teachers, criterion, procedural criterion, indicator, Student's t-test.

**О. М. Король**

ORCID ID 0000-0003-0175-3824

**О. Г. Корнус**

ORCID ID 0000-0001-7469-7291

**А. О. Корнус**

ORCID ID 0000-0002-5924-7812

**О. С. Данильченко**

ORCID ID 0000-0003-2881-843X

Сумський державний педагогічний  
університет імені А.С.Макаренка

## ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ БАКАЛАВРІВ ГЕОГРАФІЇ ЗАСОБАМИ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

*Реалії сьогодення вимагають від багатьох галузей економіки чіткого переходу до широкого використання геоінформаційні технології. Тому освітня галузь потребує відповідних змін, що зумовлюють впровадження в освітній процес професійно-спрямованого застосування геоінформаційних технологій для підготовки майбутніх бакалаврів географії. Метою дослідження є вивчення особливостей використання геоінформаційних технологій у підготовці майбутніх бакалаврів географії.*

*У дослідженні використано набір методів наукового пізнання, а саме: порівняльний аналіз для з'ясування різних поглядів на проблему опанування геоінформаційними технологіями та визначення напрямку дослідження; визначення програмного забезпечення для зіставлення можливостей різних програмних засобів; систематизація та узагальнення для формулювання висновків та рекомендацій. Застосовувався диференційний підхід під час вибору професійно-спрямованого навчального матеріалу для майбутніх бакалаврів географії.*

*У дослідженні, в якості інтерактивного освітнього середовища щодо опанування геоінформаційними технологіями, обрано програмне забезпечення ArcGis та сервіс ArcGis-online, як його онлайн версія. Завдяки впровадженню цих програмних засобів майбутні бакалаври географії зможуть працювати з картографічним матеріалом, а саме оцифровувати географічні карти, зображувати на них об'єкти, лінії, полігони, створювати і користуватися базами даних географічних об'єктів і виготовляти тематичні карти.*

*Матеріали наукової роботи мають інтерес для студентів-географів, методистів, учителів та викладачів географії. У подальшому дослідженні планується розкриття можливостей впровадження в підготовку майбутніх бакалаврів географії нової версії ArcGis-Pro.*

**Ключові слова:** геоінформаційні технології, програмне забезпечення ArcGis, сервіс ArcGis-online, геоінформаційна підготовка, бакалавр географії.

**Постановка проблеми.** На сьогоднішній день не можливо собі уявити сучасний світ без застосування ГІС-технологій. Завдяки надзвичайно широкому їх впровадженню ми маємо можливість проводити зручний аналіз різних даних та об'єктів, отримуємо високу наочність відображення різноманітної інформації та нові методи і засоби обробки інформації. Тому їх застосування в освітньому процесі сприяє інформатизації освіти та формуванню сприйняття цілісної, системної картини світу.

Під час навчання на географічних спеціальностях майбутній фахівець географії повинен набути певних компетентностей, серед яких варто виділити уміння проводити різноманітні комплексні наукові фізико- та суспільно-географічні дослідження, створювати інтерактивні електронні картографічні матеріали, здійснювати пошук і аналіз інформації,

моделювати природні та соціально-економічні системи, прогнозувати подальші процеси соціально-економічного розвитку суспільства тощо, а це неможливо без використання геоінформаційних технологій (ГІС-технологій).

**Аналіз актуальних досліджень.** Питанням використання інформаційних технологій в освітньому процесі ЗВО присвячено багато наукових робіт, зокрема, проблеми інформатизації навчального процесу в середніх і вищих навчальних закладах описані у роботі М. Жалдака [4]; тенденції розвитку та використання інформаційних технологій в контексті формування освітнього середовища обґрунтовано у дослідженні М. Шишкіної [15]; тенденції впровадження ІКТ у системах освіти країн Європи висвітлено у науковій публікації І. Малицької [12]; можливості використання ІКТ у навчально-виховному процесі охарактеризовано у роботі І. Особова [13] тощо. Аналіз наукових робіт щодо використання ГІС-технологій в освітньому процесі у підготовці географів свідчить про значний інтерес науковців до цього питання. Так, доцільність впровадження циклу дисциплін геоінформаційного спрямування обґрунтовують у науковій роботі групи авторів на чолі з В. Бережним [3]; методологічні засади викладення блоку навчальних дисциплін із геоінформатики і ГІС-технологій викладені у роботі С. Кострікова [11]; методична система навчання студентів геоінформаційних технологій розглядається у праці О. Клочко [7]. Однак, аналіз наукових публікацій показав, що питання використання геоінформаційних технологій у підготовці студентів географічних спеціальностей є недостатньо розкриті, що і зумовило мету цього дослідження.

**Мета статті.** Мета статті полягає у вивченні особливостей використання геоінформаційних технологій у підготовці майбутніх бакалаврів географії.

**Виклад основного матеріалу.** На сьогодні геоінформаційні технології (ГІС-технології) є найефективнішим інструментом пізнання мінливого географічного середовища, що застосовуються в різних галузях людської діяльності, а саме: у роботі з даними, які мають географічну прив'язку, у демонстрації або оцінці взаєморозташування об'єктів на місцевості, у вирішенні питань, що потребують обліку географічного розподілу одного чи декількох факторів.

ГІС-технології застосовуються під час створення цифрових карт з метою: демонстрації розподілу визначених властивостей географічного середовища й об'єктів на місцевості; виявлення закономірностей і взаємовідносин об'єктів у навколишньому середовищі; дослідження змін, які відбулися на певній території.

ГІС-технології знайшли застосування в картографії, метеорології, геології, економіці, біології, прогнозуванні, туризмі, управлінні тощо. Випускники географічних спеціальностей задіяні у різноманітних установах і відомствах, у тому числі геологічних розвідувальних організаціях, гідрометеослужбах, туристичних фірмах, компаніях із планування територій, у структурах державного, регіонального та міського управління, аналітичних центрах, у сфері міського та просторового планування, управліннях регіональним та місцевим розвитком, аналітиками з питань сталого та безпечного розвитку міст і територіальних громад, міського землекористування, займаються проблемами охорони та моніторингу навколишнього середовища тощо. Об'єктами професійної діяльності географів є територіально-виробничі, соціально-економічні, природно-антропогенні та природні системи різних ієрархічних рівнів. Тому майбутній фахівець повинен володіти такими компетентностями, як уміння проводити комплексні дослідження природно-ресурсного потенціалу території та можливостей його господарського освоєння, закономірностей формування просторових структур господарства і форм організації життя суспільства, проведенні гео економічних і геополітичних оцінок країн та світу тощо. Слід зазначити, що підвищенню якості підготовки майбутніх фахівців географії сприятиме використання ГІС-технологій в освітньому процесі. Тому їх використання у підготовці майбутніх бакалаврів географії є актуальним питанням сучасної географічної освіти.

Зауважимо, що термін «геоінформаційні технології» або «ГІС-технології» у різних контекстах має різні значення, причинами цього є те, що він складається з багатьох компонентів і може використовуватися під час опису лише одного з них.

Відповідно до того, що ГІС-технології є міждисциплінарною галуззю знань, тому не існує єдиного «винахідника» ГІС, так само і не існує єдиного терміну визначення ГІС-технологій. Існують багато окремих фахівців та команд, що почали усвідомлювати існування проблем у галузі створення карт і розпочали їх усунення. Ці команди походили з різних галузей, таких як географія, інформатика, статистична обробка даних та інформаційні технології.

Не дивно, що розроблення комп'ютерних інформаційних систем, які дозволяли обробляти географічні дані, майже не відставало від розроблення програм для інших типів даних. Проте, зберігання та обробка географічних даних були значно складнішими, ніж даних інших типів, наприклад, числових або текстових, тому для розвитку ГІС-технологій знадобилось більше часу, в порівнянні з іншими типами систем обробки інформації. З розвитком технологій, з'являтимуться нові парадигми ГІС. Кожен з наступних п'яти підходів до визначення ГІС-технології допомагає пояснити, що таке ГІС з різних точок зору, а саме: картографічний підхід – ГІС є системою для зберігання та відображення електронних карт; функціональний підхід – ГІС є набором апаратного забезпечення; підхід з точки зору обробки геоданих – ГІС є програмним інструментарієм; підхід з точки зору баз даних – ГІС є програмним забезпеченням для зберігання та доступу до просторових даних; системний підхід – ГІС є системою, що складається з апаратного та програмного забезпечення, людини, даних, технологічного процесу та застосування.

Ключовим та невід'ємним компонентом ГІС-технології є людина – найскладніший компонент ГІС-системи, та на думку багатьох є найбільш схильним до здійснення помилки, але здатний до самокоригування, перевірки і виправлення роботи інших компонентів.

У нашому дослідженні будемо використовувати найповніше визначення ГІС-технології, запропоноване аналітиком ESRI М. Зейлером. На основі якого ГІС є сполученням підготовленого персоналу, просторових й описових даних, аналітичних методів, апаратного й програмного забезпечення, де всі складові організовані для комп'ютеризації, обробки й одержання інформації з використанням географічного подання [6].

На відміну від світового досвіду, розвиток та становлення геоінформаційних-технологій в Україні розпочався лише в останні роки. Це відставання великою мірою зумовлене відсутністю необхідних технічних засобів, а також неусвідомленням тих можливостей, які надаються зазначеною технологією. Досвід створення ГІС-технологій в Україні обмежується окремими спеціалізованими системами, зорієнтованими на вирішення вузьких задач для території рівня міста, адміністративного району чи області.

Однак, на даний момент в Україні на законодавчому рівні визначено інфраструктуру геопросторових даних, що складається з багатьох компонентів. Це прописано у Законі України про «Національну інфраструктуру геопросторових даних» [5]. У нормативному документі її визначено як взаємопов'язану сукупність організаційної структури, технічних і програмних засобів, базових та тематичних наборів геопросторових даних, метаданих, сервісів, технічних регламентів, стандартів, технічних специфікацій, необхідних для виробництва, оновлення, оброблення, зберігання, оприлюднення, використання геопросторових даних та метаданих, іншої діяльності з такими даними.

Аналіз ринку геоінформаційних технологій демонструє, що за останні десятиріччя у світі розроблено велику кількість різноманітних геоінформаційних систем. У свою чергу різними розробниками (у відповідності зі сферою застосування) запропоновано різні варіанти класифікації, кожна з яких представлена однорідними класами, в основу яких покладена одна або декілька їх ознак. Отже, нині в умовах географічного середовища, що постійно змінюється геоінформаційні технології є однією з найголовніших форм пізнання світу.

Використання геоінформаційних технологій під час підготовки майбутніх бакалаврів географії є необхідною умовою для досягнення сучасного рівня якості отримання освіти. У сучасних умовах життя суспільства перед освітою постають нові завдання, які вимагають пошуку шляхів інтенсифікації процесу навчання та інноваційних методів, одним з яких є інтерактивний метод ГІС-технологій.

Виробниками різних країн надається широкий спектр геоінформаційних технологій. Існує різноманіття їх складових, що включають різні види комп'ютерного апаратного і програмного забезпечення, дані, людей, процедури та застосування.

Хоча існує певний досвід і різноманітність використання різних типів програмних засобів, до яких відносяться ГІС-технології, їх потенційні можливості щодо навчального призначення залишаються невичерпаними. Сучасними виробниками різних країн розроблені і пропонуються для застосування під час освітнього процесу наступні комерційні та відкриті ГІС-пакети, які разом з перевагами мають і значні недоліки [1]. Це в основному пов'язано з їх комерційною складовою, функціональними можливостями та продуктивністю, що водночас є як прагненням, так і перешкодою до їх впровадження у ЗВО, бо чим функціональніший і продуктивніший пакет ГІС, тим він має більшу вартість.

Відмітимо, що альтернативні відкриті ГІС мають певні переваги. Серед програмних продуктів, що можуть використовуватися в освітньому процесі і стати підручними засобами у роботі майбутніх географів, але, як правило, їх функціонал є обмеженим.

Серед запропонованого спектру програмних продуктів для підготовки бакалаврів географії було обрано програму ArcGis Desktop сімейства Esri. Для цього була заключена угода і договір СумДПУ імені А.С.Макаренка з офіційним дистриб'ютером Esri Inc в Україні (№ЕС/СПУ/01/21) про постачання програмної продукції Esri та придбано річну ліцензія на користування програмною продукцією кількістю 27 одиниць, серед якої окрім ArcGis Desktop 10.8-10.8.1 та ArcGis Server ліцензією передбачено програмне забезпечення наступного покоління ArcGis Pro, що дасть змогу здійснити підготовчий етап до переходу на нову версію програмного забезпечення.

Зазначимо, що підготовці майбутніх бакалаврів географії щодо опанування ГІС-технологіями повинна передувати інформаційна підготовка професійного спрямування. Саме догеоінформаційна підготовка майбутніх бакалаврів географії стане базою для успішного вивчення ГІС-технологій та запорукою успіху майбутньої фахової підготовки з ГІС [10].

У 2020 році був затверджено і введено в дію Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 10 – «Природничі науки», спеціальність 106 – Географія» [14], на основі якого в якості результатів та компетентностей підготовки здобувачів вищої освіти запропоновано використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні моделі в галузі географічних наук. Відповідно до цього в Сумському державному педагогічному університеті імені А.С.Макаренка відбулися певні зміни, що відобразилося на підготовці бакалаврів географії, а саме: була введена з вибіркового у загальні дисципліна «Геоінформаційні системи і бази даних» та в якості вибіркового студентам запропоновані споріднені дисципліни, що поширюють застосування ГІС-технологій.

Для якісного оволодіння ГІС-технологіями майбутні бакалаври географії здобувають уявлення про комп'ютерну технологію інтегрованої обробки (вводу, зображення, представлення в пам'яті ПК, аналізу та візуалізації) просторово-координованої інформації про географічні об'єкти.

Також майбутні бакалаври географії знайомляться із класифікацією сучасних ГІС-технологій та ведучими компаніями-розроблювачами інструментальних засобів ГІС на прикладі програми ArcGIS; типовими апаратними та програмними засобами реалізації ГІС-технологій; засобами подання даних у ГІС; інструментами розробки нових просторових даних, діаграм, тем, компонок; інструментами розробки інформаційних систем обробки географічної інформації із застосуванням інструментальних засобів розробки ГІС.

Завдяки засвоєнню роботи з ГІС-технологіями студенти здобувають можливість: виконувати базові операції просторового аналізу цифрової картографічної інформації; працювати з програмним забезпеченням ArcGIS; навчаються будувати необхідну для конкретного ГІС проекту базу даних; використовувати для реалізації проекту програмне забезпечення типу ArcMap тощо.

Застосовуючи ГІС-технології, майбутні бакалаври географії засвоюють основні поняття, що стосуються: визначення географічних інформаційних систем; засвоєння основних видів оброблення географічної інформації, що підтримує ГІС (бази геоданих, забезпечення процесів геовізуалізації та геообробки); створення бази геоданих, що представлена такими даними, як карти, векторні об'єкти, растри, топологія, координатні мережі; здійснення геовізуалізації, під час якої забезпечується підтримка редагування карт, аналіз змісту й обробка запитів користувача; здійснення геообробки, під час якої функції оброблення просторових даних отримують інформацію з бази геоданих, застосовують до неї аналітичні функції та зберігають результати оброблення в нових елементах бази геоданих.

Вибір програмного забезпечення ArcGis був не випадковим. На даний час існує багато комп'ютерних програм, які можуть застосовуватися як засоби ГІС-підготовки майбутніх бакалаврів географії, як комерційного, так і відкритого походження, і до теперішнього часу в світі розроблено сотні комерційних програмних продуктів ГІС-технологій різної якості і функціональних можливостей. Однак протягом багатьох років світовим лідером в розробці і поширенні програмного забезпечення ГІС є Інститут дослідження систем навколишнього середовища (Environmental Systems Research Institute – ESRI). Сьогодні ESRI є одним із лідерів в індустрії ГІС. Компанією створено сімейство геоінформаційних програмних продуктів ArcGIS, яке підрозділяється на настільні і серверні ГІС. Основні настільні продукти: ARC / INFO, ArcView, ArcGIS.

Arcview – дуже популярне програмне забезпечення, однак сьогодні воно повільно, але стабільно витісняється пакетом ArcGIS, що є найбільш поширеним програмним продуктом у наш час [9]. Цей пакет відрізняється більш зрозумілим для користувача інтерфейсом, розвиненими засобами управління і редагування даними. В ньому підтримується робота з безліччю ГІС-додатків. Однак на горизонті вже з'явився новий продукт, що незабаром стане наступним кроком у опануванні майбутніми бакалаврами географії, це – ArcGis Pro.

ArcGIS – це настільне програмне забезпечення, що має додаткові модулі, і дозволяє аналізувати характеристики поверхні, а також інтерполювати просторово розподілені дані для візуалізації і аналізу процесів. Воно представлене декількома модулями: ArcGIS Spatial Analyst використовується для роботи з растровими поверхнями; ArcGis 3D Analyst – для створення, візуалізації і аналізу тривимірних об'єктів і поверхонь; ArcGIS Geostatistical Analyst – для інтерполяції поверхонь на основі статистичного аналізу просторово розподілених даних; підтримує реляційні СУБД, має розвинену ділову графіку (форма перегляду, таблична форма, форма діаграм, створення професійно оформленої картографічної інформації і розробку власних застосувань) [8].

Аналіз обраного програмного продукту дав можливість виділити наступні особливості та сфери їх застосування під час підготовки майбутніх бакалаврів географії. Проаналізувавши додаток ArcMap програми ArcGIS зазначимо, що завдяки його можливостям створення і взаємодії з картами, можна створити інтерактивну карту будь-якої місцевості, з розташованими на ній прошарками, що містять відповідні об'єкти. Є можливість переміщуватися по ній і користуватися інструментами карти, щоб впорядковувати дані і налаштовувати їх зовнішній вигляд. Це дасть змогу представити інформацію просто і зрозуміло для перегляду [7].

Особливості використання можливостей додатку ArcMap програми ArcGIS та ознайомлення з його інструментарієм полягає у застосуванні наступних кроків. Щоб створити власну карту для початку треба із запропонованого переліку обрати базову карту, потім додати прошарки до базової карти. Для цього є два способи: перший дає можливість додавати прошарок з файлу CSV, другий завдяки вбудованому інструментарію самому створити об'єкти на новому прошарку (наприклад, оцифрувати супутникове зображення). Будь-яка карта містить прошарки, які містять об'єкти. Кожен окремий об'єкт – це об'єкт у прошарку з відповідною назвою.

Вмістом будь-якої карти є прошарки, які на карті розміщені у тому порядку, в якому вони перераховані на панелі. Зазвичай, але не завжди, прошарки відображаються в порядку

додавання їх на карту. Внизу списку для кожної карти розташовується прошарок базової карти, який, як правило, охоплює певну територію. Кожен прошарок можна вмикати або вимикати. Також можна попрацювати з картою, використовуючи інструментарій програми.

Як правило, слід розташовувати прошарки в такому порядку: точки над лініями, а лінії над полігонами. Точки, лінії і полігони – це прошарки об'єктів, зазвичай вони є дискретними географічними об'єктами, які мають більш-менш точні позиції і кордони.

Деякі прошарки, що містять рельєф чи базову топографічну карту містять зображення, з якими можна працювати так само, як із прошарками об'єктів. Як правило вони є великими безперервними поверхнями, а не окремими об'єктами. Їх можна перетягнути на мапі нижче векторних шарів.

Важливим також є експортування карти для її подальшого друку або публікування. Під час цієї роботи треба нанести на карту основні картографічні елементи, такі як: легенда, стрілка півночі, картографічна сітка, масштабна лінійка, заголовок, інформаційні дані і рамка.

Використання додатку ArcMap програми ArcGIS, який дозволяє створювати інтерактивні карти для пошуку та візуалізації даних, дасть можливість більш детально ознайомитися з різними об'єктами, здійснити їх геообробку, що в свою чергу відкриває нові можливості для більш якісної підготовки фахівців географії.

На рівні з провідними світовими хмарними інформаційними технологіями існують і геопросторові хмарні технології. Вони надають широкі можливості майбутніми бакалаврам географії використовувати їх як під час навчання, так і в майбутній професійній діяльності. Для цього не треба мати спеціалізоване програмне забезпечення, а лише досить зареєструватися на сайті хмари ESRI. Після авторизації користувачеві надаються можливості використовувати весь потенціал геопросторового сервісу, який складається з керованої колекції практичних навчальних матеріалів, в якій існує можливість ознайомитися з можливостями: створювати карти, аналізувати дані, ділитися історіями за допомогою ArcGIS Online; створювати карти із захоплюючими візуалізаціями даних, використовуючи інтелектуальне картографування для візуалізацій даних на вашій карті; ділитися картами та співпрацювати з колективом колег, а саме створювати веб-додатки, щоб ділитися картами з колегами, співпрацювати для створення карт і додатків; виявляти закономірності та тренди у даних, завдяки відповідям на запитання про дані, використовуючи інструменти просторового аналізу в ArcGIS [2].

Зазначені навчальні матеріали містять не тільки теоретичне пояснення, але й оснащені прикладами готових проектів, що містяться в безкоштовній галереї уроків.

Окрім цього сервіс ArcGIS Online надає можливість користувачеві обрати і пройти дистанційне навчання в галузі геопросторових даних, завдяки як безкоштовним, так і комерційним курсам.

Будучи частиною геопросторової хмари Esri, ArcGIS Online дозволяє поєднувати людей, місця розташування та дані, використовуючи інтерактивні карти. Геопросторове середовище ArcGIS Online оснащене інтуїтивно зрозумілими аналітичними інструментами та стилями на основі даних, які забезпечують інтелектуальне представлення інформації про місця розташування. У цьому середовищі можна ділитися своїми думками з усім світом або з певними групами. Для цього існує можливість створювати як окремі презентації, так і геопросторові історії з можливістю доповнювати їх не тільки власними зображеннями і відеофайлами файлами.

На сьогоднішній день застосування геопросторових хмарних технологій це один з найперспективніших напрямів. Адже вважається, що у майбутньому більшість інформаційних технологій перейдуть в хмари – сервіси, які можна використати для збереження та обробки великого об'єму інформації.

Таким чином, проаналізувавши існуючі можливості геопросторового сервісу та можливості його використання в освітньому процесі, слід наголосити, що систематичне використання ГІС-технологій під час підготовки майбутніх бакалаврів географії сприяє не тільки підвищенню якісного рівня географічної освіти та продуктивності надання освітніх

послуг, сприяє зростанню зацікавленістю до ГІС-технологій не тільки серед фахівців в межах географічних дисциплін, але й завдяки інтерактивній візуалізації і доступному інструментарію може бути використане і в інших галузях.

**Висновки та перспективи подальших наукових розвідок.** Проаналізувавши методично-наукову літературу, встановлено, що ГІС-технології пройшли тривалий етап розвитку, перше ніж інтегруватися в освіту. В умовах сьогодення ГІС-технології є важливою складовою освітнього процесу підготовки майбутніх бакалаврів географії.

До переваг ГІС-технологій варто віднести наступне: студенти можуть вільно працювати з інтерактивними картами, здійснювати геовізуалізацію, під час якої забезпечується підтримка редагування карт, аналіз змісту й обробка запитів користувача.

Як ми бачимо із особливостей програмних продуктів, сферами їх застосування можуть бути як загально-професійне використання даних, отриманих завдяки ГІС, так і спеціалізовані завдання, а саме створення і ведення земельних, лісових, геологічних та інших кадастрів, проектування транспортних мереж, оцінка природних ресурсів. Тому опанування ГІС-технологіями не тільки дасть уявлення про комп'ютерну технологію інтегрованої обробки просторово-координованої інформації щодо об'єктів земної поверхні, але й створить підґрунтя для подальшого використання можливостей ГІС-технологій під час вивчення профільних навчальних дисциплін, таких, як: «Основи теорії суспільної географії», «Гідрологія», «Фізична географія материків та океанів», «Фізична географія України», «Методика навчання географії», «Економічна і соціальна географія України», «Регіональна економічна і соціальна географія».

Також матеріали дослідження будуть корисними майбутнім учителям географії, викладачам і студентам географічних спеціальностей, слухачам системи післядипломної педагогічної освіти та усім, хто цікавиться геоінформаційною освітою.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES**

1. Korol, O., Kornus, O., Kornus, A. (2020). Peculiarities of using geoinformation systems in training of future geography specialists in higher education institutions. *Human geography journal*, 28, 35–42.
2. Learn ArcGIS. Guided lessons based on real-world problems. Retrieved from: <https://learn-arcgis-learnarcgis.hub.arcgis.com/>
3. Бережний, В. А., Костріков, С. В., Сегіда, К. Ю. (2013). ГІС: перспективи університетського навчального процесу в річці інформатизації географічної освіти. *Проблеми сучасної освіти*, 4, 45–54 (Berezhnyi, V. A., Kostrikov, S. V., Sehida K. Yu. (2013). GIS: prospects of the university educational process in the stream of informatization of geographical education. *Problems of modern education*, 4, 45-54).
4. Жалдак, М. І. (2013). Проблеми інформатизації навчального процесу в середніх і вищих навчальних закладах. *Комп'ютер в школі та сім'ї*, 3, 8–15 (Zhaldak, M. I. (2013). The problems of informatization of the educational process in secondary and higher educational institutions. *Computer at school and family*, 3, 8–15).
5. Закон України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних». Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20#Text> (Law of Ukraine «On the national infrastructure of geospatial data» (2021). Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20#Text>).
6. Зейлер, М. (2004). *Моделирование Нашего Мира. Пособие ESRI по проектированию баз геоданных*. Киев: ECOMM Co (Zeiler, M. (2004). *Modeling Our World. ESRI's guide to geodatabase design*. Kiev: ECOMM Co.).
7. Клочко, О. В. (2010). Методична система навчання студентів геоінформаційних технологій. *Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка*, 17, 40–50 (Klochko, O. V. (2010). *Methodical system of teaching students of geoinformation technologies*. *Bulletin of Taras Shevchenko Lviv National University*, 17, 40-50).
8. Король, О. М., Корнус, О. Г., Корнус, А. О. (2020). ГІС-технології у підготовці майбутніх учителів географії. *Monografia pokonferencyjna 30 Konferencji*

- Miedzynarodowej Naukowo-Praktycznej «Science, Research, Development». Warszawa, Wydawca: Sp. z o.o. «Diamond trading tour», 10–12 (Korol, O. M., Kornus, O. G., Kornus, A. O. (2020). GIS technologies in the training of future teachers of geography. Monografia pokonferencyjna 30 Konferencji Miedzynarodowej Naukowo-Praktycznej «Science, Research, Development». Warszawa, Wydawca: Sp. z o.o. «Diamond trading tour», 10–12).
9. Король, О. М. (2020). Особливості застосування Map Viewer програми ArcGis у підготовці майбутніх географів. П'яті Сумські наукові географічні читання: збірник матеріалів Всеукраїнської наукової конференції СумДПУ імені А. С. Макаренка, Сумський відділ Українського географічного товариства, Суми. 151–153 (Korol, O. M. (2020). Peculiarities of application of Map Viewer ArcGis in training of future geographers. Fifth Sumy Scientific Geographical Readings: Proceedings of the All-Ukrainian Scientific Conference of Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko, Sumy Department of the Ukrainian Geographical Society, Sumy, 151–153).
  10. Король, О. М. (2020). Робота з елементарною ГІС в процесі інформатичної підготовки майбутніх бакалаврів географії. Фізико-математична освіта: науковий журнал. 3(25), Ч. 2, 81–87 (Korol, O. M. (2020). Work with elementary Gis in the process of the informatic training of future geography bachelors. Physical and mathematical education: a scientific journal. 3 (25), Ch. 2, 81–87).
  11. Костріков, С. В. (2013). Про деякі методологічні засади викладення блоку навчальних дисциплін із геоінформатики і ГІС-технологій. Проблеми сучасної освіти: Збірник науково-методичних праць. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 4, 71–74 (Kostrikov, S. V. (2013). On some methodological principles of teaching a block of disciplines in geoinformatics and GIS technologies. Problems of modern education, Kharkiv: KhNU imeni V.N. Karazina 4, 71–74).
  12. Малицька, І. Д. (2010). Тенденції впровадження ІКТ у системах освіти країн Європи. Інформаційні технології і засоби навчання, 19. Режим доступу: <http://www.ime.eduua.net/em19/content/10midsec.htm> (Malytska, I. D. (2010). Trends in the implementation of ICT in the educational systems of European countries Information technologies and teaching aids, 19. Retrieved from <http://www.ime.eduua.net/em19/content/10midsec.htm>).
  13. Особов, І. П. (2014). Інформаційно-комунікаційні технології на сучасному етапі організації освітнього процесу. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології, 1(35), 114–152 (Osobov, I. P. (2014). Information and communication technologies at the present stage of the organization of the educational process. Pedagogical sciences: theory, history, innovative technologies, 1(35), 114-152).
  14. Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 10 «Природничі науки», спеціальність 106 Географія». (2020), 805. Режим доступу: [https://mon.gov.ua/storage/app/media/vyshcha/standarty/2020/07/10/106\\_Неографія%20bakalavry.pdf](https://mon.gov.ua/storage/app/media/vyshcha/standarty/2020/07/10/106_Неографія%20bakalavry.pdf) (Standard of higher education of Ukraine: first (bachelor's) level, field of knowledge 10 «Natural Sciences», specialty 106 Geography. Retrieved from: [https://mon.gov.ua/storage/app/media/vyshcha/standarty/2020/07/10/106\\_Неографія%20bakalavry.pdf](https://mon.gov.ua/storage/app/media/vyshcha/standarty/2020/07/10/106_Неографія%20bakalavry.pdf)).
  15. Шишкіна, М. П. (2006). Тенденції розвитку та використання інформаційних технологій в контексті формування освітнього середовища. Інформаційні технології і засоби навчання, 1. Режим доступу: <http://www.nbu.gov.ua/ejournals/ITZN/em1/emg.html> (Shyshkina, M. P. (2006). Trends in the development and use of information technology in the context of the formation of the educational environment. Information technologies and teaching aids, 1. Retrieved from: <http://www.nbu.gov.ua/ejournals/ITZN/em1/emg.html>).

**Король Е. Н., Корнус О. Г., Корнус А. А., Данильченко Е. С. Особенности подготовки будущих бакалавров географии средствами геоинформационных технологий.**

*Реалии сегодняшнего дня требуют от образования соответствующих изменений, что приводит к внедрению в образовательный процесс ГИС-технологий для подготовки будущих бакалавров географии. Целью исследования является изучение особенностей использования геоинформационных технологий в подготовке будущих бакалавров географии.*

*В исследовании использованы набор методов научного познания, а именно: сравнительный анализ для выяснения различных взглядов на проблему освоения ГИС-технологиями и определения направления исследования; выбор программного обеспечения для сопоставления возможностей различных программных средств; систематизация и обобщение для формулирования выводов и рекомендаций.*

*В исследовании, в качестве интерактивной образовательной среды по освоению ГИС-технологий, выбрано программное обеспечение ArcGis и сервис ArcGis-online как его онлайн версия. Благодаря внедрению этих программ студенты смогут работать с картографическим материалам, а именно оцифровывать географические карты, изображать на них объекты, линии, полигоны, пользоваться базами данных географических объектов и создавать тематические карты.*

*Материалы научной работы представляют интерес для студентов-географов, методистов, учителей и преподавателей географии. В дальнейшем планируется раскрытие возможностей внедрения в подготовку будущих бакалавров географии новой версии ArcGis-Pro.*

**Ключевые слова:** ГИС-технологии, программное обеспечение ArcGis, сервис ArcGis-online, геоинформационная подготовка, бакалавр географии.

**Korol O. M., Kornus O. G., Kornus A. O., Danylchenko O. S. Peculiarities of training of future bachelors of geography by means of geoinformation technologies.**

*Today's realities require many sectors of the economy to make a clear transition to the widespread use of geographic information technology. Therefore, the educational sector needs appropriate changes, which determine the implementation into the educational process of professionally oriented application of GIS technologies for the training of future bachelors of geography. The purpose of the study is to define the features of the use of geographic information technologies in the training of future bachelors of geography.*

*The set of methods of scientific knowledge has been used, namely: comparative analysis to clarify different views on the problem of mastering GIS technologies and determine the direction of the research; identification of software to compare the capabilities of different software; systematization and generalization to formulate conclusions and recommendations. A differential approach has been used when choosing professionally-oriented study material for future bachelors of geography.*

*The ArcGis software as an interactive learning environment for mastering GIS technologies has been chosen in the study, which is used to get acquainted with the structure of modern GIS, the mechanism of its main tools and acquaintance with the probable range of applications and its capabilities. As a result of the implementation of ArcGis-online version the students will be able to work with cartographic materials, namely, digitize maps, depict the objects, lines, polygons, use geographic databases and create thematic maps. This will be a preparatory stage for future professional activity.*

*Materials of scientific work are of great interest to students-geographers, methodists, teachers of geography and lecturers of pedagogical universities. In the future it is planned to open the possibility of implementation of a new version of ArcGis-Pro in the process of training of future bachelors of geography in order to master their level of professional training.*

**Key words:** GIS-technologies, ArcGis software, ArcGis-online service, geoinformation training, bachelor of geography.

## РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИНЦИПІВ МУЛЬТИКУЛЬТУРНОЇ ОСВІТИ У ПРОЦЕСІ ПЕДАГОГІЧНОЇ ПРАКТИКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

*У статті розглянуто педагогічну практику майбутніх вчителів математики як один із шляхів реалізації принципів мультикультурної освіти. За умов спільного навчання студентів-громадян України та іноземних студентів пропонується створення діад студентів для проходження педагогічної практики у школі. У сучасних умовах, коли актуальною є мета створення дійсно єдиної країни, на часі є підготовка вчителя, зокрема вчителя математики, здатного виховувати учнів відповідальними громадянами України, толерантними, здатними до ефективного співробітництва з представниками інших культур. На фізико-математичному факультеті навчаються представники саме Республіки Туркменістан, причому на деяких курсах їх кількість складає близько 38% всіх студентів. Отже створюється і необхідність, і можливість для реалізації принципів мультикультурної освіти студентів. Зокрема, в ході проведення практичних занять з методики навчання математики нами обговорюються питання порівняльного аналізу програм та підручників математики в Україні та Туркменістані, можливостей використання історичних довідок щодо внеску математиків наших країн у розвиток математики як науки (відповідно конкретним темам) та інше.*

*Одним із шляхів реалізації принципів мультикультурної освіти у процесі підготовки майбутніх учителів математики на факультеті є організація та проведення педагогічної практики. Описано досвід реалізації такого підходу та проведено порівняльний аналіз результатів запропонованого та традиційного підходів.*

**Ключові слова:** майбутні вчителі математики, педагогічна практика, іноземні студенти, фізико-математичний факультет, діади студентів, мікрогрупа, студенти – практиканти, дистанційне навчання.

**Постановка проблеми.** Цивілізований вибір людства – поєднання збереження національних традицій з мультикультурністю. Українське суспільство є суспільством етнічного, релігійного, культурного різноманіття. Тому важливим питанням є розвиток мультикультурної освіти, яка ґрунтується не на асіміляції, а на повазі по відношенню до представників інших культур [1; 2; 3].

**Мета статті** – розглянути можливості реалізації принципу мультикультурної освіти у процесі педагогічної практики майбутніх вчителів математики.

**Аналіз актуальних досліджень.** До принципів мультикультурної освіти відносять [1; 2; 3; 7; 8; 9] гуманізм, демократизм, інтегративність, системність; толерантність, плюралізм думок; співробітництво та співтворчість (яку ми вважаємо найвищим ступенем співробітництва [4; 5]).

У сучасних умовах, коли актуальною є мета створення дійсно єдиної країни, на часі є підготовка вчителя, зокрема вчителя математики, здатного виховувати учнів відповідальними громадянами України, толерантними, здатними до ефективного співробітництва з представниками інших культур.

**Виклад основного матеріалу.** У Сумському державному педагогічному університеті імені А. С. Макаренка навчаються не лише представники різних культур – громадяни України, але й громадяни інших країн – Держави Ізраїль, Держави Палестина, Китайської Народної Республіки, Республіки Білорусь, Республіки Італія, Республіки Молдова,

Республіки Туркменістан, Республіки Узбекистан, Турецької Республіки, Швейцарської Конфедерації.

На фізико-математичному факультеті навчаються представники саме Республіки Туркменістан, причому на деяких курсах їх кількість складає близько 38% всіх студентів. Отже створюється і необхідність, і можливість для реалізації принципів мультикультурної освіти студентів. Зокрема, в ході проведення практичних занять з методики навчання математики нами обговорюються питання порівняльного аналізу програм та підручників математики в Україні та Туркменістані, можливостей використання історичних довідок щодо внеску математиків наших країн у розвиток математики як науки (відповідно конкретним темам) та інше.

Одним із шляхів реалізації принципів мультикультурної освіти у процесі підготовки майбутніх учителів математики на факультеті є організація та проведення педагогічної практики. Починаючи з 2019/2020 навчального року, педагогічна практика студентів, що здобувають освітній рівень бакалавра за спеціальністю 014 Середня освіта (Математика), відбувалася в умовах, коли серед практикантів рівно половину склали студенти з України (спУ), а іншу половину – студенти з Туркменії (спТ). Тому з'явилася можливість створити діади із студентів – представників обох країн («спУ - спТ»).

Необхідно відмітити, що погляди дослідників на те, чи вважати діаду мікрогрупою, відрізняються. Зазначають, що така група характеризується тим, що руйнується одразу, як тільки одна особа вибуває з пари, але, в той самий час, взаємодія у діаді тісна, впорядкована, відрізняється позитивною взаємодією. Додамо: якщо взаємодія позитивна, то діада менше піддається руйнуванню.

Спостереження за діадами в ході педагогічної практики дає можливість стверджувати, що описані психологами та соціологами етапи формування та розвитку відношень у діадах у діаді «спУ - спТ» мають свою специфіку: етап «знайомство» опускається (студенти спільно навчалися з 1 курсу); етап зародження когнітивного інтересу до людини можна назвати етапом посилення когнітивного інтересу (відмітимо, зокрема й через спільність історико-культурних аспектів (наслідки спільного минулого протягом десятиліть) та їх відмінності (тих, що формувалися до радянського періоду, та тих, що сформувалися у пострадянський період)). В один можна об'єднати етапи зацікавленості в іншій людині та «притирання», створюється повноцінна діада, відносини стабілізуються, підвищується рівень поваги один до одного та до специфіки іншої культури. Відбувається взаємозбагачення – і у змістовому, і у процесуальному аспектах, і з точки зору культурного взаємозбагачення; відбувається обмін ментальним досвідом.

Отже, поступово діада перетворюється у діаду із взаємним впливом «спУ ↔ спТ», поглибився рівень взаємодовіри. У нашому випадку лідерами у діаді стали українські студенти: вони планували спільну діяльність, розподіляли обов'язки у мікрогрупі; деякою мірою переходили на рівень «тьюторів» (особливо це стосувалося мовної підготовки).

Студенти спільно спостерігали та аналізували специфіку роботи на уроках математики в українських школах та (грунтуючись на розповіді студентів – громадян Туркменії) виконували порівняльний аналіз змістового наповнення, організації, методичних підходів у школах України та Туркменії. Деякі з туркменських студентів проводили заняття факультативу з розв'язування олімпіадних задач, індивідуальні заняття із учнями, що потребують посиленої допомоги, що також сприяло взаємообміну досвідом.

На жаль, завершення педпрактики відбувалася вже в умовах карантину дистанційно (заняття проводилися як спільно у групах на платформах *Moodle* та *Zoom*, так і окремо додатково із підгрупою туркменських студентів у *Viber*).

У 2020/2021 навчальному році об'єктивно склалися обставини, коли створення діад «спУ ↔ спТ» стало неможливим. Це позначилося на проходженні педагогічної практики саме студентами – громадянами Туркменії. Спостереження та анкетування показали зниження рівня їх активності в ході педпрактики, якості виконання завдань (таб. 1).

Таблиця 1.

Кількісна оцінка виконання завдань педпрактики студентами – громадянами  
Туркменії

Навчальний рік	Рівень успішності з методики навчання математики	Рівень проведення уроків математики	Рівень підготовлених матеріалів з педагогічної практики	Результати педагогічної практики
<b>2019/2020</b>	Високий 16,67% Вище середнього-16,67% Середній 16,67% Нижче середнього 33,32% Низький 16,67%	Високий - 16,7% Вище середнього -16,7% Середній 33,32% Нижче середнього 16,7% Низький 16,7%	Високий - 16,7% Вище середнього 33,32% Середній 33,32% Нижче середнього - 0% Низький 16,7%	Високий - 16,7% Вище середнього 33,32% Середній 33,32% Нижче середнього -0% Низький 16,7%
<b>2020/2021</b>	Високий – 0% Вище середнього – 28,57% Середній 28,57% Нижче середнього 28,57% Низький -0%	Високий – 0% Вище середнього – 0% Середній 100% Нижче середнього – 0% Низький – 0%	Високий – 0% Вище середнього – 0% Середній 100% Нижче середнього – 0% Низький – 0%	Високий – 0% Вище середнього – 0% Середній 100% Нижче середнього – 0% Низький – 0%

Зазначимо, що загальновідомо: на практиці у вищих навчальних закладах недостатньо використовуються мотиваційні можливості 100-бальної системи оцінювання (так само, як і у школі – 12-бальної). Починаючи з введення системи ECTS в Україні, нами (Чашечнікова Л. Г., Чашечнікова О. С.) розроблялися й впроваджувалися різні підходи до оцінювання педагогічної практики. У 2009 році нами було розроблено єдині підходи до оцінювання проходження педагогічної практики студентами, які б підвищували рівень мотивації студентів до навчання.

Педагогічна практика студентів є невід’ємною складовою підготовки майбутнього вчителя (зокрема – майбутнього вчителя математики), тим більше, що саме в ході її проведення відбувається й оцінка якості системи знань та вмінь студентів з математичних дисциплін, методики навчання математики, інших дисциплін професійної спрямованості, що сформована на даному етапі, та спроможності їх використовувати на практиці.

Ми виходили з того, що критерії оцінювання знань, навичок та умінь студентів у Сум ДПУ імені А.С.Макаренка є такими, що А відповідає 90-100 балам, В – 82-89 балів, С – 74-81 бал, D – 64-73 бали, E – 60-63. Ми відмовилися від практики, коли «кроки» переходу від оцінки до оцінки досить великі, тому використовуються «статичні» бали (наприклад, 90-95-100), інакше втрачається сама ідея використання 100-бальної системи оцінювання.

Для оцінювання роботи студентів-практикантів, що навчаються за ОР «Бакалавр» та ОР «Магістр» використовуємо розроблені нами наступні таблиці оцінки (табл. 2, табл. 3, табл. 4).

Традиційно (починаючи з 80-х років минулого сторіччя) звітна документація з педагогічної практики від кафедри математики обов’язково включає *конспект уроку математики з самоаналізом* (самоаналіз може подаватися як окремо, так і паралельно відповідно етапам уроку).

Аналіз власного досвіду роботи, анкетування студентів-практикантів за десять років продемонструвало, що для 58% з них (у середньому за 10 років) з точки зору мотивації до навчання різниця у оцінках навіть у 1-2 бали має значення, і запропонована нами система оцінювання дозволяє це використовувати. Серед студентів-громадян Туркменії таких студентів виявилось 66% у 2019/ 2020 та 14% у 2020/ 2021 навчальному році. Отже, рівень мотивації тих студентів, що працювали у діадах із студентами – громадянами України, вище.

Таблиця 2.

## Оцінка за педпрактику (ОР «Бакалавр» та ОР «Магістр»)

	Оцінка за п'ятибальною шкалою	ОР «Бакалавр» Перевод у бали (100-бальна шкала)	ОР «Магістр» Перевод у бали (100-бальна шкала)
Оцінка вчителя математики	Максимальна – 5	Максимальна – 25 балів	Максимальна – 20 балів
Оцінка вчителя інформатики (фізики, економіки)	Максимальна – 5	Немає	Максимальна – 15 балів
Оцінка класного керівника	Максимальна – 5	Максимальна – 20 балів	Максимальна – 10 балів
Оцінка методиста з математики	Максимальна – 5	Максимальна – 25 балів	Максимальна – 20 балів
Оцінка методиста з інформатики (фізики, економіки)	Максимальна – 5	Немає	Максимальна – 15 балів
Оцінка методиста з педагогіки	Максимальна – 5	Максимальна – 20 балів	Максимальна – 10 балів
Оцінка методиста з психології	Максимальна – 5	Максимальна – 10 балів	Максимальна – 10 балів
Підсумкова оцінка	Максимальна – 5	100 балів	100 балів

Таблиця 3.

## Градація оцінок за педпрактику (ОР «Бакалавр»)

	Оцінка за п'ятибальною шкалою	Перевод у бали (100-бальна шкала)
Оцінка вчителя математики	«5» – відмінно	25-23 балів
	«4» – добре	22-19 балів
	«3» – задовільно	18-16 балів
Оцінка класного керівника	«5» – відмінно	20-18 балів
	«4» – добре	17-15 балів
	«3» – задовільно	14-12 балів
Оцінка методиста з математики	«5» – відмінно	25-23 балів
	«4» – добре	22-19 балів
	«3» – задовільно	18-16 балів
Оцінка методиста з педагогіки	«5» – відмінно	20-18 балів
	«4» – добре	17-15 балів
	«3» – задовільно	14-12 балів
Оцінка методиста з психології	«5» – відмінно	10-9 балів
	«4» – добре	8-7 балів
	«3» – задовільно	6-5 балів
Підсумкова оцінка	«5» – відмінно	90-100 балів
	«4» – добре	74-89 балів
	«3» – задовільно	60-73 балів

## Градація оцінок за педпрактику (ОР «Магістр»)

	Оцінка за п'ятибальною шкалою	Перевод у бали (стобальна шкала)
Оцінка вчителя математики	«5» – відмінно	20-19 балів
	«4» – добре	18-17 балів
	«3» – задовільно	16-15 балів
Оцінка вчителя економіки (інформатики, фізики)	«5» – відмінно	15-14 балів
	«4» – добре	13-12 балів
	«3» – задовільно	11-10 балів
Оцінка класного керівника	«5» – відмінно	10-9 балів
	«4» – добре	8-7 балів
	«3» – задовільно	6-5 балів
Оцінка методиста з математики	«5» – відмінно	20-19 балів
	«4» – добре	18-17 балів
	«3» – задовільно	16-15 балів
Оцінка методиста з економіки (інформатики, фізики)	«5» – відмінно	15-14 балів
	«4» – добре	13-12 балів
	«3» – задовільно	11-10 балів
Оцінка методиста з педагогіки	«5» – відмінно	10-9 балів
	«4» – добре	8-7 балів
	«3» – задовільно	6-5 балів
Оцінка методиста з психології	«5» – відмінно	10-9 балів
	«4» – добре	8-7 балів
	«3» – задовільно	6-5 балів
Підсумкова оцінка	«5» – відмінно	90-100 балів
	«4» – добре	74-89 балів
	«3» – задовільно	60-73 балів

Користуючись запитаннями з анкет з [1], ми визначили: у 2019/ 2020 році 83% туркменських студентів були впевнені, що знайомі достатньо з українськими традиціями, 17% – що недостатньо; 100% – відчують себе впевнено в іншому культурному середовищі. На запитання про можливість компромісу у поглядах на традиції та звичаї, 50% зазначили, що намагаються не зачепити почуттів оточуючих, 17% – що зазвичай намагаються переконати оточуючих у перевагах власної позиції, 33% ухилилися від відповіді.

Було запропоноване запитання, коли саме туркменські студенти відчули власну спільність з українськими студентами найбільше (відкрита форма, можна було запропонувати п'ять варіантів відповідей). Серед відповідей у 2019/2020 навчальному році переважало: підготовка до квесту з учнями (50%), проходження педагогічної практики (100%), спільна підготовка до занять у бригадах (66%).

У 2020/2021 році 42,85% туркменських студентів були впевнені, що знайомі достатньо з українськими традиціями, 57,15% – що недостатньо; 85,7% – відмітили, що відчують себе впевнено в іншому культурному середовищі. На запитання про можливість компромісу у поглядах на традиції та звичаї, 57,15% зазначили, що намагаються не зачепити почуттів оточуючих, 28,56% – що зазвичай намагаються переконати оточуючих у перевагах власної позиції, 14,29% ухилилися від відповіді. Також

студентами було відмічено, що вони знали про специфіку проходження практики у діадах попереднім курсом, враховуючи розповіді студентів, і вони вважають корисним такий підхід.

Звичайно, вибірка не є репрезентативною. Представлені результати не можна вважати результатами педагогічного експерименту, але можна говорити про певну тенденцію та необхідність більш глибокого вивчення проблеми.

**Висновки та перспективи подальших наукових розвідок.** Мультикультурний підхід до організації педагогічної практики майбутніх вчителів математики сприяє формуванню особистості, здатної сприймати культурне різноманіття як загальнолюдську цінність. Створення діад «студент-громадянин України – студент-громадянин іншої країни» в ході проходження педагогічної практикисприяє підвищенню мотивації до навчання іноземних студентів, створенню атмосфери співпраці, взаємозбагачення, підвищує рівень навчальних досягнень студентів.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ/ REFERENCES**

1. Гайсина, Л. Ф. (2004). Готовность студентов вуза к общению в мультикультурной среде и ее формирование: Монография. Оренбург (Haisyna, L. F. (2004). The readiness of university students to communicate in a multicultural environment and its formation: Monograph. Orenburh).
2. Ваулина, Л., Штольф, Ф., Штроссер, Г. (2006). Понятия и значения. Кострома: Лаборатория межкультурных исследований, 1–22 (Vaulyna, L., Shtolf, F., Shtrosser, H. (2006). Concepts and meanings. Kostroma: Laboratory for Intercultural Research, 1–22).
3. Пришляк, О. Ю. (2019). Мультикультурна освіта: концептуальні засади. World Science. 1(9(49), 37–41. doi: 10.31435/rsglobal\_ws/30092019/6700 (Pryshliak, O. Yu. (2019). Multicultural education: conceptual principles. World Science. 1(9(49), 37–41. doi: 10.31435/rsglobal\_ws/30092019/6700).
4. Чашечникова, О. С. (2020). Педагогічна практика майбутніх вчителів математики як один із шляхів реалізації принципів мультикультурної освіти. Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ\*плюс – 2020»: матеріали III Міжнародної дистанційної науково-методичної конференції (квітень – травень 2020 р., м. Суми) (Chashechnykova, O. S. (2020). Pedagogical practice of future teachers of mathematics as one of the ways to implement the principles of multicultural education. Development of intellectual skills and creative abilities of pupils and students in the process of teaching disciplines of natural-mathematical cycle "ITM\*plus – 2020": materials of the III International distance scientific-methodical conference (April – May 2020, Sumy)).
5. Чашечникова, О. С. (1996). Співробітництво вчителя і учнів на уроках математики як один із засобів розвитку творчої особистості. Культура педагогічного спілкування як фактор гуманітаризації сучасної освіти. Суми (Chashechnykova, O. S. (1996). Cooperation of teachers and students in mathematics lessons as one of the means of developing a creative personality. The culture of pedagogical communication as a factor in the humanization of modern education. Sumy).
6. Чашечникова, О. С. (2011). Теоретико-методичні основи формування і розвитку творчого мислення учнів в умовах диференційованого навчання математики (дис. ... доктора пед. наук: 13.00.02). Суми (Chashechnykova, O. S. (2011). Theoretical and methodological bases for formation and development of the creative thinking in differentiated teaching of mathematics. (DSc thesis). Sumy).
7. Byram, M., Leman, J. (1990). Bicultural and trilingual education: the Foyer model in Brussels. Clevedon. England: Multilingual Matters Ltd.
8. Dilg, M. (1999). Race and Culture in Classroom: Teaching and learning through multicultural education. New York, NY: Teachers College Press.
9. Flynn, J. R. (2018). Reflections about intelligence over 40 years. *Intelligence*, 70, 73–83.

**Чашечникова О. С. Реализация принципов мультикультурного образования в процессе педагогической практики будущих учителей математики.**

*В статье рассмотрены педагогическую практику будущих учителей математики как один из путей реализации принципов мультикультурного образования. В условиях совместного обучения студентов-граждан Украины и иностранных студентов предлагается создание диад студентов для прохождения педагогической практики в школе. В современных условиях, когда актуальна цель создания действительно единой страны, время является подготовка учителя, в частности учителя математики, способного воспитывать учеников ответственными гражданами Украины, толерантными, способными к эффективному сотрудничеству с представителями других культур. На физико-математическом факультете обучаются представители именно Республики Туркменистан, причем на некоторых курсах их количество составляет около 38% всех студентов. Итак создается и необходимость, и возможность для реализации принципов мультикультурного образования студентов. В частности, в ходе проведения практических занятий по методике обучения математике нами обсуждаются вопросы сравнительного анализа программ и учебников математики в Украине и Туркменистане, возможностей использования исторических справок по вкладу математиков наших стран в развитие математики как науки (соответственно конкретным темам) и прочее.*

*Одним из путей реализации принципов мультикультурного образования в процессе подготовки будущих учителей математики на факультете является организация и проведение педагогической практики. Описан опыт реализации такого подхода и проведен сравнительный анализ результатов предложенного и традиционного подходов.*

**Ключевые слова:** *будущие учителя математики, педагогическая практика, иностранные студенты, физико-математический факультет, диады студентов, микрогруппа, студенты-практиканты, дистанционное обучение.*

**Chashechnikova O. Implementation of the multicultural education principles in the process of pre-service mathematics teachers' pedagogical practice.**

*The article considers the pedagogical practice of future mathematics teachers as one of the ways to implement the principles of multicultural education. Under the conditions of joint study of students-citizens of Ukraine and foreign students, it is proposed to create dyads of students for pedagogical practice at school. In modern conditions, when the goal of creating a truly united country is relevant, it is time to train a teacher, in particular a mathematics teacher, able to educate students as responsible citizens of Ukraine, tolerant, able to cooperate effectively with other cultures. Representatives of the Republic of Turkmenistan study at the Faculty of Physics and Mathematics, and in some courses their number is about 38% of all students. Thus, both the need and the opportunity to implement the principles of multicultural education of students are created. In particular, during practical classes on mathematics teaching methods we discuss issues of comparative analysis of mathematics programs and textbooks in Ukraine and Turkmenistan, the possibility of using historical references on the contribution of mathematicians in the development of mathematics as a science (according to specific topics) and more.*

*One of the ways to implement the principles of multicultural education in the process of training future teachers of mathematics at the faculty is the organization and conduct of pedagogical practice. The experience of implementation of such approach is described and the comparative analysis of results of the offered and traditional approaches is carried out.*

**Key words:** *future teachers of mathematics, pedagogical practice, foreign students, faculty of physics and mathematics, dyads of students, microgroup, students - trainees, distance learning.*

РОЗДІЛ 4. ОПТИМІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ  
ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ  
ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

УДК 378.091.31:004.76  
DOI 10.5281/zenodo.4890925

О. Г. Медведовська  
ORCID ID 0000-0002-4223-5559  
Сумський державний педагогічний  
університет імені А.С.Макаренка  
В. В. Яценко  
ORCID ID 0000-0003-2316-3817  
Сумський державний університет

ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНОГО СЕРВІСУ DROPBOX  
ДЛЯ СПІЛЬНОЇ РОБОТИ НАД ДОКУМЕНТОМ

У період поширення коронавірусної інфекції різко зріс інтерес до програмного забезпечення, поширюваним згідно SaaS-моделі. У зв'язку зі сформованою епідеміологічною ситуацією в світі багато компаній змушені були перевести співробітників на віддалену роботу, в зв'язку з чим виникла проблема навчання персоналу компаній використання можливостей, що надаються хмарними сервісами. Навчальний процес в школах і університетах також був перенесений в хмару. Учні, студенти, викладачі при переході до дистанційної форми навчання освоювали нові інструменти для її реалізації. В даний період також зріс інтерес до хмарним сховищ даних, інструменти яких можуть допомогти в організації віддаленої роботи. Найбільш потужним інструментом, який може забезпечити взаємодію учнів шкіл, університетів і викладачів на відстані є спільна робота над документом в режимі реального часу. Хмарне сховище даних DropBox дозволяє організувати спільну роботу над документом. Основною метою даної роботи було показати призначення ряду інструментів хмарного сервісу від компанії DropBox Ins., що є актуальними при переході до дистанційної форми навчання. Хмарне сховище DropBox добре відомо в світі і Україні, налічувало понад 500 млн. користувачів в 2018 році. Згідно з даними, отриманими за допомогою web-аналітичного інструмента Google Trends в роботі було показано, що найбільш затребуваним є розглянутий хмарний сервіс в економічно розвинених країнах: Люксембург, Сінгапур, Швейцарія, Австралія, Нова Зеландія. Організація навчального процесу на базі розглянутого в статті хмарного сервісу має на увазі об'єднання можливостей, що надаються хмарою з методикою їх використання. Як показала практика, студенти, які до переходу до дистанційного режиму навчання вивчали курс «Хмарні технології» і були знайомі з рядом хмарних сервісів, значно простіше перейшли до онлайн-формату навчання і не відчували ніяких труднощів з освоєнням нового програмного забезпечення, по закінченню карантину показали хороші результати в засвоєнні програм навчальних дисциплін.

**Ключові слова:** хмарне сховище, DropBox, Google Trends, спільна робота над документом у режимі реального часу, дистанційна освіта.

**Постановка проблеми.** В умовах поширення коронавірусної інфекції Covid – 19, значну увагу сучасна освіта приділяє впровадженню змішаної форми (blended learning) організації навчального процесу, що має на увазі поєднання традиційних (класичних) форм навчання з формами дистанційного навчання. У світі, і в Україні, зокрема, особливу увагу в організації навчального процесу приділяється на вироблення нових методичних прийомів за організації дистанційної форми освітнього процесу. Таким чином, слід зазначити, що виникла потреба суспільства у використанні новітніх інформаційних технологій (якими на

сьогодні вважаються хмарні технології, що забезпечують розвиток системи дистанційного навчання), а також розробці методик їх застосування.

**Аналіз актуальних досліджень.** Використання хмарних технологій у освітньому процесі розглядали В. Биков, М. Бухаркіна, Р. Гуревич, Ю. Єчкало [1], питання впровадження хмарних технологій в систему освіти досліджували О. Спирін [2], М. Шишкіна [3], С. Литвинова [4], С. Семеріков [5], питаннями ефективності організації науково-дослідної роботи студентів засобами хмарно орієнтованих технологій займалися Прошкін В.В., Глушак О.М., Мазур Н.П. [6].

**Мета статті.** Показано можливості використання набору інструментів хмарного сховища DropBox, які можуть бути запропоновані для організації дистанційної форми навчання, передусім актуальною в період поширення вірусу SARS-CoV-2, а також зроблено низку методичних рекомендацій щодо їх використання в навчальному процесі.

**Виклад основного матеріалу.** Одним з особливо затребуваних напрямків розвитку ІКТ на сьогодні (лютий, 2021 рік) є хмарні технології. Згідно з визначенням запропонованого Пітером Меллом й Тімом Грансом з національного інституту технологій і стандартів США, хмарні обчислення (Cloud Computing) – модель забезпечення повсюдного та зручного доступу на вимогу через мережу до спільного пулу обчислювальних ресурсів, що підлягають налаштуванню (наприклад, до комунікаційних мереж, серверів, засобів збереження даних, прикладних програм та сервісів), і які можуть бути оперативно надані та звільнені з мінімальними управлінськими затратами та зверненнями до провайдера [7].

При переході від сучасної форми навчання до змішаної, хмарні технології надають низку послуг, які можуть зробити процес навчання більш ефективним і результативним. Зокрема, мається на увазі використання інструменту, який дає змогу організувати спільну роботу над документом у режимі реального часу, і може бути здійснена тільки при використанні хмарних технологій. Існує ряд програм, що підтримують організацію колективної роботи над документом, у тому числі й хмарне сховище даних DropBox.

Цей хмарний сервіс добре відомий і широко залучений як у світі, так і в Україні. Згідно даних, отриманими за допомогою web-аналітичного інструмента Google Trends (рис.1), бачимо, що сховищем DropBox користуються майже у всіх країнах світу, але найбільш затребуваний у таких економічно розвинених країнах, як Люксембург, Сінгапур, Швейцарія, Австралія, Нова Зеландія.

Обговорюване програмне забезпечення, можна розглядати не тільки як сервіс службовець для зберігання документів, але і використовувати значну кількість функцій, якими він володіє для інтенсифікації навчального процесу. Пошук за період з 28 лютого 2020 р. по 28 лютого 2021 року.

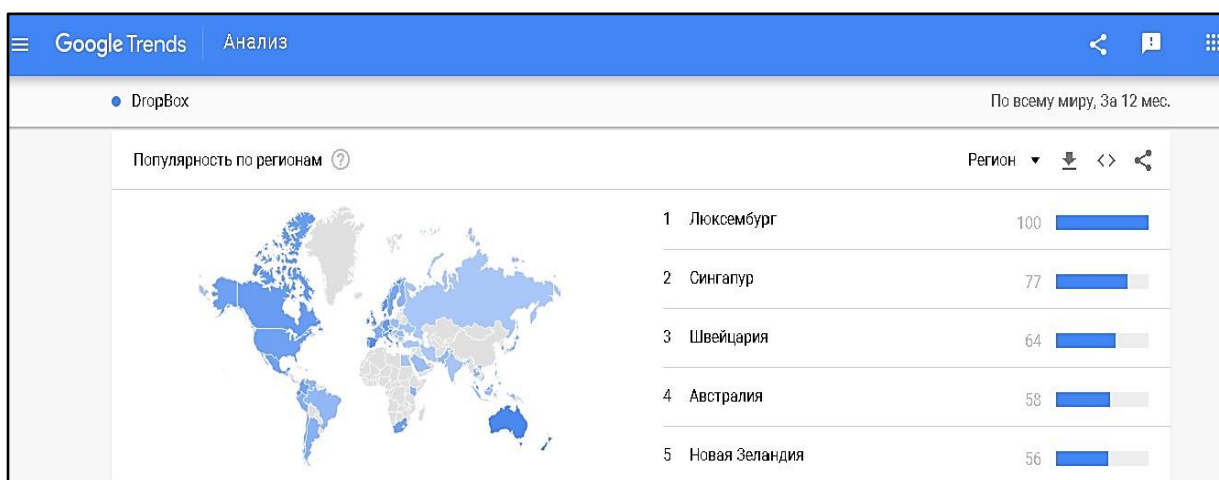


Рис. 1. Популярність хмарного сховища даних DropBox у світі

В Україні хмарний сервіс DropBox теж добре відомий [8], особливо часто використовується в містах – великих наукових центрах: Харків, Київ, Львів, Одеса, Черкаси (рис. 2). Пошук за період з 28 лютого 2020 р. по 28 лютого 2021 року.

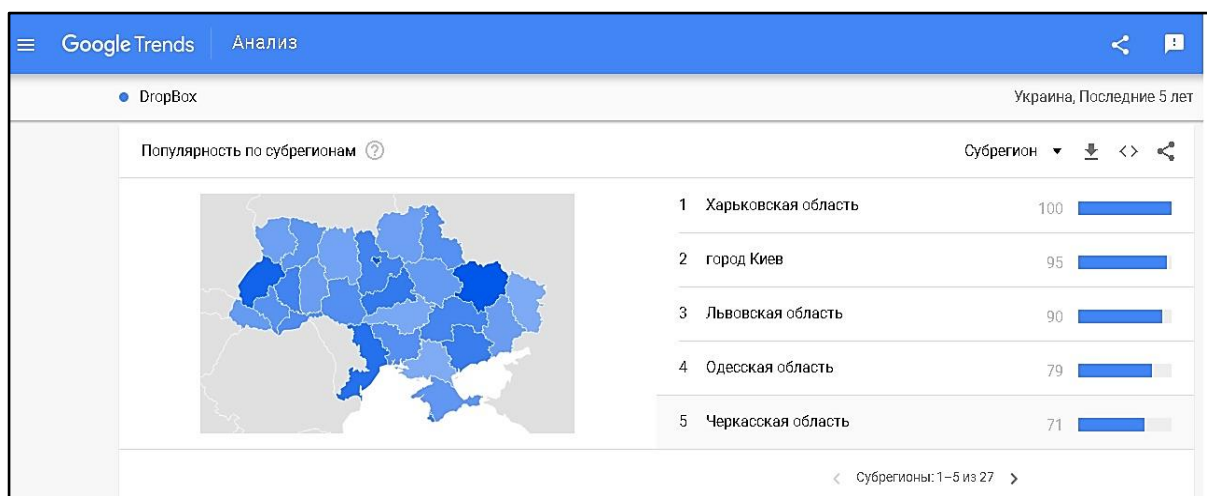


Рис. 2. Популярність хмарного сховища даних DropBox в Україні

Реєстрація в розглянутому хмарному сховище не складна, вхід у хмарний сервіс можливий також і з використанням Google-акаунта. Розглянувши інтерфейс заданої програми, вивчивши призначення основних інструментів можна виділити наступні переваги, досліджуваного хмарного сховища DropBox (), які дають змогу використовувати їх в освітньому процесі:

1. Інтеграція з пакетом Microsoft Office, дозволяє студентам ВНЗ зберігати документи (.docx, .xlsx, .pptx і ін.). У хмарному сховищі DropBox (так само, як і в OneDrive) для подальшої роботи з ними відразу у вікні програм: MS Word, MS Excel, MS PowerPoint.

2. Синхронізація файлів, що дає можливість працювати з документами з різних пристроїв.

3. Підтримка багатьма ОС, що дає можливість використання DropBox з різних і платформ.

4. Можливість редагування документів (в Microsoft Office on-line або Google додатках).

5. Можливість роботи з попередніми версіями документа.

6. Організація спільної роботи.

7. Створення презентацій у режимі роботи Dropbox Paper.

Зупинимося на питанні організації спільної роботи з використанням хмарного сервісу Dropbox. Даний інструмент дуже затребуваний для організації навчального процесу в період поширення коронавірусної інфекції в світі внаслідок переходу навчальних закладів на дистанційну форму навчання. Для того, щоб скористатися згаданою функцією слід зробити або папку, або документ загальними (рис.3). При виборі об'єкта (папки або документа), з'являється плаваюча панель, яка містить команду *Поделиться*.

Рівні доступу до документа (рис.4) можуть бути двох типів: запрошені користувачі *могут просматривать* і *могут изменять* документ. Очевидно, що при роботі викладача зі студентом, наприклад, над курсовою чи дипломною роботою потрібно надати можливість *изменения* документа. У тому випадку, якщо викладач ознайомлює своїх студентів, скажімо з матеріалами лекційних занять, природно слід використовувати рівень доступу: *могут просматривать*.

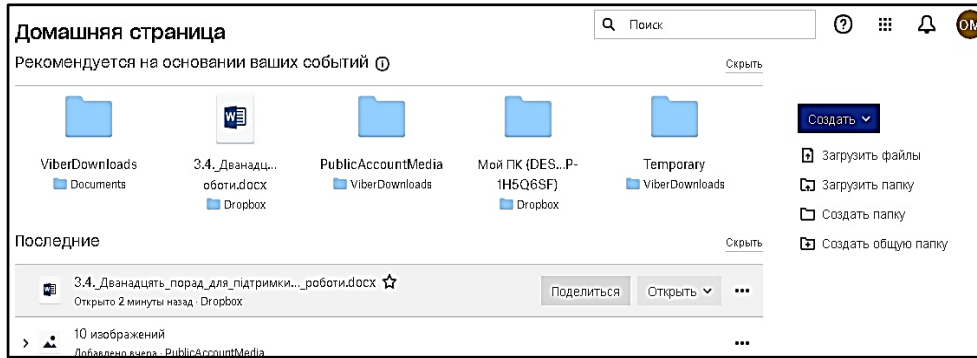


Рис. 3. Интерфейс Домашней страницы в DropBox

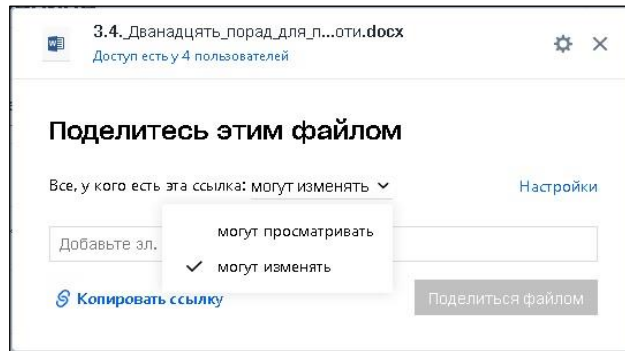


Рис. 4. Рівень доступу до документа в DropBox

Додавши адреси електронної пошти, пересилаємо посилання на документ. Крім електронної пошти можна використовувати для пересилання додаток-месенджер: Viber, WhatsApp, Telegram або соціальні мережі. При пересиланні за електронною поштою посилання (рис. 5), DropBox надає можливість відправки супровідного повідомлення.

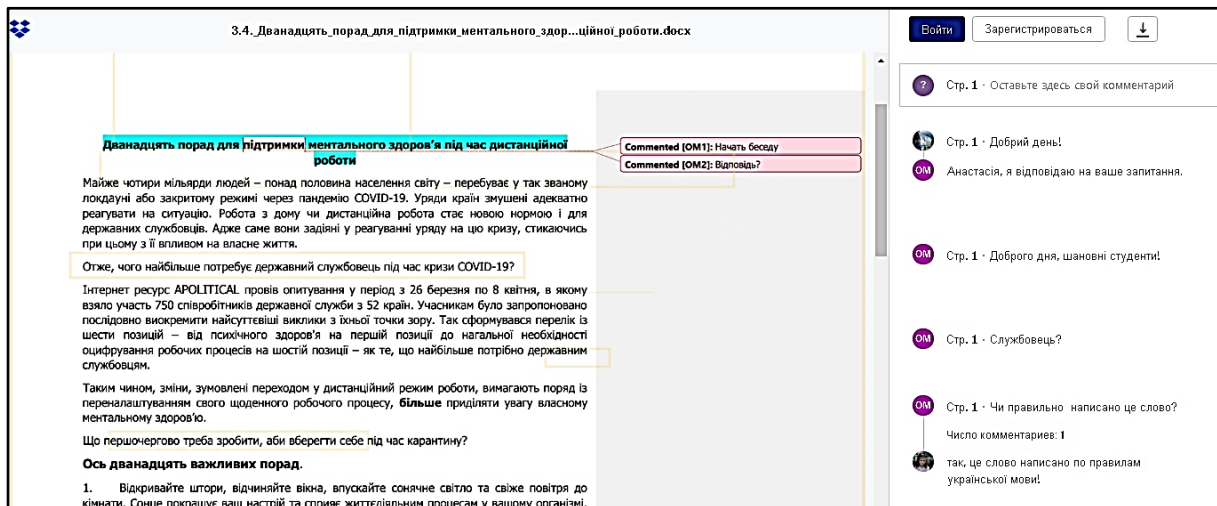


Рис. 5. Документ відправлений через DropBox

У людини, яка отримала посилання є можливість перегляду документа у вікні браузера, і в разі необхідності, завантаження документа на свій носій. У тому випадку, якщо в отримувача посилання є аккаунт у DropBox, то запрошений користувач може приступити до роботи над документом, шляхом створення коментарів до нього. При цьому, з правого боку робочого вікна відкривається панель коментарів. Їх можна створювати до окремого слова, речення, цілого абзацу, виділеної ділянки тексту і до всього тексту (рис. 6). Так само можна залишати коментарі до аудіо- та відеофайлами. Коментарі, зроблені до документу, можна переглянути власнику документа, всім у кого є посилання на документ, та хто залишав коментарі.

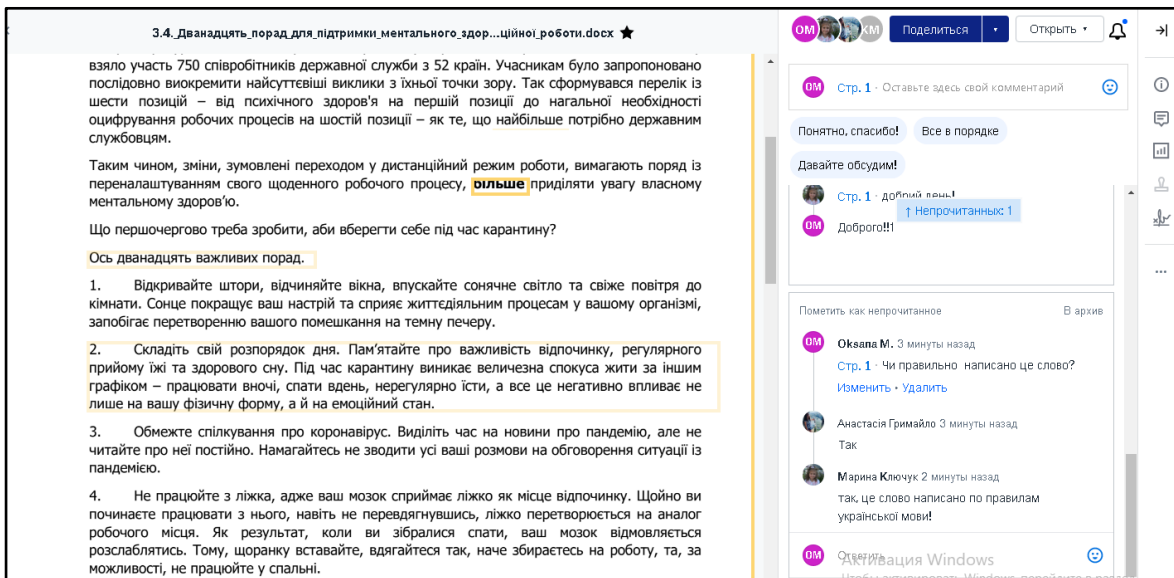


Рис. 6. Спільна робота над документом в DropBox

Якщо викладач вважає за потрібне надати загальний доступ до папки, в якій є декілька документів, можливо різного формату, краще створити для цього *Общую папку*. *Общей папкой* вважається папка, до якої користувач надав доступ іншим користувачам.

Компанія DropBox Inc. пропонує використовувати наступну термінологію: в учасника спільної папки може бути одна з трьох можливих ролей: читач, редактор або власник.

Редактор: будь-який учасник, якому ви надаєте такий рівень доступу, може додавати, змінювати або видаляти файли в цій папці.

Читач: будь-який учасник, якому ви надаєте такий рівень доступу, може переглядати і коментувати файли в цій папці, але не може додавати, змінювати або видаляти файли.

Власник: тільки один учасник може бути власником папки. Творець загальної папки автоматично стає її власником, згодом власником можна призначити будь-кого іншого [9].

Під час роботи з документами або папками, викладач може контролювати рівень доступу користувачів (студентів) до документів або папок: можливість змінювати документ, коментувати або тільки переглядати, причому і зміни, і коментарі до файлу або папки буде видно в режимі реального часу.

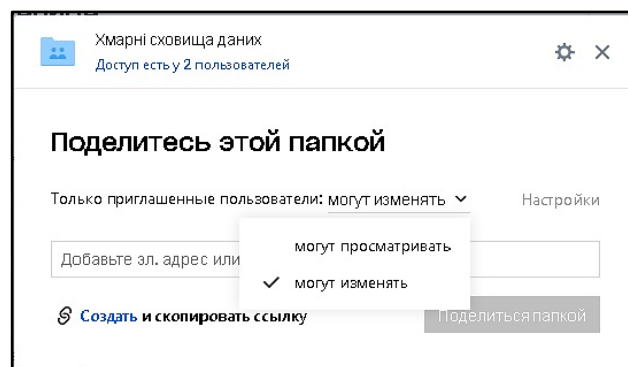


Рис. 7. Загальний документ в DropBox

Таким чином, можна організувати роботу над документом у режимі online, шляхом використання одного з інструментів хмарного сервісу DropBox – організація спільної роботи. У роботі розглядався безкоштовний тариф, пропонується компанією DropBox Inc., що є спільною роботою над документом тільки для 18 користувачів.

У разі більш детальної роботи над документом, краще скористатися інструментом – спільна робота над документом в режимі реального часу, який буде доступний в разі відкриття документа в MS Word Online або Google Docs (рис. 8).

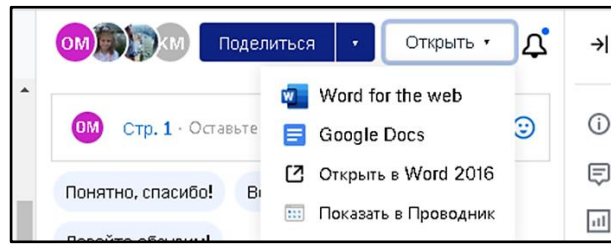


Рис. 8. Робота з документами в DropBox

Підтримка інтеграції з офісними пакетами Microsoft Office Online і Google Docs на сьогоднішній день притаманна тільки двом хмарним сховищам інформації – DropBox і Box, що має на увазі не тільки можливість редагування документів, а й організацію спільної роботи над документом у режимі реального часу [10].

**Висновки та перспективи подальших наукових розвідок.** Таким чином, у запропонованій роботі показано як використання хмарного сервісу DropBox може бути застосовано в моделі організації освітнього процесу на відстані (дистанційне навчання), яка є частиною моделі змішаного навчання. Використання інструменту – спільна робота над документом у режимі реального часу, є найпотужнішим інструментом, який забезпечується хмарними технологіями. Впровадження в освітній процес новітнього програмного забезпечення для організації дистанційної форми навчання робить учбовий процес більш ефективним і комфортним. Тому дослідження даного питання є перспективним напрямком і буде вивчатися в подальшому.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES

1. Биков, В. Ю., Кухаренко, В. М., Сиротенко, Н. Г., Рибалко, О. В., Богачков, Ю. М. (2008). *Технологія розробки дистанційного курсу*. Київ: Міленіум (Bykov, V. Yu., Kukharenko, V.M., Sirotenko, N. G., Rybalko, O. V., Bogachkov, Yu. M. (2008). *Distance course development technology*. Kyiv: Milenium).
2. Spirin, O., Eremeev, V. (2017). The usage of cloud services in the process of professional training of programmers at higher educational institutions, *Informatsiini tekhnolohii v osviti*, 32, 7–20.
3. Шишкіна, М., Попель, М. (2013). Хмаро орієнтоване освітнє середовище навчального закладу: сучасний стан і перспективи розвитку досліджень. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 5(37), 66–80 (Shyshkina, M. P., Popel, M. V. (2013). *Cloud based learning environment of educational institutions: the current state and research prospects*, *Information Technologies and Learning Tools*, 5(37), 66–80).
4. Литвинова, С. Г. (2014). Поняття й основні характеристики хмаро орієнтованого навчального середовища середньої школи. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2(40), 26–41 (Lytvynova, S. H. (2014). *Concepts and characteristics of cloud oriented learning environment of school*, *Information Technologies and Learning Tools*, 2(40), 26–41).
5. Семеріков, С. О., Теплицький, І, Шокалюк, С. (2008-2009). Мобільне навчання: історія, теорія, методика. *Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах*, 6, 72–82; 1, 96–104. (Semerikov, S., Teplytskyi, I. , S. Shokaliuk (2008-2009). *Mobile learning: history, theory, methodology*. *Informatyka ta informatsiini tekhnolohii v navchalnykh zakladakh*, 6, 72–82; 1, 96–104).
6. Прошкін, В. В., Глушак, О. М., Мазур, Н. П. (2018). Організація науково-дослідної роботи студентів гуманітарних спеціальностей засобами хмароорієнтованих технологій. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 63, 186–200 (Proshkin, V. V., Glushak, O. M., Mazur, N. P. *Organization of research work of students of humanitarian specialties by means of cloud-oriented technologies*, 63, 186–200).
7. Mell, P. (2011). *The NIST Definition of Cloud Computing (Draft), Recommendations of the National Institute of Standards and Technology. Special Publication 800–145 (Draft)*, (pp. 1–3).

8. Медведовская, О., Яценко, В. (2018). Программный инструментарий облачного сервиса Dropbox. Наукові записки, 168. Педагогічні науки. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 156–159 (Medvedovskaya, O., Yatsenko, V. (2018). Software toolkit of the cloud service Dropbox. Naukovi zapysky, 168. Pedagogichni nauky. Kropyvnyts'kyu: RVV TSDPU named after V. Vynnychenko, 156–159).
9. DropBox. Retrieved from: <https://help.dropbox.com/ru-ru/files-folders/share/set-folder-permissions>.
10. Медведовская, О. Г., Поярков, А. (2019). Использование облачных технологий в учебном процессе педагогических университетов. Наукові записки, 177, 2. Педагогічні науки. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 242–247 (Medvedovskaya, O.G., Poyarkov, A. (2019). The use of cloud technologies in the educational process of pedagogical universities, Naukovi zapysky, 177, 2. Pedagogichni nauky. Kropyvnyts'kyu: RVV TSDPU named after V. Vynnychenko, 242–247).

**Медведовская О. Г., Яценко В. В. Использование облачного сервиса DropBox для совместной работы над документом.**

*В период распространения коронавирусной инфекции резко возрос интерес к программному обеспечению, распространяемым согласно SaaS-модели. В связи со сложившейся эпидемиологической ситуацией в мире многие компании вынуждены были перевести сотрудников на удалённую работу, в связи с чем возникла проблема обучения персонала компаний использованию возможностей, предоставляемых облачными сервисами. Учебный процесс в школах и университетах также был перенесён в облако. Ученики, студенты, преподаватели при переходе к дистанционной форме обучения осваивали новые инструменты для её реализации. В данный период также возрос интерес к облачным хранилищам данных, инструменты которых могут помочь в организации удалённой работы. Наиболее мощным инструментом, который может обеспечить взаимодействие учащихся школ, университетов и преподавателей на расстоянии является совместная работа над документом в режиме реального времени. Облачное хранилище данных DropBox позволяет организовать совместную работу над документом. Основной целью данной работы было показать назначение ряда инструментов облачного сервиса от компании DropBox Ins., являющиеся актуальными при переходе к дистанционной формы обучения. Облачное хранилище DropBox хорошо известно в мире и Украине, насчитывало более 500 млн. пользователей в 2018 году. Согласно данным, полученным с помощью web-аналитического инструмента Google Trends в работе было показано, что наиболее востребованным является рассматриваемый облачный сервис в экономически развитых странах: Люксембург, Сингапур, Швейцария, Австралия, Новая Зеландия. Организация учебного процесса на базе рассматриваемого в статье облачного сервиса подразумевает объединение возможностей, предоставляемых облаком с методикой их использования. Как показала практика, студенты, которые до перехода к дистанционному режиму обучения изучали курс «Облачные технологии» и были знакомы с рядом облачных сервисов, значительно проще перешли к онлайн-формату обучения и не испытывали никаких трудностей с освоением нового программного обеспечения, по окончании карантина показали хорошие результаты в усвоении программ учебных дисциплин.*

**Ключевые слова.** Облачное хранилище, совместная работа, DropBox, Google Trends, совместная работа над документом в режиме реального времени, дистанционное образование.

**Medvedovskaya O. G., Yatsenko V. V. Using the cloud service DropBox to collaborate on a document.**

*Summary.* During the spread of the coronavirus infection, interest in software distributed according to the SaaS model has sharply increased. In connection with the current epidemiological situation in the world, many companies were forced to transfer their employees to remote work, in connection with which the problem arose of training company personnel to use

*the opportunities provided by cloud services. The educational process in schools and universities has also been moved to the cloud. Pupils, students, teachers in the transition to distance learning mastered new tools for its implementation. During this period, interest in cloud storage has also increased, the tools of which can help in organizing remote work. The most powerful tool that can provide interaction between students of schools, universities and teachers at a distance is collaborative work on a document in real time. DropBox cloud storage allows you to organize collaboration on a document. The main goal of this work was to show the purpose of a number of cloud service tools from DropBox Ins., Which are relevant when switching to distance learning. DropBox cloud storage is well known in the world and in Ukraine, had over 500 million users in 2018. According to the data obtained using the web-analytical tool Google Trends, it was shown in the work that the cloud service in question is the most in demand in economically developed countries: Luxembourg, Singapore, Switzerland, Australia, New Zealand. Organization of the educational process based on the cloud service considered in the article implies combining the capabilities provided by the cloud with the methodology for using them. As practice has shown, students who, before switching to the distance learning mode, studied the course "Cloud technologies" and were familiar with a number of cloud services, switched to the online format of education much easier and did not experience any difficulties with mastering the new software, at the end of the quarantine they showed good results in the assimilation of academic discipline programs.*

**Key word:** Cloud Storage, Collaboration, DropBox, Google Trends, Real Time Document Collaboration, Distance Education.

УДК 371:57

DOI 10.5281/zenodo.4891779

**Л. П. Міронь**

ORCID ID 0000-0002-9741-7157

Сумський державний педагогічний  
університет імені А. С. Макаренка

**О. І. Деканенко**

Тарасівський НВК (Іллінівська ОТГ)  
Костянтинівський район Донецька область

**О. А. Дичко**

ORCID ID 0000-0002-5300-6591

ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»

## **ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СТВОРЕННІ ЦИФРОВОГО ОСВІТНЬОГО КОНТЕНТУ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ**

*Стаття присвячена вивченню використання цифрового контенту та його наповнення на основі сучасних інформаційно-комунікаційних технологій для закладів загальної середньої освіти з біології в умовах дистанційного навчання. До цифрового контенту належить досить широкий спектр засобів навчання, які можуть бути створені за допомогою комп'ютерної техніки та програмного забезпечення, – рисунки, діаграми, презентації, готові відеофрагменти, доступні в мережі Інтернет. Однак на сьогодні існує ще більше можливостей, які спроможні зацікавити учнів.*

*Одним із найрозповсюдженіших засобів наочності серед електронних освітніх ресурсів є мультимедійна презентація. Найчастіше для її створення науково-педагогічними та педагогічними працівниками використовується програма MS PowerPoint. Хоча вона має досить широкий спектр можливостей анімації об'єктів та слайдів, проте таким форматом зацікавити учнів сьогодні вже набагато важче, адже складні анімаційні прийоми потребують неабияких часових затрат.*

До засобів які доречно віднести до цифрового освітнього контенту, на нашу думку, є: використання сервісу LearningApps, створення хмари слів на платформі Tagul, інфографіка, MozaBook, скрайбінг та використання QR – кодів.

У статті розглянуто найбільш поширені технології, що дозволяють підвищити якість цифрового контенту та урізноманітнити представлення інформації для електронних засобів навчання, а також програмне забезпечення для створення таких засобів навчання, наведено приклади їх використання в освітньому процесі з біології.

**Ключові слова:** Освітній процес з біології, інформаційні технології навчання, цифровий освітній контент, засоби наочності, біологія, заклади загальної середньої освіти, мережа Інтернет, програмне забезпечення.

**Постановка проблеми.** Через пандемію COVID-19 перед науковцями постала проблема, якісного навчання здобувачів освіти. Однією з компетентностей Нової української школи є цифрова. Обмежений доступ до закладів освіти та виконання освітніх програм здійснювалося шляхом організації процесу з використанням технологій дистанційного навчання. Таке навчання в сучасних закладах освіти неможливо здійснити без залучення електронних освітніх ресурсів (далі – ЕОР), хмарних сервісів та сервісів Веб-технологій, які надають широкі можливості до застосування їх у освітньому процесі як під час дистанційного навчання, так і під час традиційного навчання, зокрема на уроках природничого циклу. Проблема якості електронного освітнього контенту – надзвичайно актуальна як у світовому освітньому просторі, так і вітчизняному. Реформування системи освіти в Україні зумовило суттєві зміни у навчально-методичному забезпеченні освітнього процесу, зробивши електронні освітні ресурси обов'язковою і невід'ємною його частиною. Відповідно до нової редакції Закону України «Про освіту» держава має забезпечити електронними підручниками не лише школярів, а й учителів [5]. Отже пріоритетним напрямком державної політики України в сфері освіти повинно виступити використання інноваційних технологій в процесі покращення якості освіти та ефективна інтеграція у світовий та європейський освітній простір. Тому вважаємо, що актуальним є використання інформаційних технологій також і на уроках біології.

**Аналіз актуальних досліджень.** Аналіз теоретичних досліджень проблеми ІКТ у створенні цифрового освітнього контенту свідчить, що вона є досить актуальною в педагогічній теорії і практиці сучасної школи, ще недостатньо розробленою і такою, що продовжує вивчатися. Питання цифрового контенту з огляду на українське законодавство досліджували В. Мілаш, Г. Стахира. Висвітленням проблем, які пов'язані із застосуванням сучасних технологій інформаційного характеру в процесі навчання займалися: Т. Ашерова, Р. Вільямса, Б.С. Гершунського, В.М. Глушкова, А.М. Довгялло, А.П. Єршова, Г.М. Клеймана, Н. Краудера, К. Макліна, Ю.І. Машбиця, О.Г. Молібога С. Пейперта, Є.С. Полата, В. Скіннера та ін.

Раціональність і особливості впровадження комп'ютерних технологій в освітній процес з вивчення біології описують: О. Дорошенко, Г.М. Клейман, О.М. Легкий, Н.Ю. Матяш, Л.П. Міронець, Є.О. Неведомська, В.М. Пакулова, Н.В. Семенюк, Л.П. Семко, Е.В. Шухова.

**Мета статті** – визначити поняття цифрового контенту та його наповнення на основі сучасних інформаційно-комунікаційних технологій для закладів загальної середньої освіти з біології в умовах дистанційного навчання.

**Виклад основного матеріалу.** Аналізуючи зарубіжні дослідження щодо поняття цифрового контенту, варто відзначити різні погляди на це питання. Однак найбільш характерним для цифрового контенту є його зв'язок із мережею Інтернет (насамперед соціальними мережами) або іншими цифровими носіями інформації (дисками, накопичувачами тощо); електронною формою інтерпретації даних та цифровими каналами. Дослідниця Г. Стахира, аналізуючи ряд європейських та вітчизняних документів, приходять до висновку: цифровий контент – це об'єкт цивільних правовідносин, сукупність даних, що створюються, генеруються, поставляються та зберігаються у

цифровій формі, а також сукупність послуг, котрі отримуються за допомогою під'єднання до будь-якого зовнішнього каналу зв'язку, включаючи й мережу Інтернет [8]. Таким чином, ми бачимо, що до цифрового контенту належить досить широкий спектр засобів навчання, які можуть бути створені за допомогою комп'ютерної техніки та програмного забезпечення, – рисунки, діаграми, презентації, готові відеофрагменти, доступні в мережі Інтернет. Однак на сьогодні існує ще більше можливостей, які спроможні зацікавити учнів. Розглянемо їх докладніше.

Одним із найрозповсюдженіших засобів наочності серед електронних освітніх ресурсів є мультимедійна презентація [2]. Найчастіше для її створення науково-педагогічними та педагогічними працівниками використовується програма MS PowerPoint. Хоча вона має досить широкий спектр можливостей анімації об'єктів та слайдів, проте таким форматом зацікавити учнів сьогодні вже набагато важче, адже складні анімаційні прийоми потребують неабияких часових затрат, а прості – добре знайомі здобувачам освіти. Цікавою альтернативою, наприклад, можуть бути програми для створення анімаційного відео, які, до речі, можуть перебудувати формат презентації окремих слайдів теми у невелику віртуальну розповідь, що ґрунтується на основних прийомах сторітеллінгу (технологія оповіді історії часто з опорою на власний досвід із метою більш яскравого впливу на емоційну, мотиваційну, когнітивну сфери її слухача [5; 10]).

До засобів які доречно віднести до цифрового освітнього контенту, на нашу думку, є:

➤ використання сервісу LearningApps.org впродовж незначного проміжку часу можна створювати власні завдання різного типу (ігри на розвиток пам'яті, кросворди, вікторини з вибором правильної відповіді, тести, кросворди тощо). Сервіс LearningApps (рис. 1) надає можливість отримання коду для того, щоб інтерактивні завдання були розміщені на сторінках сайтів або у блогах учителів. Сервіс працює кількома мовами, зокрема до переліку мов інтерфейсу сервісу серед інших додано й українську: перекладені загальні текстові рядки та рядки, що стосуються різноманітних вправ. Будь-яку вподобану вправу можна запозичити з іншого мовного середовища і переробити під український варіант або ж використовувати мовою оригіналу [1, с. 6].

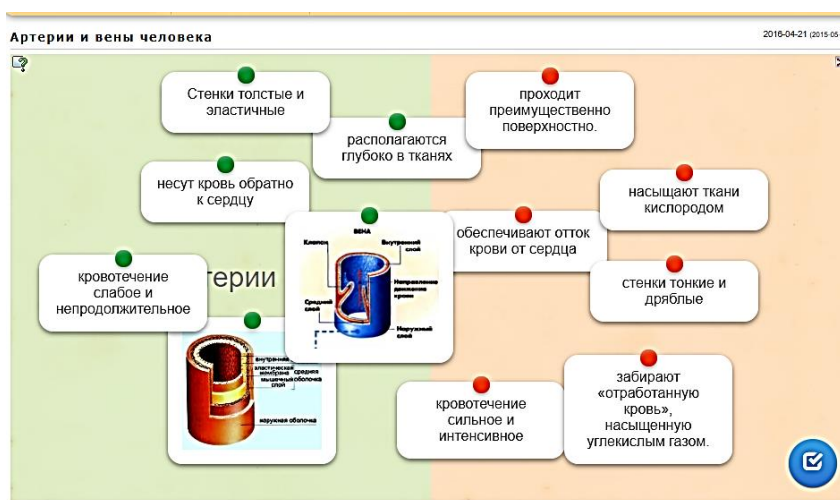


Рис. 1. Приклад вікна сервісу LearningApps.org з теми «Артерії та вени людини»

Для початку роботи з додатком необхідно створити власний акаунт на сайті. Обрати українську мову як пріоритетну. Після реєстрування на власній сторінці вам надається персональний доступ до: «Перегляд вправ», «Створення вправ», «Мої класи», «Мої вправи».

Розроблені в цій програмі вправи не включені до жодних конкретних сценаріїв чи програм, тому вони не розглядаються як цілісні заняття, натомість їх можна використовувати в будь-якому доречному методичному сценарії [7].

Для створення власної вправи потрібно перейти за посилання «Створення вправи». Із переліку запропонованих шаблонів обрати той, який відповідатиме змісту вашого завдання.

Серед доступних шаблонів наявні такі: «Знайти пару», «Класифікація», «Числова пряма», «Просторове упорядкування», «Вільна текстова відповідь», «Фрагменти зображення», «Вікторина (1 відповідь)», «Заповнити пропуски», «Колекція вправ», «Аудіо- та відео-контент», «Перший мільйон», «Пазл», «Кросворд», «Знайти слова», «Де це?», «Вгадай слово», «Скачки», «Парочки», «Порахувати».

➤ створення хмари слів на платформі **Tagul** - веб-сервіс, який дозволяє створити хмару слів з тексту, введеного користувачем або з веб-сторінки з адресою. Хмара може мати різну форму і кольорове рішення. Кожне слово хмари являє собою гіперпосилання для пошуку у Google. Її можна використати на етапі актуалізації або закріплення знань на уроці, як прийом «Робота з термінами». Наприклад, на уроці біології учні вивчають тему «Кров». Хмара слів допоможе пригадати основні терміни і поняття. Для цього необхідно натиснути на термін і запропонувати дитині дати визначення. Хмара слів може бути у вигляді будь-чого. Зробити можна швидко. Завантажити на комп'ютер хмару можна тільки у вигляді фото, але для того, щоб слова рухалися – працювати тільки онлайн.



Рис. 2. Приклад створення хмари слів на платформі Tagul по темі «Кровоносна система»

➤ наступний спосіб візуалізації – інфографіка. Це добірка зображень, діаграм і мінімального обсягу тексту, що роблять огляд теми легкозрозумілим. Наприклад, будова серця (рис. 3).



Рис. 3. Приклад інфографіки «Будова серця»

➤ MozaBook – програмне забезпечення, розроблене спеціально для інтерактивної панелі. Вчитель будь-якого предмету під час уроку може використовувати візуальні навчальні матеріали у вигляді 3D зображень та відео. Навчальні матеріали створені угорською компанією Mozaik і зараз активно перекладаються українською мовою компанією EdPro. Нова техніка допомагає вчителю зосередити увагу учнів на предметі. «Різнокольорові малюнки, 3D-моделі, відео – це дітей дуже зацікавлює. Якщо поспостерігати за такими уроками, продуктивність їхня надзвичайно висока. В програмі також є зошит, лабораторні дослідження та ін.

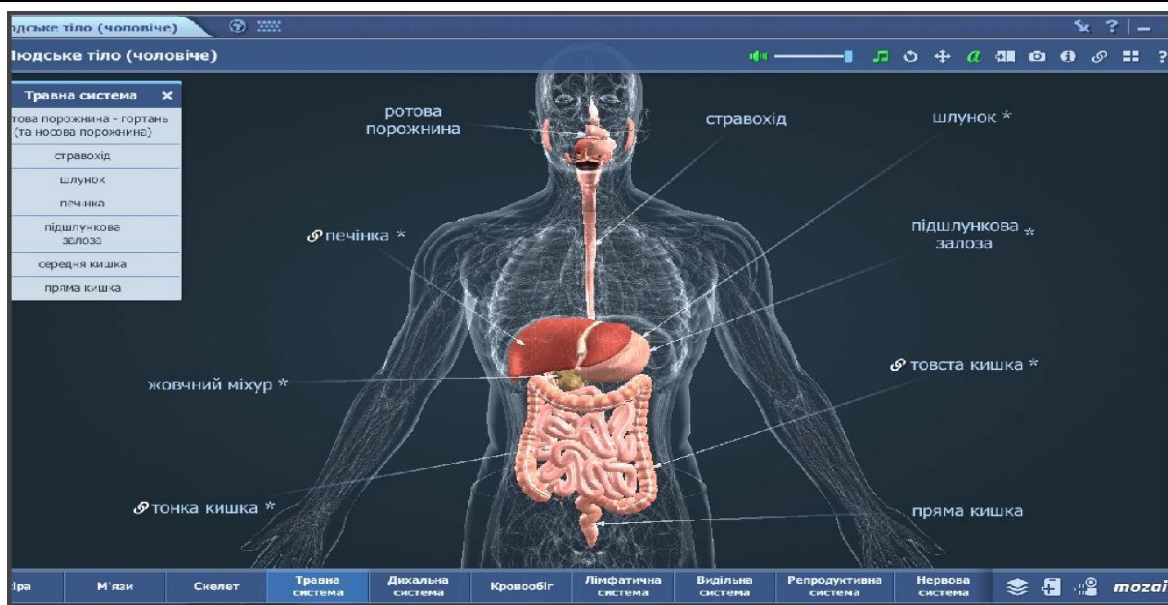


Рис. 4. Приклад програмного забезпечення MozaBook

► одним зі способів створення сучасних презентацій є також скрайбінг – метод розповіді чи пояснення, який супроводжується графічною ілюстрацією головного змісту сказаного. Виходить свого роду ефект паралельного наслідування, тобто ми слухаємо розповідь про щось і одночасно бачимо графічну відповідність почутому.

Інтелект-карта – це схема, яка візуалізує певну інформацію при її обробці людиною, спосіб зображення процесу загального системного мислення за допомогою структурно-логічних схем радіальної організації [3]. Створення структурно-логічних схем при подачі навчального матеріалу має ряд переваг, а саме: структурування інформації для її подальшого засвоєння (у цифровому навчальному контенті, наприклад, може застосовуватися для побудови мапи сайту/навчального середовища; можливість працювати зі схемами вивчення предмета/розділу/теми; відображення зв'язків між персонажами художнього твору; виокремлення ознак/властивостей того чи іншого об'єкта/явища тощо); постановка задач; виокремлення основних тез тощо. Для створення такого засобу навчання також можна скористатися програмним забезпеченням (Xmind, Freemind та ін.) чи онлайн-сервіси (MindMeister, WiseMapping, Mind42, Mindomo\Basic та ін.)

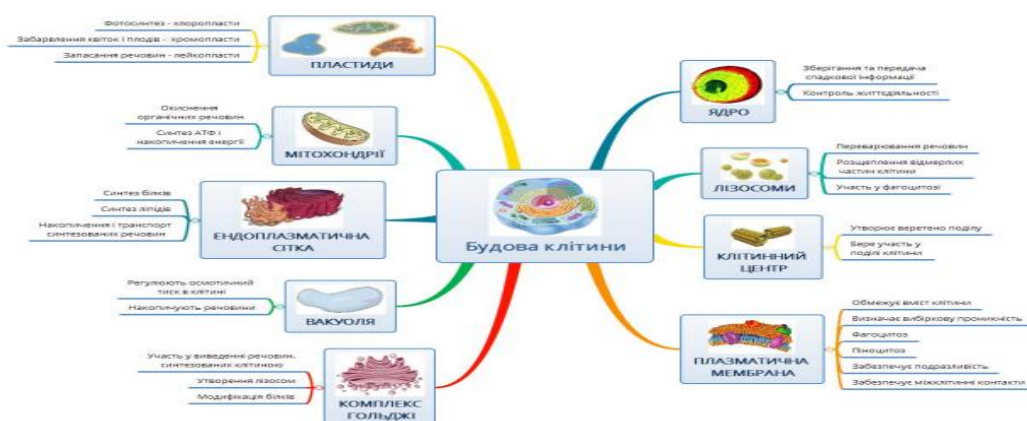


Рис. 4 Схема ментальної карти до теми: «Будова клітини»

► використання QR-кодів на уроках біології. Безпосереднє подання інформації у вигляді посилань на різні ресурси текстів, завдань для роботи вдома і на уроках, освітньо-розважальних порталів і сайтів, відео-та аудіо матеріалів, літературних джерел та електронних книг, цікавих фактів, біографічних даних, довідкових даних. Так, працюючи з

електронним навчальним середовищем під час вивчення того чи іншого матеріалу, учень зазвичай використовує персональний комп'ютер або планшет, адже їх екрани значно більші, ніж екрани смартфона, і дозволяють осягати зором увесь простір сторінки навчального ресурсу. Крім того, за допомогою сканування QR-коду учень може швидко завантажити потрібний відеоролик, таблицю формул/постійних величин, рисунки цікавих задач, схеми розміщення тощо на власний портативний гаджет і переглянути або прослухати потрібну інформацію в будь-який зручний час у будь-якому місці (наприклад, у метро під час повернення із навчального закладу додому, в момент вимушеного очікування та ін.). За допомогою QR-кодів часто організують тестування чи веб-квести, що також підвищує інтерес до навчання.

Найчастіше у під час освітньої діяльності QR-кодування використовують у таких процесах:

- Якщо урок супроводжується презентацією, на різних його етапах доцільно відтворити QR-посилання на кожному слайді презентації, починаючи від теми заняття, закінчуючи оголошенням домашнього завдання. QR-коди на слайдах презентації дають можливість миттєво, відсканувавши код, отримати додаткову інформацію.

- Для розміщення додаткової інформації, довідкового матеріалу на обкладинках навчально-методичних видань, інформації про автора, видавництво тощо;

- Для миттєвого переходу до електронного каталогу шкільної бібліотеки.

- Для швидкого доступу до інформації розміщеної на шкільних стендах: розклад уроків, інструкція з техніки безпеки тощо.

- QR-коди можна помістити на елементи механізмів, схемах, анатомічних об'єктах, гіперпосилання на віртуальну лабораторію або завдання для самостійного опрацювання.

- На експонатах у музеї навчального закладу, тим самим надаючи додаткову інформацію про та цікаві факти про той чи інший об'єкт.

- Для кодування завдань для самостійного опрацювання та на етапі закріплення вивченого матеріалу, використовуючи відповідні картки.

- У навчальних іграх, існує багато освітніх платформ, які автоматично створюють вікторини, кросворди, ребуси, лото. Роздруковані завдання у вигляді QR-кодів можна розташувати в різних місцях навчального закладу, та на шкільному подвір'ї.

- Можна організувати екскурсію в природу, попередньо визначивши маршрут і розмістивши завдання на станціях зупинки.

- Для учнів QR-кодування дає можливість створювати особисті портфоліо з посиланнями на сторінки у соціальних мережах.

- На банері навчального закладу можна розмістити контактну інформацію у вигляді QR-коду.

Але варто зауважити, що складний QR-код, який має великий обсяг даних може бути не зчитаний, якщо камера мобільного пристрою має малу роздільну здатність.

**Висновки та перспективи подальших наукових розвідок.** Таким чином, нами було розглянуто найбільш поширені технології, що дозволяють підвищити якість цифрового контенту та урізноманітнити представлення інформації для електронних засобів навчання, а також програмне забезпечення для створення таких засобів навчання, наведено приклади їх використання в освітньому процесі.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES**

1. Білоусова, Л. І. (2016). Візуалізація навчального матеріалу з використанням технології скрайбінг у професійній діяльності вчителя. *Фізико-математична освіта*, 1, 39–47 (Bilousova, L. I. (2016). Visualization of educational material using scribing technology in the professional activity of a teacher. *Physical and mathematical education*, 1, 39–47).
2. Біферт, Н. В. (2019). Роль сучасних інформаційних технологій у створенні цифрового освітнього контенту. *Цифрові технології в освітньому процесі закладів освіти: зб. матеріалів VII Всеукраїнської інтерактивної науково-практичної конференції.*

- А. Л. Черній, І. В. Ветрова (ред.). (с. 14–20). Рівне: РОІППО (Bifert, N. V. (2019). The role of modern information technologies in the creation of digital educational content. Digital technologies in the educational process of educational institutions: a collection of materials of the VII All-Ukrainian interactive scientific-practical conference. A. L. Chernii, I. V. Vietrova (Ed.). (pp. 14–20). Rivne: RRIPPE).
3. Бьюзен, Т., Бьюзен, Б. (2003). Супермышление. Минск: Попури (Biuzen, T., Biuzen, B. (2003). Super thinking. Mynsk: Popury).
  4. Донська, І. (2017). 7 способів застосувати сторітелінг на уроках. Освіторія: медіа. Режим доступу: <https://osvitoria.media/experience/7-sposobiv-zastosuvaty-storiteling-na-urokah/> (Donska, I. (2017). 7 ways to apply storytelling in lessons. Education: media. Retrieved from: <https://osvitoria.media/experience/7-sposobiv-zastosuvaty-storiteling-na-urokah/>).
  5. Закон України «Про освіту» (2017). Відомості Верховної Ради України, 38–39 (29 вересня), 5 (Law of Ukraine "On Education" (2017). Information of the Verkhovna Rada of Ukraine, 38–39 (September 29), 5).
  6. Запит держави на цифровий освітній контент – передумова якісних змін в освіті та економічного зростання країни. Режим доступу: <http://brdo.com.ua/top/zapyt-derzhavy-natsyvrovyj-osvitnij-kontent-peredumova-yakisnyh-zmin-v-osviti-ta-ekonomichnogozrostannya-krayiny/> (The state's demand for digital educational content is a prerequisite for qualitative changes in education and economic growth of the country. Retrieved from: <http://brdo.com.ua/top/zapyt-derzhavy-natsyvrovyj-osvitnij-kontent-peredumova-yakisnyh-zmin-v-osviti-ta-ekonomichnogozrostannya-krayiny/>).
  7. Міронець, Л. П., Федосенко, В. А. (2019). Методика застосування SMART-технології у процесі навчання біології в основній школі. Актуальні питання природничо-математичної освіти: зб. наук. пр., 2(14). Суми: СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 119–125 (Mironets, L. P., Fedosenko, V. A. (2019). Methods of applying SMART-technology in the process of teaching biology in primary school. Current issues of natural and mathematical education: a collection of scientific papers, 2(14). Sumy: SumDPU im. A.S. Makarenka, 119–125).
  8. Стахира, Г. (2017). Проблеми визначення поняття цифрового контенту. Актуальні проблеми правознавства, 3(11), 127–130 (Stakhyra, H. (2017). Problems of defining the concept of digital content. Actual problems of jurisprudence, 3(11), 127–130).
  9. Сторітеллінг – історія про історію. Методичний навігатор. Режим доступу: <https://sites.google.com/a/lyceum2.cv.ua/metodicnij-navigator/metodicnimateriali/storitelling> (Storytelling - a story about a story. Methodical navigator. Retrieved from: <https://sites.google.com/a/lyceum2.cv.ua/metodicnij-navigator/metodicnimateriali/storitelling>).
  10. Directive 2011/83/EU of the European Parliament and of the council of 25 October 2011 on consumer rights, amending Council Directive 93/13/EEC and Directive 1999/44/EC of the European Parliament and of the Council and repealing Council Directive 85/577/EEC and Directive 97/7/EC of the European Parliament and of the Council. The data base of legislation of the European Union. Retrieved from: <http://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011L0083&from=EN>.

**Миронец Л. П., Деканенко А. И., Дычко А. А. Использование современных информационных технологий в создании цифрового образовательного контента на уроках биологии.**

*Статья посвящена изучению использования цифрового контента и его наполнения на основе современных информационно-коммуникационных технологий для учреждений общего среднего образования по биологии в условиях дистанционного обучения. К цифровому контенту относится достаточно широкий спектр средств обучения, которые могут быть созданы с помощью компьютерной техники и программного обеспечения, - рисунки, диаграммы, презентации, готовы видеофрагменты, доступные в сети*

Интернет. Однако на сегодняшний день существует еще больше возможностей, которые способны заинтересовать учеников.

Одним из самых распространенных средств наглядности среди электронных образовательных ресурсов является мультимедийная презентация. Чаще всего для ее создания научно-педагогическими и педагогическими работниками используется программа MS PowerPoint. Хотя она имеет достаточно широкий спектр возможностей анимации объектов и слайдов, однако таким форматом заинтересовать учеников сегодня уже гораздо труднее, ведь сложные анимационные приемы требуют значительных временных затрат.

К средствам которые уместно отнести к цифровому образовательного контента, по нашему мнению, являются: использование сервиса LearningApps, создание облака слов на платформе Tagul, инфографика, MozaBook, скрайбинг и использования QR - кодов.

В статье рассмотрены наиболее распространенные технологии, позволяющие повысить качество цифрового контента и разнообразить представления информации для электронных средств обучения, а также программное обеспечение для создания таких средств обучения, приведены примеры их использования в образовательном процессе по биологии.

**Ключевые слова:** Образовательный процесс по биологии, информационные технологии обучения, цифровой образовательный контент, средства наглядности, биология, учреждения общего среднего образования, сеть Интернет, программное обеспечение.

**Mironets L. P., Dekanenko O. I., Dychko O. A. The use of modern information technology in the creation of digital educational content in biology lessons.**

*The article is devoted to the study of the use of digital content and its content on the basis of modern information and communication technologies for general secondary education in biology in the context of distance learning. Digital content includes a wide range of learning tools that can be created with the help of computer equipment and software - drawings, diagrams, presentations, ready-made video clips available on the Internet. However, today there are even more opportunities that can interest students.*

*One of the most common means of visualization among electronic educational resources is a multimedia presentation. MS PowerPoint program is most often used for its creation by scientific and pedagogical workers. Although it has a wide range of possibilities for animating objects and slides, it is much more difficult to interest students in this format today, because complex animation techniques require a lot of time.*

*In our opinion, the means that should be included in digital educational content are: using the LearningApps service, creating a word cloud on the Tagul platform, infographics, MozaBook, scribing and using QR codes.*

*The article considers the most common technologies that can improve the quality of digital content and diversify the presentation of information for e-learning tools, as well as software for creating such learning tools, gives examples of their use in the educational process in biology.*

**Key words:** Biological educational process, information technologies of education, digital educational content, visual aids, biology, general secondary education institutions, Internet, software.

ЗМІСТ

**РОЗДІЛ 1. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ В ШКОЛІ ТА ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ РІЗНИХ РІВНІВ АКРЕДИТАЦІЇ..... 5**

МУХА А.П. МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ КУЛЬТУРИ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ.....	5
ЦАПЕНКО М.В. МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ НА УРОКАХ ФІЗИКИ.....	13
БАБЕНКО О.М., ХАРЧЕНКО Ю.В., ЛІЦМАН Ю.В. ПРОБЛЕМИ ТА ВИКЛИКИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ХІМІЇ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ .....	20
БОСОВСЬКИЙ М.В., КОЛОМІЄЦЬ В.О. РОБОЧІ ЗОШИТИ З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ У ЗВО .....	28
ДАНИЛЬЧЕНКО О.С., КОРНУС А.О., КОРНУС О.Г., СЮТКІН С.І. АЛГОРИТМ ДОСЛІДЖЕННЯ РІЧКОВИХ БАСЕЙНІВ ТА РОЗРОБКИ ВОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ (НА ПРИКЛАДІ РІЧКИ СУМКИ) .....	35
ДАНИЛЬЧУК О.М. ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПРИ НАВЧАННІ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ .....	42
КАСЬЯНЕНКО О.А., ПТАШЕНЧУК О.О., КАСЬЯНЕНКО Г.Я. АДАПТАЦІЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ ІЗ ФІЗІОЛОГІЇ ЛЮДИНИ І ТВАРИН ДО УМОВ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ.....	52
КОНДРАТЮК С.М., ВАСЬКО О.О. ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З ДИСЦИПЛІН МЕТОДИКО-МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ.....	60
КОШОВА О.П., ФОМКІНА О.Г., МИРОНЕНКО Л.М. ПРИКЛАДНА СПРЯМОВАНІСТЬ КУРСУ «ФІЗИКА» ДЛЯ СТУДЕНТІВ ЗВО.....	68
ФЕДІВ В.І., ОЛАР О.І., БІРЮКОВА Т.В., КУЛЬЧИНСЬКИЙ В.В., МИКИТЮК О.Ю. АКТУАЛІЗАЦІЯ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ В ПІДГОТОВЦІ ЛІКАРЯ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ НАВЧАЛЬНИХ КЕЙСІВ.....	76

**РОЗДІЛ 2. СПРЯМОВАНІСТЬ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ НА РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ ТА ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ ТА СТУДЕНТІВ..... 86**

ГАВРИЛО О.І. ПОГЛЯДИ УКРАЇНСЬКИХ ТА ЗАРУБІЖНИХ ПЕДАГОГІВ НА ПРОЄКТУВАННЯ З ДІТЬМИ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ ЯК МЕТОД ЕКОЛОГІЧНОГО ВИХОВАННЯ .....	86
МОРОЗ Л.В. ПРИРОДНИЧО-НАУКОВИЙ КОМПОНЕНТ В СТРУКТУРІ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ БАКАЛАВРІВ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОЇ ОСВІТИ .....	94
ОДІНЦОВА О.О., КУДЛАЙ А.Б. ПРО АЛГОРИТМ ГЕЙЛА-ШЕПЛІ ТА МОЖЛИВОСТІ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ В ПОЗАКЛАСНІЙ РОБОТІ З МАТЕМАТИКИ .....	101

**РОЗДІЛ 3. ПРОБЛЕМА УДОСКОНАЛЕННЯ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ПРЕДМЕТІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ..... 110**

БЛОУС О.В., САМОЙЛЕНКО П.В. ОСОБЛИВОСТІ ПЕДАГОГІЧНОЇ ПРАКТИКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН НА ДРУГОМУ (МАГІСТЕРСЬКОМУ) РІВНІ ВИЩОЇ ОСВІТИ .....	110
БАКАЛ А.П., МОСКАЛЕНКО М.П., ТОРЯНИК В.М. ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ПОЛЬОВОЇ ПРАКТИКИ З БІОЛОГІЇ НА ПРИРОДНИЧО-ГЕОГРАФІЧНОМУ ФАКУЛЬТЕТІ СУМСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ А. С. МАКАРЕНКА.....	121
ДРУШЛЯК М.Г. ФОРМУВАННЯ ВІЗУАЛЬНО-ІНФОРМАЦІЙНОЇ КУЛЬТУРИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ: ПРОЦЕСУАЛЬНИЙ КРИТЕРІЙ.....	129
КОРОЛЬ О.М., КОРНУС О.Г., КОРНУС А.О., ДАНИЛЬЧЕНКО О.С. ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ БАКАЛАВРІВ ГЕОГРАФІЇ ЗАСОБАМИ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ .....	138
ЧАШЕЧНИКОВА О.С. РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИНЦИПІВ МУЛЬТИКУЛЬТУРНОЇ ОСВІТИ У ПРОЦЕСІ ПЕДАГОГІЧНОЇ ПРАКТИКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ .....	147

**РОЗДІЛ 4. ОПТИМІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.... 154**

<b>МЕДВЕДОВСЬКА О.Г., ЯЦЕНКО В.В. ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНОГО СЕРВІСУ DROPBOX ДЛЯ СПІЛЬНОЇ РОБОТИ НАД ДОКУМЕНТОМ .....</b>	<b>154</b>
<b>МІРОНЕЦЬ Л.П., ДЕКАНЕНКО О.І., ДИЧКО О.А. ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СТВОРЕННІ ЦИФРОВОГО ОСВІТНЬОГО КОНТЕНТУ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ.....</b>	<b>161</b>

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>РАЗДЕЛ 1. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНАМ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА В ШКОЛЕ И ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ РАЗНОГО УРОВНЯ АККРЕДИТАЦИИ</b>	<b>5</b>
Муха А.П. МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ КУЛЬТУРИ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ	5
Цашенко М.В. МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ У УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ НА УРОКАХ ФИЗИКИ	13
Бабенко Е.М., Харченко Ю.В., Лицман Ю.В. ПРОБЛЕМЫ И ВЫЗОВЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ В УЧРЕЖДЕНИЯХ ОБЩЕГО СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ	20
Босовский Н.В., Коломиец В.А. РАБОЧИЕ ТЕТРАДИ ПО ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ В ВУЗАХ	28
Данильченко Е.С., Корнус А.А., Корнус А.Г., Сюткин С.И. АЛГОРИТМ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕЧНЫХ БАССЕЙНОВ И РАЗРАБОТКИ ВОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ (НА ПРИМЕРЕ РЕКИ СУМКИ)	35
Данильчук О.Н. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКЕ	42
Касьяненко О.А., Пташенчук О.О., Касьяненко Г.Я. АДАПТАЦИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ФИЗИОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ К УСЛОВИЯМ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ	52
Кондратюк С.Н., Васько О.А. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНАМ МЕТОДИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ	60
Кошечая О.П., Фомкина Е.Г., Мироненко Л.М. ПРИКЛАДНАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ КУРСА «ФИЗИКА» ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ	68
Федив В.И., Олар Е.И., Бирюкова Т.В., Кульчинский В.В., Микитюк О.Ю. АКТУАЛИЗАЦИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ВРАЧА ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЧЕБНЫХ КЕЙСОВ	76
<b>РАЗДЕЛ 2. НАПРАВЛЕННОСТЬ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНАМ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА НА РАЗВИТИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ И СТУДЕНТОВ</b>	<b>86</b>
Гаврило Е.И. ВЗГЛЯДЫ УКРАИНСКИХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ПЕДАГОГОВ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ С ДЕТЬМИ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА КАК МЕТОД ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ	86
Мороз Л.В. ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЙ КОМПОНЕНТ В СТРУКТУРЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАКАЛАВРОВ СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	94
Одинцова О.А., Кудлай А.Б. ОБ АЛГОРИТМЕ ГЕЙЛА-ШЕПЛИ И ВОЗМОЖНОСТЯХ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВО ВНЕКЛАССНОЙ РАБОТЕ ПО МАТЕМАТИКЕ	101
<b>РАЗДЕЛ 3. ПРОБЛЕМА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЕЙ ПРЕДМЕТОВ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА</b>	<b>110</b>
Билоус О.В., Самойленко П.В. ОСОБЕННОСТИ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ЕСТЕСТВЕННЫХ ДИСЦИПЛИН НА ВТОРОМ (МАГИСТЕРСКОМ) УРОВНЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ	110
Вакал А.П., Москаленко Н.П., Торяник В.Н. ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОЛЕВОЙ ПРАКТИКИ ПО БИОЛОГИИ НА ЕСТЕСТВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ СУМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ А. С. МАКАРЕНКО	121

Друшляк М.Г. ФОРМИРОВАНИЕ ВИЗУАЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ: ПРОЦЕССУАЛЬНЫЙ КРИТЕРИЙ	129
Король Е.Н., Корнус О.Г., Корнус А.А., Данильченко Е.С. ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ БАКАЛАВРОВ ГЕОГРАФИИ СРЕДСТВАМИ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	138
Чашечникова О.С. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПОВ МУЛЬТИКУЛЬТУРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ	147
<b>РАЗДЕЛ 4. ОПТИМИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНАМ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА СРЕДСТВАМИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ</b>	<b>154</b>
Медведовская О.Г., Яценко В.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЛАЧНОГО СЕРВИСА DROPBOX ДЛЯ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ НАД ДОКУМЕНТОМ	154
Миронец Л.П., Деканенко А.И., Дычко А.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОЗДАНИИ ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КОНТЕНТА НА УРОКАХ БИОЛОГИИ	161

**CONTENTS**

<b>SECTION 1. CURRENT ISSUES ENHANCE LEARNING DISCIPLINES NATURAL MATHEMATICAL CYCLE IN SCHOOLS AND VOCATIONAL EDUCATION</b>	<b>5</b>
MUKHA A. METHODS OF FORMING STUDENTS' ENTREPRENEURIAL CULTURE AT PHYSICS LESSONS	5
TSAPENKO M.V. METHODS OF FORMATION OF ENERGY SAVING CULTURE IN SCHOOL STUDENTS IN PHYSICS LESSONS	13
BABENKO O.M., KHARCHENKO YU.V., LITSMAN YU.V. THE CHALLENGES AND OPPORTUNITIES OF DISTANCE LEARNING CHEMISTRY IN INSTITUTIONS OF GENERAL SECONDARY EDUCATION	20
BOSOVSKIY M., KOLOMIETS V. WORKBOOKS FROM HIGHER MATHEMATICS IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS	28
DANYLCHENKO O.S., KORNUS A.O., KORNUS O.H., SIUTKIN S.I. ALGORITHM OF THE RESEARCH OF RIVER BASINS AND THE DEVELOPMENT OF WATER PROTECTION MEASURES (ON THE EXAMPLE OF THE RIVER SUMKA)	35
DANYLCHUK O.M. METHODOLOGY OF IMPLEMENTING SELF-DIRECTED LEARNING OF STUDENTS OF ECONOMIC SPECIALTIES IN THE PROCESS OF PROFESSIONALLY ORIENTED MATHEMATICS TEACHING	42
KASYANENKO O.A., PTASHENCHUK O.O., KASYANENKO H.YA. ADAPTATION OF LABORATORY WORKS ON HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY TO THE CONDITIONS OF DISTANCE LEARNING	52
KONDRATIUK S.M., VASKO O.O. ORGANIZATION OF INDEPENDENT WORK ON DISCIPLINES OF METHODOLOGICAL-MATHEMATICAL TRAINING OF FUTURE PRIMARY SCHOOL TEACHERS IN THE CONDITIONS OF DISTANCE LEARNING	60
KOSHOVA O., FOMKINA E., MIRONENKO L. THE APPLIED ORIENTATION OF THE COURSE «PHYSICS» FOR STUDENTS OF HIGHER EDUCATION ESTABLISHMENTS	68
FEDIV V.I., OLAR O.I., BIRIUKOVA T.V., MYKYTIUK O.YU., KULCHYNSKYJ V.V. ACTUALIZATION OF PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION IN DOCTOR TRAINING BY USING EDUCATIONAL CASES	76
<b>SECTION 2. ORIENTATION TRAINING DISCIPLINES OF NATURAL AND MATHEMATICAL CYCLE ON DEVELOPMENT OF INTELLECTUAL SKILLS AND CREATIVE ABILITIES STUDENTS</b>	<b>86</b>
HAVRYLO O.I. VIEWS OF UKRAINIAN AND FOREIGN TEACHERS ON A PROJECT ACTIVITY WITH PRESCHOOL CHILDREN AS A METHOD OF ECOLOGICAL EDUCATION	86
MOROZ L.V. NATURAL SCIENCE COMPONENT IN THE PROFESSIONAL ACTIVITY STRUCTURE OF BACHELORS IN SPECIAL EDUCATION	94
ODINTSOVA O.O., KUDLAY A.B. ON ALGORITHM GALE-SHAPLEY AND POSSIBILITIES OF ITS USE IN EXTRACURRICULAR ACTIVITIES IN MATHEMATICS	101
<b>SECTION 3. PROBLEMS OF IMPROVING THE PREPARATION OF TEACHERS AN OBJECT OF MATHEMATICAL CYCLE</b>	<b>110</b>
BILOUS O.V., SAMOILENKO P.V. FEATURES OF PEDAGOGICAL PRACTICE OF TEACHERS TRAINEES MAJORING IN NATURAL SCIENCES AT THE SECOND (MASTER'S) LEVEL OF HIGHER EDUCATION	110
VAKAL A.P., MOSKALENKO M.P., TORIANYK V.N. FEATURES OF FIELD PRACTICE IN BIOLOGY AT THE NATURAL-GEOGRAPHICAL FACULTY OF SUMY STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY NAMED AFTER A.S. MAKARENKO	121
DRUSHLYAK M.G. FORMATION OF VISUAL AND INFORMATION CULTURE OF PRE- SERVICE MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE TEACHERS: PROCEDURAL CRITERION	129
KOROL O.M., KORNUS O.G., KORNUS A.O., DANYLCHENKO O.S. PECULIARITIES OF TRAINING OF FUTURE BACHELORS OF GEOGRAPHY BY MEANS OF GEOINFORMATION TECHNOLOGIES	138

CHASHECHNIKOVA O. IMPLEMENTATION OF THE MULTICULTURAL EDUCATION PRINCIPLES IN THE PROCESS OF PRE-SERVICE MATHEMATICS TEACHERS' PEDAGOGICAL PRACTICE 147

**SECTION 4. OPTIMIZATION TRAINING DISCIPLINES NATURAL MATHEMATICAL CYCLE OF INFORMATION TECHNOLOGY 154**

MEDVEDOVSKAYA O.G., YATSENKO V.V. USING THE CLOUD SERVICE DROPBOX TO COLLABORATE ON A DOCUMENT 154

MIRONETS L.P., DEKANENKO O.I., DYCHKO O.A. THE USE OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGY IN THE CREATION OF DIGITAL EDUCATIONAL CONTENT IN BIOLOGY LESSONS 161

## АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК

<p style="text-align: center;"><b>М</b></p> <p><b>Mukha A.</b>..... 5</p>	<p style="text-align: center;"><b>Л</b></p> <p><b>Лицман Ю.В.</b> .....20</p>
<p style="text-align: center;"><b>Т</b></p> <p><b>Tsarenko M.V.</b>..... 13</p>	<p style="text-align: center;"><b>М</b></p> <p><b>Медведовська О.Г.</b> ..... 154</p> <p><b>Микитюк О.Ю.</b> ..... 76</p> <p><b>Мироненко Л.М.</b> ..... 68</p> <p><b>Міронєць Л.П.</b> ..... 161</p> <p><b>Мороз Л.В.</b>..... 94</p> <p><b>Москаленко М.П.</b>..... 121</p>
<p style="text-align: center;"><b>Б</b></p> <p><b>Бабенко О.М.</b>..... 20</p> <p><b>Білоус О.В.</b> ..... 110</p> <p><b>Бірюкова Т.В.</b>..... 76</p> <p><b>Босовський М.В.</b>..... 28</p>	<p style="text-align: center;"><b>О</b></p> <p><b>Одінцова О.О.</b>..... 101</p> <p><b>Олар О.І.</b>..... 76</p>
<p style="text-align: center;"><b>В</b></p> <p><b>Вакал А.П.</b>..... 121</p> <p><b>Васько О.О.</b>..... 60</p>	<p style="text-align: center;"><b>П</b></p> <p><b>Пташенчук О.О.</b>..... 52</p>
<p style="text-align: center;"><b>Г</b></p> <p><b>Гаврило О.І.</b>..... 86</p>	<p style="text-align: center;"><b>С</b></p> <p><b>Самойленко П.В.</b>..... 110</p> <p><b>Сюткін С.І.</b>..... 35</p>
<p style="text-align: center;"><b>Д</b></p> <p><b>Данильченко О.С.</b>..... 35, 138</p> <p><b>Данильчук О.М.</b>..... 42</p> <p><b>Деканенко О.І.</b>..... 161</p> <p><b>Дичко О.А.</b> ..... 161</p> <p><b>Друшляк М.Г.</b> ..... 129</p>	<p style="text-align: center;"><b>Т</b></p> <p><b>Торяник В.М.</b>..... 121</p>
<p style="text-align: center;"><b>К</b></p> <p><b>Касьяненко Г.Я.</b>..... 52</p> <p><b>Касьяненко О.А.</b> ..... 52</p> <p><b>Коломієць В.О.</b>..... 28</p> <p><b>Кондратюк С.М.</b> ..... 60</p> <p><b>Корнус А.О.</b>..... 35, 138</p> <p><b>Корнус О.Г.</b>..... 35, 138</p> <p><b>Король О.М.</b>..... 138</p> <p><b>Кошова О.П.</b> ..... 68</p> <p><b>Кудлай А.Б.</b>..... 101</p> <p><b>Кульчинський В.В.</b>..... 76</p>	<p style="text-align: center;"><b>Ф</b></p> <p><b>Федів В.І.</b> ..... 76</p> <p><b>Фомкіна О.Г.</b> ..... 68</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Х</b></p> <p><b>Харченко Ю.В.</b>..... 20</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Ч</b></p> <p><b>Чашечникова О.С.</b>..... 147</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Я</b></p> <p><b>Яценко В.В.</b>..... 154</p>

**Наукове видання**

**АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ  
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ**

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**

Виходить двічі на рік

Заснований у жовтні 2012 року

Випуск 2(16), 2020

*Матеріали подаються в авторській редакції*

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ №19538-9338Р від 25.10.2012

Відповідальний за випуск: **О. С. Чашечникова**

Комп'ютерна верстка: **О. М. Удовиченко**

Підп. до друку 12.01.2020.

Формат 60×84/8. Ум. друк. арк. 18,0. Обл.-вид. арк. 15,4.

Тираж 300 пр. Вид. № 77.

Видавець і виготовлювач:

СумДПУ імені А. С. Макаренка  
40002, м. Суми, вул. Роменська, 87

Свідоцтво об'єкта державної справи

ДК №231 від 02.11.2000 р.

<https://appmo.sspu.sumy.ua/>