



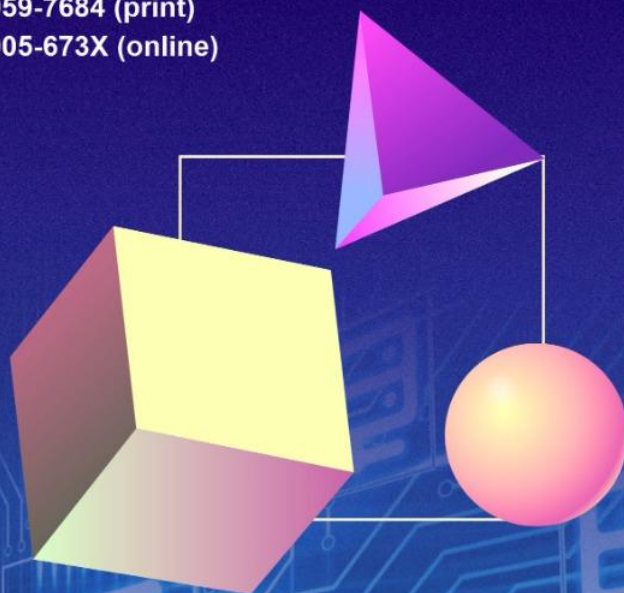
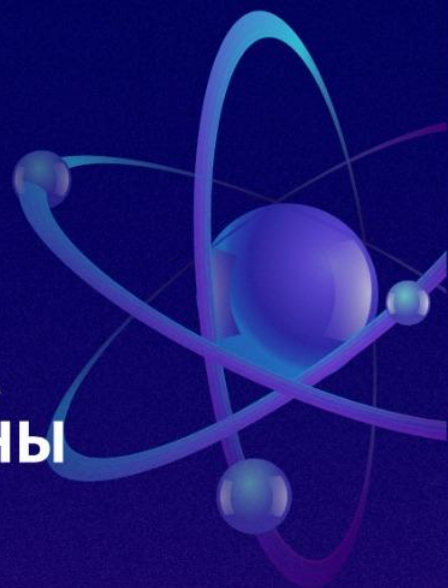
Korkyt Ata University
Since 1937

**МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА
ЖӘНЕ ИНФОРМАТИКАНЫ**
ОҚЫТУДЫҢ ӨЗЕКТІ
МӘСЕЛЕЛЕРІ

МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА ЖӘНЕ ИНФОРМАТИКАНЫ ОҚЫТУДЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ

ISSN 2959-7684 (print)

ISSN 3005-673X (online)



№2, (10) 2025

ISSN 2959-7684(print)
ISSN 3005-673X (print)

МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА ЖӘНЕ ИНФОРМАТИКАНЫ ОҚЫТУДЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ

2025, № 2 (10)

2023 жылдан бастап шығады
Выходит с 2023 года
Founded in 2023

Жылына төрт рет шығады
Выходит четыре раза в год
Issued quarterly

**Қызылорда/Кызылорда/Kyzylorda
2025**

Редакция алқасы

- | | |
|--------------------------|---|
| Сейтмуратов А.Ж. | - ғылыми редактор, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы |
| Ишанов П.З. | - PhD, профессор, ҚР педагогика ғылымдары академиясының академигі, Е.Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, Қарағанды қ., Қазақстан Республикасы |
| МехмедТашпинар | - педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Гази университеті, Гази қ., Түркия Республикасы |
| Халил Ибрахим
Бульбул | - педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Гази университеті, Гази қ., Түркия Республикасы |
| Беркимбаев К.М. | - педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Қ.А.Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан қ., Қазақстан Республикасы |
| Казаренков В.И. | - педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Ресей халықтар достығы университеті, Мәскеу қ., Ресей Федерациясы |
| Корнилов В.С. | - физика-математика ғылымдарының кандидаты, педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Мәскеу қалалық педагогикалық университеті, Мәскеу қ., Ресей Федерациясы |
| Султаналиева Р.М. | - физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, И.Раззақов атындағы Қырғыз мемлекеттік техникалық университеті, Бішкек қ., Қырғыз Республикасы |
| Рамазанов М.И. | - физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, Е.Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, Қарағанды қ., Қазақстан Республикасы |
| Ділімбетова Г.К. | - педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қ., Қазақстан Республикасы |
| Аширбаев Н.К. | - физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент қ., Қазақстан Республикасы |
| Торешбаев А.Т. | - физика-математика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы |
| Ибраев Ш.Ш. | - физика-математика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы |
| Тилеубай С.Ш. | - педагогика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы |
| Енсебаева Г.М. | - жауапты хатшы, PhD, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы |

Редакционная коллегия

Сейтмуратов А.Ж.	научный редактор, доктор физико-математических наук, - профессор, Кызылординский университет им. КоркытАта, г.Кызылорда, Республика Казахстан
Ишанов П.З.	доктор педагогических наук, профессор, Академик - академии педагогических наук РК, Карагандинский университет им. Е.Букетова, г. Караганда, Республика Казахстан
Мехмед Ташпинар	доктор педагогических наук, профессор, Университет Гази, г. - Гази, Турецкая Республика
Халил Ибрахим Бульбул	доктор педагогических наук, профессор, Университет Гази, г. - Гази, Турецкая Республика
Беркимбаев К.М.	доктор педагогических наук, профессор, Международный - казахско-турецкий университет имени Х.А.Ясави, г.Туркестан, Республика Казахстан
Казаренков В.И.	доктор педагогических наук, профессор, Российский - университет дружбы народов (РУДН), г.Москва, Российская Федерация
Корнилов В.С.	доктор педагогических наук, кандидат физико- - математических наук, профессор, Московский городской педагогический университет (МГПУ), г. Москва, Российская Федерация
Султаналиева Р.М.	доктор физико-математических наук, профессор, Киргизский - государственный технический университет имени И.Раззакова, г. Бишкек, Кыргызская Республика
Рамазанов М.И.	доктор физико-математических наук, профессор, - Карагандинский университет им. Е.Букетова, г.Караганда, Республика Казахстан
Длиббетова Г.К.	доктор педагогических наук, профессор, Евразийский - национальный университет им.Л.Н.Гумилева, г.Астана Республика Казахстан
Аширбаев Н.К.	доктор физико-математических наук, профессор, Южно- - Казахстанский университет им. М.Ауезова, г. Шымкент, Республика Казахстан
Торешбаев А.Т.	кандидат физико-математических наук, ассоциированный - профессор, Кызылординский университет им. КоркытАта г. Кызылорда, Республика Казахстан
Ибраев Ш.Ш.	кандидат физико-математических наук, ассоциированный - профессор, Кызылординский университет им.КоркытАта, г. Кызылорда, Республика Казахстан
Тилеубай С.Ш.	кандидат педагогических наук, ассоциированный профессор - Кызылординский университет им. КоркытАта, г. Кызылорда, Республика Казахстан
Енсебаева Г.М.	ответственный секретарь, PhD, Кызылординский университет - им. Коркыт Ата, г. Кызылорда, Республика Казахстан

Editorial Board

Seitmuratov A.Zh.	Scientific editor, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, - Professor, Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylordacity, Republic of Kazakhstan
Ishanov P.Z.	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Academician of the - Academy of Pedagogical Sciences of RK, Karaganda Buketov University, Karaganda city, Republic of Kazakhstan
Mehmed Tashpinar	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Gazi University, Gazi - city, Republic of Turkey
Khalil Ibrahim Bulbul	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Gazi University Gazi - city, Republic of Turkey
Berkimbayev K.M.	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Ahmed Yasawi - University, Turkestan city, Republic of Kazakhstan
Kazarenkov V.I.	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, RUDN University, - Moscow city, Russian Federation
Kornilov V.S.	Doctor of Pedagogical Sciences, Candidate of Physical and - Mathematical Sciences, Professor, Moscow City University (MCU), Moscow city, Russian Federation
Sultanaliyeva R.M.	Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, - I.Razzakov Kyrgyz State Technical University, Bishkek city, Republic of Kyrgyzstan
Ramazanov M.I.	Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, - Karaganda E.A. Buketova university, Karaganda city, Republic of Kazakhstan
Deilmbetova G.K.	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, L.N. Gumilyov Eurasian - National University, Astana city, Republic of Kazakhstan
Ashirbayev N.K.	Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, - M.Auezov South Kazakhstan University, Chimkent city, Republic of Kazakhstan
Toreshbayev A.T.	Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate - Professor, Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Republic of Kazakhstan
Ibrayev Sh.Sh.	Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate - Professor, Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Republic of Kazakhstan
Tileubai S.Sh.	Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor Korkyt Ata - Kyzylorda university, Kyzylorda city, Republic of Kazakhstan
Yensebayeva G.M.	- Executive Secretary, PhD, Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Republic of Kazakhstan

Наименование издателя – «Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті»

Баспа адресі – индекс 120014, Әйтеке би, 29А, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы

Наименование издателя – «Кызылординский университет имени Коркыт Ата»

Адрес издателя – индекс. 120014, ул Айтеке би, 29А, г.Кызылорда, Республика Казахстан

Name of the publisher – «Korkyt Ata Kyzylorda university»

The publisher's address is an index. 120014, Aiteke bi street, 29A, Kyzylorda, Republic of Kazakhstan

PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR TEACHING DIFFERENTIAL AND INTEGRAL CALCULUS TO MATHEMATICS STUDENTS

Baiarystan A.O. Professor, Candidate of Physical and Mathematical Sciences

oskar_62@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5840-5401>

Bizhigit Zh.Y.*, 2nd-year Master's student according to OP «Mathematics Teacher Education»

bizhigitz@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0006-9227-1124>

L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana c., Kazakhstan

Annotation. This study focuses on the development of methodological competence in students majoring in mathematics through the teaching of differential and integral calculus. The relevance of the research lies in the insufficient integration of pedagogical and methodological training in university-level mathematics education. The purpose of the study is to design and justify a model for methodological training and to identify pedagogical conditions that enhance its effectiveness. The research methods include literature analysis, observation, surveys, pedagogical experiments, and statistical analysis. The implementation of the proposed model demonstrated positive results in improving students' methodological thinking, preparing them for future professional activities in the educational field. The results of the control work and the test give approximately the same percentage distribution of students by the levels of formation of the content-procedural component of the subject competence of the future mathematics teacher. The conducted research does not exhaust the whole variety of the problem of the formation of methodological readiness of a future mathematics teacher in the process of studying at a university.

Keywords: model, innovative methods, methodological training, mathematics student, differential and integral calculus of functions, pedagogical conditions.

Introduction. In modern higher education, the preparation of future specialists in mathematics requires not only mastery of theoretical knowledge but also the development of strong methodological competencies. The ongoing transformation of the educational landscape, driven by digitalization, interdisciplinary integration, and the increasing demand for innovative teaching strategies, necessitates a reevaluation of how core mathematical subjects—such as differential and integral calculus—are taught to students majoring in mathematics. In this context, the methodological training of mathematics students becomes a crucial component in shaping their readiness for professional practice, especially in educational and research environments.

Relevance of the Research: The relevance of this study arises from the growing need to fundamentalize the content of university-level mathematical disciplines and to align them with the professional tasks that future mathematics graduates are expected to perform. One of the key issues is the insufficient theoretical and practical development related to the formation of methodological competence among mathematics students. While differential and integral calculus forms the foundation for many applied and theoretical branches of mathematics, its effective teaching requires not only mathematical rigor but also a pedagogical framework that promotes methodological thinking and reflective practice. This gap highlights the need to design a pedagogically sound model that supports the development of students' methodological training through the process of learning calculus. The challenge is further compounded by the observed disconnect between the abstract nature of higher mathematics and the practical skills necessary for applying mathematical knowledge in real-world or teaching contexts. To bridge this gap, there is a pressing need for models that integrate both content and pedagogy—models that equip students not only to understand calculus deeply but also to convey that understanding to others with clarity and methodological precision.

Purpose of the Research: The primary objective of this study is to develop and theoretically justify a comprehensive model for the formation of methodological training in students majoring in mathematics. The research also aims to identify and define the pedagogical conditions that enhance the effectiveness of this model, particularly within the framework of teaching

differential and integral calculus. The model seeks to serve as a bridge between mathematical theory and teaching practice, thereby contributing to the formation of a new generation of mathematics specialists who are not only knowledgeable but also methodologically competent.

Research Methods: To achieve these goals, the research employs a combination of qualitative and quantitative methodologies. These include the study and critical analysis of psychological, pedagogical, mathematical, and methodological literature; direct observation of student learning processes; surveys and structured interviews; formative and summative testing; and the implementation of a pedagogical experiment. For statistical analysis and validation of results, tools such as Spearman's rank correlation coefficient, the chi-square test, and the Wilcoxon-Mann-Whitney criterion are used. These methods ensure the reliability of the findings and support the empirical validation of the proposed model.

Research Results: The study presents a scientifically grounded model for the formation of methodological training among mathematics students. This model is designed to be implemented within the structure of a core mathematics curriculum, specifically targeting the units of differential and integral calculus, as well as elements of differential equations. The introduction of the model is expected to enhance the pedagogical effectiveness of instruction and contribute to the development of critical thinking and analytical skills among students.

Practical Significance: The proposed model carries substantial practical value, as it is geared toward helping students adapt to the evolving demands of professional activity in the field of education. It also supports the creation of scientific and methodological frameworks for evaluating and improving the quality of mathematics education. Furthermore, the model can serve as a reference point for curriculum developers, teacher educators, and academic researchers interested in aligning content knowledge with methodological expertise in mathematics education.

Relevance of the study. The sustainable development of our country in the XXI century, its innovative economy, defense capability depend on the level of mathematical education received by a student from school. It is from the mathematics student, who is not only a source of new subject knowledge for the student at school, but also a conductor of modern ideas, methods, technologies that ensure the formation and development of competencies among students, orienting them to more effective ways of activity in the calculus of differential and integral functions, ultimately depends on the training of qualified personnel for modern societies [1].

In this regard, the mathematical education of a mathematics student currently requires qualitative changes. These changes should take into account current trends in education – changes in methods and methods of providing educational services and organizing training in the system of higher professional education.

In the system of priorities of pedagogical education, scientists highlight the personal potential of the teacher, his ability to be a competent subject of professional activity. The main goal of pedagogical education is to reveal the essential forces, the activity abilities of a person, his capabilities of competent and responsible performance of professional and social roles, the production of new ideas, solutions, the creation of real prerequisites for the self-development of the personality of the mathematics student [2].

All of the above about the current state of affairs in the field of professional pedagogical education is also characteristic of the training of future teachers of mathematics. Their education does not fully correspond to the new trends in the improvement and development of modern mathematical education, which is manifested, for example, in the inability of many graduates of the pedagogical university to work productively in conditions of level and profile differentiation, variability of programs and textbooks, the development of new information and educational technologies. The current requirements do not meet the level of knowledge of students and graduates of pedagogical institutes and universities of the school course of mathematics, methods of its teaching, connections of school mathematics with university mathematical courses. They are characterized by insufficient knowledge of that part of the mathematical content that provides confidence in solving non-standard problems in elementary mathematics and teaching schoolchildren to find approaches to solving difficult mathematical problems [3].

We can also talk about the low general and mathematical culture of graduates of pedagogical universities, about the insufficient development of their mathematical and heuristic thinking, about the lack of proper experience in mathematical activity, about the prescription of methodological knowledge on teaching a school course of mathematics, about weak methodological skills and the formalism of subject knowledge. Students often have a lack of need to comprehend new mathematical facts, criticality in choosing methods and approaches used to prove statements. Almost all of these students have no real experience in finding new scientific information in mathematics.

In a mass secondary school today, the professional level of a mathematics teacher of non-retirement age does not meet the requirements imposed by society and the state on a teacher as a professional [4].

It should be said that in different years, the state of mathematical and methodological training of current teachers of mathematics and students of mathematical specialties has been studied by many authors. However, to date, no systematic research has been conducted in the field of subject training of secondary school mathematics teachers based on the ideas of the fundamentalization of mathematical education and focused on the creation of such methodological systems for teaching higher mathematics disciplines to pedagogical university students, in which students are introduced to real research work from the first courses of their studies at the university [5].

These problems define the scientific problem of research, which consists in the insufficient development of methodological systems for teaching university students mathematical courses based on the ideas of fundamentalization of education. In the study, it is supposed to be solved in relation to the fundamental section of mathematical science and higher mathematical education - differential and integral calculus of functions. The solution of the problem aims at conducting a holistic pedagogical research devoted to the study of the influence of the ideas of the fundamentalization of mathematical education on teaching students the basics of analysis, developing a course of differential and integral calculus of functions based on these ideas, identifying the role of students' research in the areas of mathematical analysis in their mathematical and professional training. It is important to note that the main section of mathematical analysis "Differential and integral calculus of functions" is the most important component in the professional education of a mathematics teacher, it determines the entire mathematical training of a student of the Faculty of Mathematics of a pedagogical university. This section finds many directions of its application, since it studies mathematical structures that model the real processes of the world around us; its development is objectively important. The course of differential and integral calculus implements deep interdisciplinary connections of the disciplines of the natural science cycle, plays an essential role in the methodological training of teachers, has a general cultural significance in the education of students. In addition, representing a developing field of mathematical science, differential and integral calculus has rich potential opportunities for organizing student scientific research.

The object of the research is the process of teaching mathematical disciplines to university students, in particular mathematical analysis, and its subject is a methodological system for teaching future mathematics teachers differential and integral calculus of functions in the conditions of fundamentalization of education, including goals, content, methods, forms and means of teaching.

Literature Review. The essence and basic concepts of the competence approach in the education system are disclosed in detail in general pedagogical and psychological studies Brauer, (2021) [6]. The issues of improving the professional training of a future mathematics teacher at a pedagogical university have been the subject of research by many leading scientists in the field of methods of teaching mathematics throughout the history of the development of mathematical education [7-8].

There are various approaches to improving the professional training of a future mathematics teacher, we will consider two areas closest to our research.

The first direction (methodological) is associated with the implementation of a coordinated interaction of the fundamental and professional components in the general structure of teacher training through: the foundation of the basic educational elements of school and university mathematics, followed by a theoretical generalization of structural units in the direction of professionalization of knowledge and the formation of the teacher's personality [9]; professional and pedagogical orientation of teaching basic fundamental mathematical disciplines, establishing their links with the relevant courses of school mathematics in all components of the methodical system of teaching mathematics and increasing the volume of mathematical courses, special courses, elective courses [10].

The second direction (technological) is associated with the qualitative transformation of all components of the methodological system of training a future mathematics teacher at a pedagogical university through electives [11].

The basis of many studies that raise issues of improving the special, methodological training of a future mathematics teacher is a holistic and comprehensive concept of the professional and pedagogical orientation of the special training of a future mathematics teacher, based on the principles of rational fundamentality, binary, continuity and the leading idea. Questions of the professional orientation of teaching mathematics to future teachers are considered in the works of Appova & Taylor, (2019) [12].

Ideas and approaches in the formation of individual components of methodological knowledge and skills in the system of professional, subject and methodological training of future teachers and teachers of mathematics were considered in the works of Toibazarov et al., (2021); Ovchinnikova et al., (2020) [13-14].

Al-Mahdi, (2019) to clarify the content and set of methodological training of a mathematics teacher uses the concept of "professional teacher action" and defines three levels of formation of these actions. In accordance with the selected levels, their subject complexity and the specifics of their application in the practice of teaching mathematics, the author defines the types of methodological skills and divides them into three groups, respectively, describing the content of skills in each group, without assigning a name to these groups [15].

Corredor-García & Bailey-Moreno, (2020) defines methodical skills as "the conscious application of students' existing knowledge and skills necessary to perform more complex activities in various conditions of teaching students mathematics" [16].

Methodological training and competence of a future mathematics teacher is the readiness of a student on the basis of his methodological (theoretical and practical) training to independently and effectively solve professional and methodological tasks formulated by himself or by the educational and methodological situation of the educational process in conditions of uncertainty and unpredictability. The methodological competence of a future mathematics teacher is considered by us as a complex dynamic system, and its research is carried out in two planes: subject and functional.

The studies of these scientists make a significant contribution to the training of secondary school mathematics teachers, solve many problems of improving professional pedagogical education through the formation and introduction of new advanced psychological and pedagogical concepts, the use of productive methods of knowledge transfer, the design of innovative methodological systems and teaching technologies.

Despite a wide range of studies devoted to the preparation of future mathematics teachers at the university, the least studied are the issues of updating the goals, content, forms, methods and means of teaching mathematics in the context of widespread new methods, in particular, the study of methodological aspects of the introduction of innovative technologies in the process of mathematical training of future teachers and the formation of their methodological literacy when teaching differential and integral calculus of functions.

These arguments and the need to eliminate the above contradictions through the development of a methodological system for teaching students of the pedagogical university

differential and integral calculus in the context of the fundamentalization of mathematical education confirm the relevance of the research topic.

The goals and main methods of research.

To solve the tasks, the following research methods were used: - theoretical: study and analysis of psychological and pedagogical, mathematical, methodological literature on the subject of research; - empirical: observation, questioning, testing, analysis of the results of control work by students; pedagogical experiment; - mathematical methods: Spearman rank correlation, x-square criterion, the Wilcoxon-Mann-Whitney criterion, et al.

The study was conceived as the construction of a new experience in experimental conditions. The following types of analysis were used in the study: complex - identification and tracking of the formation and development of components included in the structure of the subject competence of a future mathematics teacher; level - identification of the formation of each structural component; comparative - identification of the levels of formation of components in the conditions of traditional and experimental learning.

Experimental base of the study and the stages of the study

The study was conducted in three stages. In order to test the formulated hypothesis, a pedagogical experiment was conducted on the basis of the Kyzylorda Uiversity named after Korkyt ata (2023-2025), which included three stages: ascertaining, searching and forming. A total of 63 students participated in the experiment. The ascertaining stage of the experiment was conducted during the 2023-2025 academic year. The purpose of this stage was to determine the content and structure of methodological training of a future mathematics teacher; to identify criteria, indicators characterizing the levels of formation of methodological training of a future mathematics teacher; to develop a model for the formation of methodological training of a future mathematics teacher. For this purpose, the analysis of scientific, psychological and pedagogical literature, normative documentation was carried out, observation was carried out, regular conversations were held between students and teachers of mathematical and methodological disciplines.

The search and formative stage of the experiment was conducted in the 2023-2024 and 2024-2025 academic years. The purpose of the search stage of the experiment was to establish the levels of formation of the methodological preparation of the future mathematics teacher; to determine the pedagogical conditions for the formation of the methodological readiness of the future mathematics teacher.

The purpose of the formative stage was to check the effectiveness of pedagogical conditions for the formation of methodological training of a future mathematics teacher; to establish the levels, the formation of methodological readiness of a future mathematics teacher.

At the formative stage of the experiment, the implementation of a certain set of necessary pedagogical conditions for the formation of methodological readiness of a future mathematics teacher was carried out. The experiment was carried out on two streams of students (2023-2024 academic year - 33 students, 2024-2025 academic year - 30 students), who made up two experimental groups. At the formative stage of the experiment, statistical processing of the results of the survey, control work and testing was carried out, the results obtained in the control and experimental groups were compared.

Pedagogical conditions and the model of the formation of methodological training of a future mathematics teacher

For the effective implementation of the model of the formation of methodological training of the future mathematics teacher, a set of pedagogical conditions was determined.

Under the pedagogical conditions of the formation of the methodological training of the future mathematics teacher, we will understand the subjective and objective requirements and prerequisites, the implementation of which ensures the formation of the methodological training of the future mathematics teacher with the most rational use of forces and means.

We have identified the following set of pedagogical conditions for the formation of methodological training of a future mathematics teacher: integration of the content of mathematical courses; development of a positive motivational sphere of the personality of a future mathematics

teacher based on pedagogical values; ensuring the assimilation of mathematical knowledge in the unity of their subject and operational aspects; ensuring regular monitoring and evaluation of learning outcomes by both the teacher and the student.

The proposed set of pedagogical conditions is necessary and sufficient for the formation of methodological readiness of a future mathematics teacher. The sufficiency of the proposed set of pedagogical conditions will be checked during the pedagogical experiment conducted within the framework of this study. The criteria and indicators of formation and the model of formation of methodological readiness of the future mathematics teacher of the future mathematics teacher are given in Table 1 and in Figure 1.

Table 1 – Criteria and indicators of the formation of methodological readiness of a future mathematics teacher

Criteria	Indicators (by levels)
Motivational and value	Threshold: the presence of a social attitude to the study of mathematics; the presence of a social attitude to teaching mathematics.
	Standard: having an interest in mathematics; having an interest in learning mathematics.
	Reference: the need to study mathematics; the need to teach mathematics.
Substantive and procedural	Threshold: to know and understand the basic terms of mathematics; Be able to find the necessary information in mathematics; Ready to use mathematical knowledge in professional activities.
	Standard: to know and understand the interdisciplinary foundations of mathematics; To be able to analyze and synthesize the information received in mathematics; Ready to use mathematical methods outside of mathematics.
	Reference: to know the ways and methods of conducting mathematically reasoned scientific discussion; To be able to critically evaluate and interpret scientific mathematical experience; Ready to build mathematical models of various processes occurring in modern society and nature.
Reflexive	Threshold: the ability to exercise self-control and self-assessment of mathematical knowledge and skills.
	Standard: periodic self-monitoring and self-assessment of mathematical knowledge and skills.
	Reference: regular exercise of self-control and self-assessment of mathematical knowledge and skills.

The learning process in the conditions of the developed model of formation.

In the conditions of the fundamentalization of mathematical education, in our opinion, when teaching students of mathematics differential and integral calculus of functions, it is important to pay due attention to their heuristic training. A teacher of mathematical analysis working with such students should not only acquaint students with facts important for a mathematician, but also take care of the development of mathematical intuition of the wards, instilling in them the skills of independently finding solutions to a difficult problem, proving a new theorem, discovering an unknown mathematical fact or some kind of regularity.

One of the most common heuristics in mathematics is the likelihood test, which, in particular, includes:

- a) checking for compliance with the properties of a mathematical object;
- b) construction of counterexamples;
- c) checking for symmetry;
- c) checking by dimension, etc.

Possession of such a technique allows you to reject erroneous hypotheses that arise when solving a difficult problem or when conducting research, to detect erroneous and incorrect formulations of statements, incorrect answers to solved problems. Here are some examples.

1. It is required to calculate the integral.

$$\int_{-\ln 2}^{\ln 2} \frac{\sqrt{x^2+1}+x-1}{\sqrt{x^2+1}+x+1} dx \quad (1)$$

Note that the definite integral proposed for calculation is the integral of the irrational function $f(x) = \frac{\sqrt{x^2+1}+x-1}{\sqrt{x^2+1}+x+1}$ but along a segment symmetrical with respect to the beginning. The latter circumstance prompts the problem solver to "take a risk" — to check the function $f(x)$ for parity-odd. Since,

$$\begin{aligned} f(x)+f(-x) &= \frac{\sqrt{x^2+1}+x-1}{\sqrt{x^2+1}+x+1} + \frac{\sqrt{x^2+1}-x-1}{\sqrt{x^2+1}-x+1} = \frac{(\sqrt{x^2+1})^2-(x-1)^2+(\sqrt{x^2+1}+x-1)^2-(x+1)^2}{(\sqrt{x^2+1}+1)^2-x^2} = \\ &= \frac{x^2+1-x^2+2x-1+x^2+1-x^2-2x-1}{(\sqrt{x^2+1}+1)^2-x^2} = 0 \end{aligned} \quad (2)$$

we conclude that the function $f(x)$ is odd. Therefore, the integral in question is zero.

Thus, we were helped to calculate the original integral by referring to the properties of certain integrals from even and odd functions.

The considered integral, of course, could be tried to calculate using the Newton-Leibniz formula, which would require finding the primitive function $f(x)$. Such, obviously, would have to be found either with the help of a suitable Euler substitution, or with the help of a trigonometric substitution. Any of the substitutions mentioned would lead to cumbersome calculations.

Consider the heuristics associated with the use of induction. "Induction is the process of cognition of general laws by observing the comparison of particular cases." In Latin, "induction" is "guidance". It often happens that considering particular cases of a problem leads to obtaining a solution in the general case. First, the problem solver can consider the simplest particular cases, then — more complicated particular situations, and so on, until the solution of the problem is found in the original formulation.

To illustrate the application of induction in the proof of inequalities, we reproduce the inequality from:

$$\frac{\overline{F(s)}}{F(s)} \leq \frac{A_n}{A'_n} \leq \frac{\overline{F(t)}}{F(t)} \quad (3)$$

Where $F(x)$ is the weighted power — law average of positive numbers $a_1, \dots, a_n$ from the interval $(0; 0.5)$ with weights, $\rho_1, \dots, \rho_n$, $\sum_{i=1}^n \rho_i = 1$, is the analogous power - law average of numbers

In the cited paper, we present two ways to prove this inequality by means of differential and integral calculus of functions of one variable, but we emphasize that they did not appear immediately. Previously, we carried out many checks on the fulfillment of the inequality in question for specific sets of numbers $\{a_i\}$ and weights $\{\rho_i\}$, taking a very different number of numbers in such sets and very different values of s and t , until a hypothesis arose: under these conditions, inequality (3) holds. Only then did the mentioned evidence appear. Note that when checking the fairness of inequality (3) in particular cases, we often resorted to using computers. A computer in modern conditions is really a means of studying mathematical problems.

Let us now focus on the heuristics that go back to the transition from a given problem (a given statement) to a more general problem (a more general statement). The mentioned transition sometimes allows you to find a solution to the original problem, Let's give examples.

1. To prove the Lagrange formula of finite increments.

$$f(b) - f(a) = f(\xi)(b-a) \quad (4)$$

it is enough to establish the Cauchy formula of finite increments.

$$\frac{f(b)-f(a)}{g(b)-g(a)} = \frac{f'(\xi)}{g'(\xi)} \quad (5)$$

or the Taylor formula of the function f of the n th order.

$$f(x) = f(a) + f'(a)(x-a) + \dots + \frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^{n-1} \quad (6)$$

Obviously, the Lagrange formula is obtained from the Cauchy formula if in the latter we put $g(x) = x$, it is also obtained from the Taylor formula, if in this formula we take.

As is known, in the course of ordinary differential equations, the proof of the first statement is reduced to the establishment of the second, while using the fundamental theorem of the theory of metric spaces — the Banach principle of the compressive mapping of the complete metric space into itself.

When solving problems of differential and integral calculus of functions, the heuristic method of replacing the original problem with an equivalent one has to be used very, very often. This is especially true for integral calculus problems.

Calculate the integral.

$$\int_0^1 \frac{\sin x}{\cos \frac{2x-1}{2}} dx \quad (7)$$

Decision. Integrand function

in the integral under consideration, it has a non-standard (for integration) form, so we will replace the variable, assuming. $y = x - \frac{1}{2}$, Then the original integral will be reduced to the integral

$$j = \int_{-\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} \frac{\sin(y+\frac{1}{2})}{\cos y} dy \quad (8)$$

We have obtained an equivalent problem that is successfully solved

$$j = \int_{-\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} \cos \frac{1}{2} tgy dy + \int_{-\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} \sin \frac{1}{2} dy - \sin \frac{1}{2} \quad (9)$$

because,

$$\int_{-\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} \cos \frac{1}{2} tgy dy = 0 \quad (10)$$

due to the odd function $\operatorname{tg} x$ and the symmetry of the segment $[-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}]$ regarding the beginning.

When solving problems of differential and integral calculus, when establishing the validity of any fact of this section of analysis, it is necessary to use not only geometric or graphical considerations, but also physical, mechanical, economic, etc. The latter should also be attributed to the appropriate heuristics in teaching analysis.

Describing the analogy above, we mentioned the approach in substantiating the formula for calculating the triple integral, based precisely on mechanical considerations. In this case, we consider the integrand function as a quantity expressing density. But especially often we use the affected heuristics when solving problems in the course of mathematical analysis. The above applies to many tasks with physical, mechanical, economic, etc. content.

Describing the above-mentioned basic heuristics separately, we must remember that in some specific situations we sometimes have to use several at once. It often happens that when solving a problem, several heuristic techniques are involved. As a matter of fact, what is being noted can even be traced in a number of illustrative examples discussed above. So, in the problem with a parameter about two equations, in addition to varying the parameter, we, of course, attracted geometric (graphical) considerations, properties of the corresponding classes of functions (bounded, monotonic), and general methods for solving problems with parameters.

We have considered a number of heuristics that can be useful and effective in solving problems and establishing theoretical facts in the course of differential and integral calculus of

functions for students of mathematical specialties. Naturally, we have not exhausted the full list of possible heuristic techniques, but the ones presented, we think, are the main ones. Once again, we emphasize that heuristics in teaching university students differential and integral calculus of functions should be included in the content of training, since the skills of using heuristics will be useful to future specialists in their professional activities.

Results of the pedagogical experiment. The level of formation of the motivational and value component of the methodological readiness of the future mathematics teacher among students of control and experimental groups was assessed based on the results of a survey of expert teachers. The results obtained are presented in the table (Table 2).

Table 2-Survey results (in control and experimental groups)

Group	Survey period	Percentage of students with a threshold level	Percentage of students with a standard level	Percentage of students with a reference level	The motivation coefficient of the group
K1	Before studying the discipline	44	49	7	63
	After studying the discipline	28	58	14	86
K2	Before studying the discipline	42	50	8	66
	After studying the discipline	35	46	19	84
E1	Before studying the discipline	55	39	6	51
	After studying the discipline	24	49	27	103
E2	Before studying the discipline	43	50	7	64
	After studying the discipline	23	50	27	104

The results of the survey before studying the disciplines of "Differential and integral calculus of functions" and after studying it in control and experimental groups are presented in Figures 1, 2.

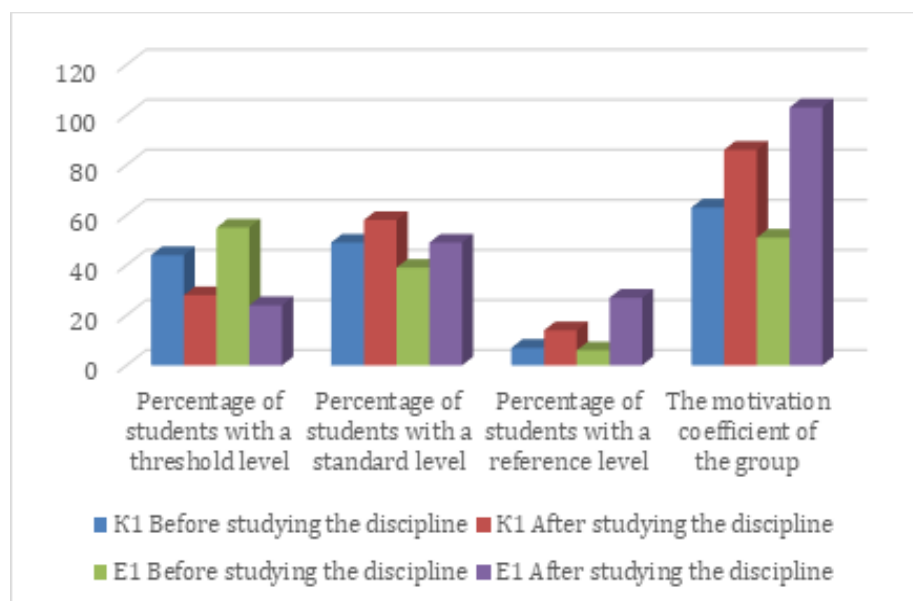


Fig. 1 – The results of the survey before and after studying the discipline "Differential and integral calculus of functions" in the first control and experimental groups

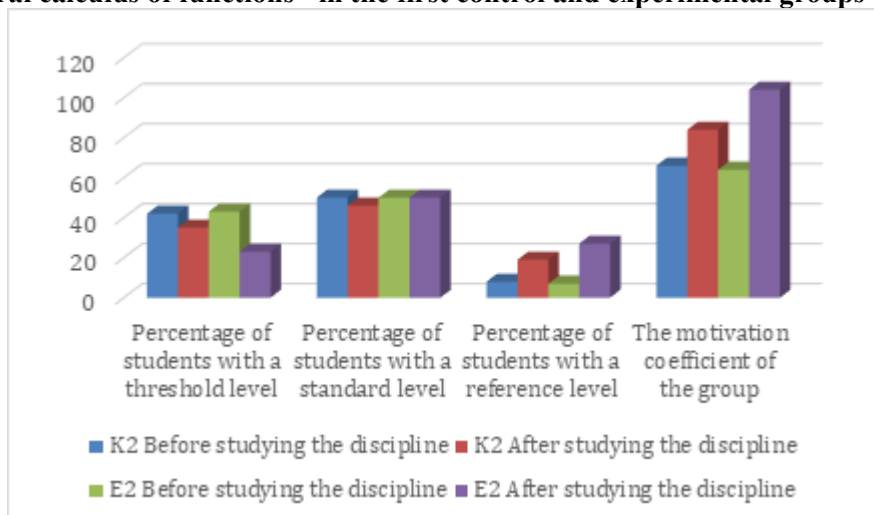


Fig. 2 – The results of the survey before and after studying the discipline "Differential and integral calculus of functions" in the second control and experimental groups

The analysis of the results showed that before studying the discipline "Differential and integral calculus of functions", the motivation coefficients of the three groups (K1, K2 and E2) are almost the same (63, 66 and 64), only the motivation coefficient of the first experimental group is significantly lower (51). After studying the discipline "Numerical Systems", the motivation coefficient of the control groups increases by one third, and the experimental groups - almost twice. At the same time, students with a standard level of formation of the motivational and value component make up about half both before studying the discipline "Differential and integral calculus of functions" and after studying it. The motivation coefficient of groups increases due to a change in the ratio between the number of students with a threshold level of formation of the motivational and value component and the reference one. Students with a threshold level before studying the discipline make up from 43 to 55 percent. After studying the discipline "Differential and integral calculus of functions" in the control groups K1 and K2, such students become 28% and 35%, respectively, and in the experimental groups E1 and E2 - 24% and 23%, respectively.

Students with a reference level before studying the discipline make up from 6 to 8 percent. After studying the discipline "Differential and integral calculus of functions" in the control groups K1 and K2, such students become 14% and 19%, respectively, and in the experimental groups E1 and E2 - 27%. Thus, in the control groups before and after studying the discipline "Differential and integral calculus of functions", there are more students with a threshold level of formation of a motivational and value component than students with a reference level, and in experimental groups after studying the discipline, there are more students with a reference level than students with a threshold level.

The analysis of the obtained results allowed us to conclude that the majority of students by the fourth year of study have a reflexive component of the subject competence of a future mathematics teacher formed at a standard level. After studying the discipline "Differential and integral calculus of functions", the number of students with a standard level of formation of the reflexive component increased. During repeated questioning, both in control and experimental groups, the number of choices of the answer "I find it difficult to answer" decreased, which indicates the formation of self-assessment skills within the discipline "Differential and integral calculus of functions".

To assess the level of formation of the content-procedural component of the subject competence of the future mathematics teacher in the control and experimental groups and further compare the data obtained, as indicated above, an input control was carried out. The results of the input control are presented in an ordinal scale (Table 3).

Table 3 – The average score of exam grades in mathematical disciplines studied by students in 1-3 courses

Average scores	K1		K2		E1		E2	
	frequency (number of students)	relates, frequency	frequency (number of students)	relates, frequency	frequency (number of students)	relates, frequency	frequency (number of students)	relates, frequency
33-3,5	12	0,28	4	0,15	17	0,52	11	0,37
33,6-4	12	0,28	11	0,42	7	0,21	7	0,23
44,1-4,5	11	0,26	7	0,27	6	0,18	10	0,33
44,6-5	8	0,19	4	0,15	3	0,09	2	0,07
Total students	43		26		33		30	

To assess the reliability of the coincidences and differences of the results obtained from the results of the input control in the control and experimental groups, we used a nonparametric statistical criterion χ^2 . The empirical value of the criterion is calculated using the following

formula:

$$\chi^2 = NM \sum_{i=1}^k \frac{\left(\frac{n_i}{N} - \frac{m_i}{M} \right)^2}{\frac{n_i}{N} + \frac{m_i}{M}}$$

Here N, M are the number of students in the groups being compared, n_i, m_i are the relative frequencies in the corresponding groups. The empirical values of the criterion for each of the cases are presented in the table (Table 4).

Table 4 – Empirical values of the criterion χ^2

Group	E1	E2
K1	4,6865	2,7800
K2	8,4447	5,0919

The empirical values of the criterion in three cases were lower than the critical value of the criterion χ^2 , which for a significance level of 0.05 and a given number of degrees of freedom 3 is equal to - 7.82. Thus; the characteristics of the compared samples coincide with the significance level of 0.05. Only in one case (groups K2 and E1) the empirical value of the criterion is higher than the critical value. Thus, the reliability of the differences in the characteristics of these groups of students according to the statistical criterion χ^2 is 95%.

The test results are measured in a scale of relationships. To visualize qualitative changes in the preparation of students, we have translated the data obtained at the school of relations into an ordinal scale. The results are presented in the table (Table 5).

The proportion of students who received an "unsatisfactory" grade for the test in the control groups K1 and K2 is 16% and 12%, respectively, whereas in the experimental groups E1 and E2 it is only 6% and 3%, respectively. The proportion of students who received a grade of "satisfactory", which corresponds to the threshold level of formation of the content-process component of the subject competence of a future mathematics teacher, in the control groups is 37% and 31%, while in the experimental groups it is only 12% and 23%, that is, the percentage of students with a threshold level in the experimental groups is insignificant, in contrast to control groups, where such students make up a third of the group. The proportion of students who received a "good" grade, which corresponds to the standard level of formation of the content-procedural component of the subject competence of a future mathematics teacher, in the control groups is 37% and 46%, in the experimental groups — 48% and 43%.

Table 5 – Test results conducted in control and experimental groups

EEvaluation	SScores	K1		K2		E1		E2	
		Frequency (number of students)	relates, frequency	frequency (number of students)	relates, frequency	frequency (num-ber of students)	relates, frequency	frequency (number of students)	relates, frequency
2	00-14	7	0,16	3	00,12	2	0,06	1	0,03
3	15-19	16	0,37	8	00,31	4	0,12	7	0,23
4	20-24	16	0,37	12	00,46	16	0,48	13	0,43
5	25-30	4	0,09	3	00,12	11	0,33	9	0,30
Total students	.	43		26		33		30	

Thus, it can be concluded that the percentage of students with a standard level in the control and experimental groups is almost the same. The proportion of students who received an excellent grade, which corresponds to the reference level of the content-process component of the subject competence of the future mathematics teacher, in the control groups is 9% and 12%, in the experimental groups - 33% and 30%, that is, the percentage of students with a reference level in the experimental groups has increased significantly and began to make up a third of the group.

To assess the reliability of the differences in the test results in the control and experimental groups, we applied the nonparametric statistical Wilcoxon-Mann-Whitney criterion. There are two criteria - Wilcoxon and Mann-Whitney. These criteria are uniquely related, so they are often called the Wilcoxon-Mann-Whitney criterion.

The empirical value of the Mann-Whitney criterion for each of the tested cases is calculated

$$U = \sum_{i=1}^N a_i$$

using the following formula:

Here N is the number of students in the first group to be compared. The obtained values are given in the table 6.

Table 6 – Empirical values of the Mann-Whitney criterion

Group	E1	E2
K1	952	865
K2	599	527

The empirical value of the Wilcoxon criterion is determined by the following formula:

$$W_{\text{Wilcoxon}} = \frac{\left| \frac{N \cdot M}{2} - U \right|}{\sqrt{\frac{N \cdot M (N + M + 1)}{12}}}$$

Here N, M is the number of students in the groups being compared. The empirical values of the criterion for each of the cases are presented in the table (Table 7).

Table 7-Empirical values of the Wilcoxon criterion

Group	E1	E2
K1	2,541358	2,466622
K2	2,595495	2,250746

The empirical values of the Wilcoxon criterion turned out to be higher than the critical value of the criterion, which for a significance level of 0.05 is equal to 1.96. Thus, the reliability of differences in the characteristics of experimental and control groups of students according to the Wilcoxon-Mann-Whitney statistical criterion is 95%.

The results of the control work and the test give approximately the same percentage distribution of students by the levels of formation of the content-procedural component of the subject competence of the future mathematics teacher. Thus, students who have reached the standard level make up about half of both the control and experimental groups. In the control groups, one third of the group has a threshold level and only a few students have a reference level. In the experimental groups, one third of the group has a reference level and only a few students have a threshold level.

Discussions. Analyzing the works of many authors considering the competence approach in education [17-18], it can be assumed that the meaning of the words "readiness" and "ability" is embedded in the content of the concept of "competence", to apply a person's personal qualities, knowledge, skills, skills, experience to solve the problems that have arisen in a new situation. Brady, (2020) interprets readiness for action as a state of mobilization of all psychophysical systems of the body, ensuring the effective performance of certain actions [19].

Matiash et al., (2021) identifies subject and metasubject components in the structure of methodological competence of a mathematics teacher, where the subject consists of subject-oriented competence, metasubject - professionally oriented competence [20]. The measure of the formation of the components of methodological competence of a mathematics teacher is the functional components of pedagogical activity: gnostic, design, constructive, communicative, organizational.

Alfaro-carvajal et al., (2018) holds the thought: "... the training of engineers and physicists in differential and integral calculus could be significantly improved if the nature of heuristic reasoning was better understood, their advantages and limitations were openly recognized and textbooks would openly state heuristic arguments. A heuristic argument, formulated skillfully and directly, can be useful, it can prepare an accurate proof, the individual elements of which it contains." I think this should be borne in mind by teachers of mathematical analysis of pedagogical colleges and universities, teaching future teachers of mathematics, future specialists of applied mathematics and engineers, school teachers when submitting the principles of mathematical analysis to their wards [21].

In contrast to the listed works, our study presents a model for the formation of methodological training of a future mathematics teacher, the introduction of which will allow the implementation of the basic mathematical program "Integral Calculus and differential equations".

At the formative stage of the experiment, the effectiveness of the set of pedagogical conditions defined by us for the formation of methodological readiness of a future mathematics teacher was tested and thus the sufficiency of these pedagogical conditions was established.

Conclusion. For the effective implementation of the developed model, we have identified the following set of necessary and sufficient pedagogical conditions for the formation of methodological readiness of a future mathematics teacher: integration of the content of mathematical courses; development of a positive motivational sphere of the personality of a future mathematics teacher based on pedagogical values; ensuring the assimilation of mathematical knowledge in the unity of their subject and operational aspects; ensuring regular monitoring and evaluation of learning outcomes as a from the teacher's side, and from the student's side.

The conducted research does not exhaust the whole variety of the problem of the formation of methodological readiness of a future mathematics teacher in the process of studying at a university. Further development of the problem may be related to the content, methodological and didactic support of the process of formation of the subject and methodological competence of the future mathematics teacher in the study of other mathematical disciplines.

Literatures:

- [1] **Григораш, О. В.**, Петренко, Т. В. Методика оценки потенциала вуза по подготовке квалифицированных кадров. *Alma Mater. – Вестник высшей школы*, 2022. – № 3. – С.80–84. <https://doi.org/10.20339/am.03-22.080>
- [2] **Артемчук, М.** (2016). Проблема личностно ориентированной подготовки будущего учителя математики к самообразовательной деятельности в историческом развитии педагогики. *Эстетика и этика педагогического действия*, 2016. – № 14. – С. 91–98. <https://doi.org/10.33989/2226-4051.2016.14.171591>
- [3] **Novita, R.**, Herman, T., Suryadi, D., Dasari, D., & Putra, M. (2022). How Pre-Service Elementary Teachers Deal with Mathematical Literacy Problems? A Case Study. In *Proceedings of the Eighth Southeast Asia Design Research (SEA-DR) & the Second Science, Technology, Education, Arts, Culture, and Humanity (STEACH) International Conference (SEADR-STEACH 2021)* (Vol. 627). Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.211229.022>
- [4] **Park, J. H.**, Lee, I. H., & Cooc, N. (2019). The Role of School-Level Mechanisms: How Principal Support, Professional Learning Communities, Collective Responsibility, and Group-Level Teacher Expectations Affect Student Achievement. *Educational Administration Quarterly*, 55(5), 742–780. <https://doi.org/10.1177/0013161X18821355>
- [5] **Ovchinnikova, M. V.**, Linnik, E. P., & Zinenko, I. N. (2021). Research work culture as an important part of the research activities of undergraduates of the program “Mathematics in professional education.” *SHS Web of Conferences*, 113, 00020. <https://doi.org/10.1051/shsconf/202111300020>
- [6] **Brauer, S.** (2021). Towards competence-oriented higher education: a systematic literature review of the different perspectives on successful exit profiles. *Education and Training*, 63(9), 1376–1390. <https://doi.org/10.1108/ET-07-2020-0216>
- [7] **Gerasimova, E. N.**, Shcherbatykh, S. V., Savvina, O. A., Simonovskaya, G. A., Masina, O. N., Trofimova, E. I., & Tarasova, O. V. (2017). Coexistence of theory and practice in training the future mathematics teacher: The experience of the Russian education system. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(12), 7695–7705. <https://doi.org/10.12973/ejmste/80359>
- [8] **Blanco, T. F.**, Gorgal-Romaris, A., Núñez-García, C., & Sequeiros, P. G. (2022). Prospective Primary Teachers’ Didactic-Mathematical Knowledge in a Service-Learning Project for Inclusion. *Mathematics*, 10(4). <https://doi.org/10.3390/math10040652>
- [9] **Faizin, Moh.** (2021). Penguatan Profesionalisme Guru Pendidikan Agama Islam berbasis Nilai-nilai Profetik. *EL-BANAT: Jurnal Pemikiran Dan Pendidikan Islam*, 11(1), 109–129. <https://doi.org/10.54180/elbanat.2021.11.1.109-129>
- [10] **Özcan, B.**, & Kültür, Y. Z. (2021). The Relationship Between Sources of Mathematics Self-Efficacy and Mathematics Test and Course Achievement in High School Seniors. *SAGE Open*, 11(3). <https://doi.org/10.1177/21582440211040124>
- [11] **Gambini, A.**, & Lénárt, I. (2021). Basic geometric concepts in the thinking of in-service and pre-service mathematics teachers. *Education Sciences*, 11(7). <https://doi.org/10.3390/educsci11070350>
- [12] **Appova, A.**, & Taylor, C. E. (2019). Expert mathematics teacher educators’ purposes and practices for providing prospective teachers with opportunities to develop pedagogical content knowledge in content courses. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 22(2), 179–204. <https://doi.org/10.1007/s10857-017-9385-z>
- [13] **Toibazarov, D. B.**, Seitova, S. M., Tasbolatova, R., Omarov, Z. A., & Ibrayeva, S. N. (2021). The role of applied problems in the training of future mathematics teachers in the 21st century. *Thinking Skills and Creativity*, 42. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100945>
- [14] **Ovchinnikova, M.**, Linnik, E., & Shilova, L. (2020). The system of development of the methodological-mathematical competence within future mathematics teachers to be (theoretical-methodological aspect). *SHS Web of Conferences*, 87, 00087. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20208700087>

- [15] **Al-Mahdi, O.** (2019). Action Research and Teachers' Professional Development: Examples and Reflections. *International Educational Research*, 2(3), p37. <https://doi.org/10.30560/ier.v2n3p37>
- [16] **Corredor-García, M. S., & Bailey-Moreno, J.** (2020). Motivation and conceptions that elementary education students attribute to their academic performance in mathematics. *Revista Fuentes*, 22(1), 127–141. <https://doi.org/10.12795/revistafuentes.2020.v22.i1.10>
- [17] **Romanova, O. A.** (2021). Competence-based approach in vocational education and training: Systematic review of the Russian literature. *Education and Self Development*, 16(2), 105–123. <https://doi.org/10.26907/esd16.2.06>
- [18] **Sequeira, A. H.** (2017). Competence-Based Approach for Improved Education and Learning. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2111029>
- [19] **Brady, A. M.** (2020). From the reflective to the post-personal teacher. *Teoria de La Educacion*. Ediciones Universidad de Salamanca. <https://doi.org/10.14201/teri.21438>
- [20] **Matiash, O., Mykhailenko, L., Milian, R., & Olshevskyi, V.** (2021). Monitoring of methodical competence of mathematics teachers' indicators and levels in the conditions of the partnership of pedagogical university and school. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 21(10), 77–93. <https://doi.org/10.33423/jhetp.v21i10.4627>
- [21] **Alfaro-carvajal, C., Rica, C., Fonseca-castro, J., & Rica, C.** (2018). Problem solving in the teaching of single variable differential and integral calculus: Perspective of mathematics teachers. *Uniciencia*, 32, 42–56.

References:

- [1] **Grigoraş, O. V., Petrenko, T.V.** Metodika osenki potensiala vuza po podgotovke kvalifisirovannyh kadrov. Alma Mater. – Vestnik vysşei şkoly, 2022. – №3. – С. 80–84. <https://doi.org/10.20339/am.03-22.080> [in Russian].
- [2] **Artemchuk, M.** (2016). Problema lichnostno orientoivannoi podgotovki buduşego uchitelâ matematiki k samoobrazovatelnoi deiatelnosti v istoricheskom razvitii pedagogiki. Estetika i etika pedagogicheskogo deistvia, 2016. – № 14. – С. 91–98. <https://doi.org/10.33989/2226-4051.2016.14.171591> [in Russian].
- [3] **Novita, R., Herman, T., Suryadi, D., Dasari, D., & Putra, M.** (2022). How Pre-Service Elementary Teachers Deal with Mathematical Literacy Problems? A Case Study. In *Proceedings of the Eighth Southeast Asia Design Research (SEA-DR) & the Second Science, Technology, Education, Arts, Culture, and Humanity (STEACH) International Conference (SEADR-STEACH 2021)* (Vol. 627). Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.211229.022>
- [4] **Park, J. H., Lee, I. H., & Cooc, N.** (2019). The Role of School-Level Mechanisms: How Principal Support, Professional Learning Communities, Collective Responsibility, and Group-Level Teacher Expectations Affect Student Achievement. *Educational Administration Quarterly*, 55(5), 742–780. <https://doi.org/10.1177/0013161X18821355>
- [5] **Ovchinnikova, M. V., Linnik, E. P., & Zinenko, I. N.** (2021). Research work culture as an important part of the research activities of undergraduates of the program “Mathematics in professional education.” *SHS Web of Conferences*, 113, 00020. <https://doi.org/10.1051/shsconf/202111300020>
- [6] **Brauer, S.** (2021). Towards competence-oriented higher education: a systematic literature review of the different perspectives on successful exit profiles. *Education and Training*, 63(9), 1376–1390. <https://doi.org/10.1108/ET-07-2020-0216>
- [7] **Gerasimova, E. N., Shcherbatykh, S. V., Savvina, O. A., Simonovskaya, G. A., Masina, O. N., Trofimova, E. I., & Tarasova, O. V.** (2017). Coexistence of theory and practice in training the future mathematics teacher: The experience of the Russian education system. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(12), 7695–7705. <https://doi.org/10.12973/ejmste/80359>
- [8] **Blanco, T. F., Gorgal-Romaris, A., Núñez-García, C., & Sequeiros, P. G.** (2022). Prospective Primary Teachers' Didactic-Mathematical Knowledge in a Service-Learning Project for Inclusion. *Mathematics*, 10(4). <https://doi.org/10.3390/math10040652>
- [9] **Faizin, Moh.** (2021). Penguatan Profesionalisme Guru Pendidikan Agama Islam berbasis Nilai-nilai Profetik. *EL-BANAT: Jurnal Pemikiran Dan Pendidikan Islam*, 11(1), 109–129. <https://doi.org/10.54180/elbanat.2021.11.1.109-129>
- [10] **Özcan, B., & Kültür, Y. Z.** (2021). The Relationship Between Sources of Mathematics Self-Efficacy and Mathematics Test and Course Achievement in High School Seniors. *SAGE Open*, 11(3). <https://doi.org/10.1177/21582440211040124>

- [11] **Gambini, A., & Lénárt, I.** (2021). Basic geometric concepts in the thinking of in-service and pre-service mathematics teachers. *Education Sciences*, 11(7). <https://doi.org/10.3390/educsci11070350>
- [12] **Appova, A., & Taylor, C. E.** (2019). Expert mathematics teacher educators' purposes and practices for providing prospective teachers with opportunities to develop pedagogical content knowledge in content courses. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 22(2), 179–204. <https://doi.org/10.1007/s10857-017-9385-z>
- [13] **Toibazarov, D. B.,** Seitova, S. M., Tasbolatova, R., Omarov, Z. A., & Ibrayeva, S. N. (2021). The role of applied problems in the training of future mathematics teachers in the 21st century. *Thinking Skills and Creativity*, 42. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100945>
- [14] **Ovchinnikova, M.,** Linnik, E., & Shilova, L. (2020). The system of development of the methodological-mathematical competence within future mathematics teachers to be (theoretical-methodological aspect). *SHS Web of Conferences*, 87, 00087. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20208700087>
- [15] **Al-Mahdi, O.** (2019). Action Research and Teachers' Professional Development: Examples and Reflections. *International Educational Research*, 2(3), p37. <https://doi.org/10.30560/ier.v2n3p37>
- [16] **Corredor-García, M. S., & Bailey-Moreno, J.** (2020). Motivation and conceptions that elementary education students attribute to their academic performance in mathematics. *Revista Fuentes*, 22(1), 127–141. <https://doi.org/10.12795/revistafuentes.2020.v22.i1.10>
- [17] **Romanova, O. A.** (2021). Competence-based approach in vocational education and training: Systematic review of the Russian literature. *Education and Self Development*, 16(2), 105–123. <https://doi.org/10.26907/esd16.2.06>
- [18] **Sequeira, A. H.** (2017). Competence-Based Approach for Improved Education and Learning. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2111029>
- [19] **Brady, A. M.** (2020). From the reflective to the post-personal teacher. *Teoria de La Educacion*. Ediciones Universidad de Salamanca. <https://doi.org/10.14201/teri.21438>
- [20] **Matias, O.,** Mykhailenko, L., Milian, R., & Olshevskiy, V. (2021). Monitoring of methodical competence of mathematics teachers' indicators and levels in the conditions of the partnership of pedagogical university and school. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 21(10), 77–93. <https://doi.org/10.33423/jhetp.v21i10.4627>
- [21] **Alfaro-carvajal, C.,** Rica, C., Fonseca-castro, J., & Rica, C. (2018). Problem solving in the teaching of single variable differential and integral calculus: Perspective of mathematics teachers. *Uniciencia*, 32, 42–56.

МАТЕМАТИКА МАМАНДЫҒЫ СТУДЕНТТЕРІНЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ЖӘНЕ ИНТЕГРАЛДЫҚ ЕСЕПТЕУЛЕРДІ ОҚЫТУДЫҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ШАРТТАРЫ

Байарыстанов А.О., физика-математика ғылымдарының кандидаты, профессор
Бижігіт Ж.Е.*, «Математика педагогтерін даярлау» БББ-ның 2-курс магистранты

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қ., Қазақстан

Аңдатпа. Бұл зерттеу математика мамандығы бойынша білім алып жатқан студенттердің дифференциалдық және интегралдық есептеулерді оқыту арқылы әдістемелік құзыреттілігін дамытуға бағытталған. Зерттеудің өзектілігі – жоғары оқу орындарындағы математика пәнін оқытуда педагогикалық және әдістемелік дайындықтың жеткіліксіз ықпалдастырылуымен байланысты. Зерттеудің мақсаты – әдістемелік дайындық моделін әзірлеу және оның тиімділігін арттыратын педагогикалық шарттарды айқындау. Зерттеу әдістеріне әдебиеттерге шолу жасау, бақылау, сауалнама жүргізу, педагогикалық эксперименттер және статистикалық талдау жатады. Ұсынылған модельді жүзеге асыру студенттердің әдістемелік ойлау қабілетін дамытып, олардың болашақ кәсіби педагогикалық қызметке дайындығын жақсартуға оң ықпал етті.

Тірек сөздер: модель, инновациялық әдістер, әдістемелік дайындық, математика студенті, функциялардың дифференциалдық және интегралдық есептеулері.

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОБУЧЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОМУ И ИНТЕГРАЛЬНОМУ ИСЧИСЛЕНИЮ СТУДЕНТОВ МАТЕМАТИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Байарыстанов А.О., кандидат физико-математических наук, профессор
Бижигит Ж.Е.*, магистрант 2 курса по ОП «Подготовка педагогов по математике»

Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилёва, г. Астана, Казахстан

Аннотация. Данное исследование направлено на развитие методической компетентности студентов математических специальностей посредством преподавания дифференциального и интегрального исчисления. Актуальность исследования обусловлена недостаточной интеграцией педагогической и методической подготовки в системе высшего математического образования. Цель исследования – разработать и обосновать модель методической подготовки, а также определить педагогические условия, способствующие повышению её эффективности. Методы исследования включают анализ литературы, наблюдение, анкетирование, педагогический эксперимент и статистический анализ. Реализация предложенной модели показала положительные результаты в формировании методического мышления студентов и их подготовке к будущей профессиональной деятельности в образовательной сфере.

Ключевые слова: модель, инновационные методы, методическая подготовка, студент-математик, дифференциальное и интегральное исчисление функций.

THE POTENTIAL AND EFFECTIVENESS OF USING DIGITAL RESOURCES IN TEACHING THE TOPIC OF "DERIVATIVE"

Dyikanova A.T., Candidate of physical and mathematical sciences, associate professor

Dat_1967@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6054-7479>

Yelshibek A. M., master of pedagogical sciences

aidoni1301@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0007-4937-7131>

Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skryabina (KNAU), Bishkek city, Kyrgyzstan

Annotation. This article examines the potential and effectiveness of digital resources in teaching one of the key topics in calculus — the derivative. In modern education, especially in mathematics, traditional teaching methods often fall short in conveying abstract concepts such as limits, rates of change, and instantaneous velocity. This study explores how digital tools such as graphing applications (e.g., GeoGebra, Desmos), video platforms (e.g., Khan Academy, YouTube), and interactive learning systems can enhance students' understanding of derivatives. The research is based on practical classroom implementations, teacher interviews, and student surveys conducted at secondary and university levels. The results indicate that digital resources improve visualization, engagement, and conceptual clarity, while also supporting differentiated instruction. The article concludes with practical recommendations for educators on integrating digital tools into the teaching process to create a more interactive and effective learning environment for calculus topics.

Keywords: derivative, digital resources, mathematics education, calculus, visualization, interactive learning, educational technology, GeoGebra, student engagement, teaching methods.

Introduction. The 21st century has witnessed a rapid evolution in educational practices, driven by advances in digital technologies. These changes have influenced not only the delivery of content but also the ways in which students engage with and internalize complex concepts. Mathematics, traditionally perceived as abstract and challenging, particularly benefits from the integration of digital tools that can make learning more visual, interactive, and student-centered.

One of the core topics in calculus — the **derivative** — serves as a gateway to understanding change, motion, optimization, and many real-world applications across physics, economics, engineering, and other disciplines. However, for many students, the derivative remains a difficult concept to grasp due to its abstract nature and symbolic complexity. Traditional teaching methods, often focused on rote memorization and procedural skills, may not be sufficient to foster deep conceptual understanding.

Digital resources offer a new pathway for addressing these challenges. Tools such as dynamic graphing software (e.g., GeoGebra, Desmos), online simulations, educational videos, and interactive assessment platforms can significantly enhance students' ability to visualize and explore mathematical ideas. These resources not only improve understanding but also encourage active participation and independent learning, aligning well with constructivist learning theories that emphasize knowledge construction through interaction and discovery.

This article aims to explore how digital resources can be effectively used to teach the topic of derivatives, drawing on classroom observations, educational research, and practical experiences. It discusses the types of digital tools available, their pedagogical benefits, and the challenges educators may face when integrating them into instruction. Ultimately, the goal is to provide actionable insights for mathematics teachers seeking to enrich their teaching methods and improve student outcomes through technology.

In the process of teaching mathematics, the teacher helps students form an understanding of the place of mathematical knowledge within the general system of knowledge in the world. The education system enables individuals to adapt to changes in modern society. Education helps students develop perspectives that allow them to adapt to changing conditions and solve current and future challenges [1].

The teacher must demonstrate the interconnection between the surrounding world and mathematics in a way that is accessible to students. To address this methodological issue, the teacher must have an understanding of mathematics as a science for understanding reality, its connections with other sciences and fields of practical activity, and the scientific domain of applied mathematical knowledge. In particular, the development of mathematics in connection with solving practical problems is of significant importance [2].

Modern society needs individuals who are ready for real life, have an active life position, can work in teams, and can be quickly retrained in accordance with market and social requirements. Educational institutions undoubtedly develop these qualities and skills by focusing students' cognitive activity on practical orientation. As you know, school students' mathematical training includes theoretical knowledge, as well as applied, practical skills and competencies. According to Yu.M.Kolyagin, the applied orientation of teaching mathematics involves focusing the content and methods of teaching mathematics on its use in technology, related sciences, professional activity, and everyday life [3].

The issues of teaching how to solve practical problems in the process of teaching mathematics have been studied by domestic researchers such as G.O. Zhetpisbayeva [4], A. Nugusova [5], A.K. Bekbolganova [6], T.A. Aldibayeva [7], A. Seitova [8], and foreign scholars such as I.M. Shapiro [9], V.V. Firsov [10], N.A. Tereshin [11], among others. Regarding mathematical modeling, this can be seen in the research of several domestic scholars such as B.R. Kaskataeva [12], B.Sh. Isimova [13], and foreign researchers such as Yu.B. Melnikov [14], N.Yu. Salmina [15], and others.

Materials and methods. This research was carried out over the course of one academic semester and involved both high school and first-year university students studying introductory calculus. The purpose was to explore how the integration of digital resources affects students' understanding of the derivative concept. A total of 87 students participated — 56 from secondary school and 31 from the university level — along with three mathematics teachers with over five years of teaching experience.

A total of 87 students participated — 56 from secondary school and 31 from the university level — along with three mathematics teachers with over five years of teaching experience.

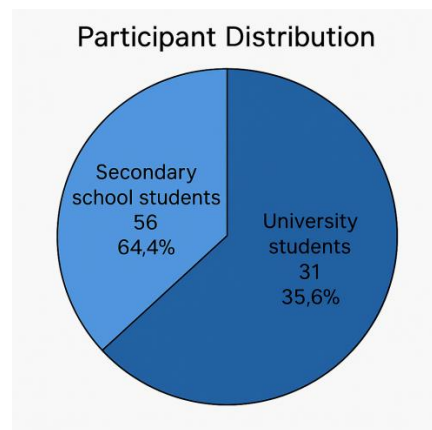


Figure 1 – Participant Composition Diagram

Several digital tools were employed throughout the study to support both instruction and assessment. GeoGebra and Desmos were used for dynamic visualization of functions and their derivatives, enabling students to interact with graphs and observe real-time changes in slopes and curvature [16][17]. Video tutorials from platforms like Khan Academy and YouTube provided supplementary explanations that allowed for self-paced review of derivative concepts [18]. Assessment and feedback tools, including Google Forms, Kahoot!, and Quizizz, were utilized to monitor student understanding and provide instant feedback [19]. Microsoft Teams and Google Classroom served as platforms for resource distribution, communication, and homework submission [20].

A blended learning approach was adopted, combining traditional face-to-face instruction with digital enrichment. Lessons typically began with visual demonstrations using graphing tools, followed by conceptual explanation with the aid of video content. Students then engaged in practice activities on digital platforms, receiving immediate feedback on their performance. Teachers facilitated reflective discussion sessions to reinforce key concepts and encourage critical thinking, often using collaborative tools such as digital whiteboards and shared documents [21].

To evaluate the impact of digital tools, data were collected using a mixed-methods approach. Quantitative data were obtained from pre- and post-tests designed to assess conceptual understanding. Qualitative data came from student surveys and teacher interviews, which gathered insights into attitudes, engagement, and perceived effectiveness. Classroom observations were also conducted to assess student interaction with digital tools and their level of participation.

Data analysis involved descriptive statistics to identify trends in test performance and engagement, while qualitative responses were thematically coded to extract recurring themes and insights [22]. The triangulation of multiple data sources provided a reliable and nuanced understanding of the role digital resources play in the teaching and learning of derivatives.

Results and Discussion. A survey was conducted to determine the level of students' ability to solve practical problems in the school algebra and elementary analysis course. The results of the survey are as follows: in response to the question "How have you applied mathematics in real life?" 55% of students stated that they used mathematics only in financial matters, 28% mentioned using it in household situations for various measurements and related calculations, while 17% of the respondents answered "I don't know" (Figure 2).

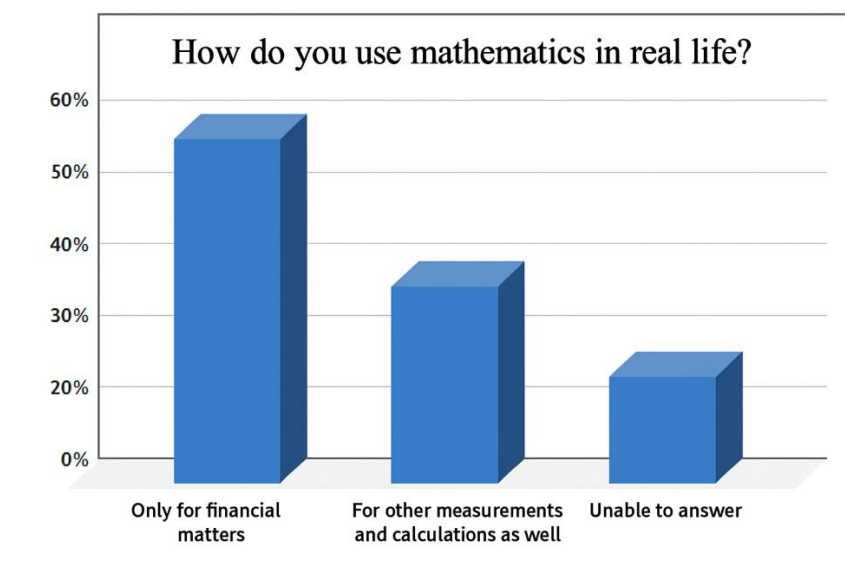


Figure 2 – Survey results aimed at identifying the ability to work with practical word problems

The findings of the study revealed a notable improvement in students' understanding of the derivative concept following the integration of digital tools into instruction. Comparative analysis of pre- and post-test scores indicated that high school students demonstrated an average improvement of 22%, while first-year university students improved by 17%. These results suggest that the use of digital resources contributed positively to learning outcomes across both educational levels.

Digital graphing tools such as GeoGebra and Desmos played a key role in helping students grasp the relationship between functions and their derivatives. These platforms enabled dynamic visualization of mathematical concepts, allowing students to interact with graphs and observe how changes in input affect slope and curvature in real time (Hohenwarter & Jones, 2007; Desmos Classroom Activities, n.d.) [16][17]. This interactivity made abstract calculus ideas more tangible and facilitated a deeper conceptual understanding.

Using GeoGebra to Learn Derivatives: Step-by-Step

Step 1: Open GeoGebra

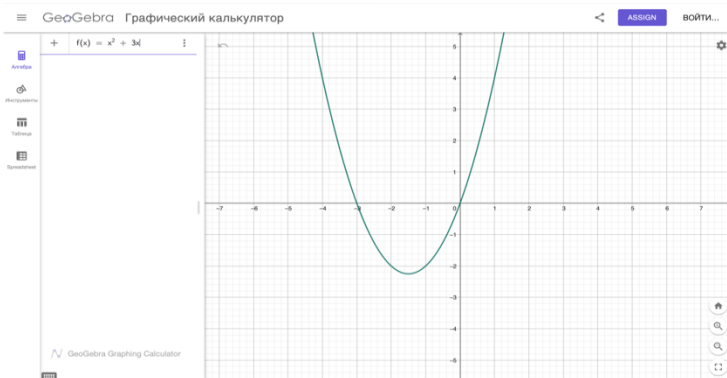
Go to the official GeoGebra Graphing Calculator:

<https://www.geogebra.org/graphing>

Step 2: Enter the Function

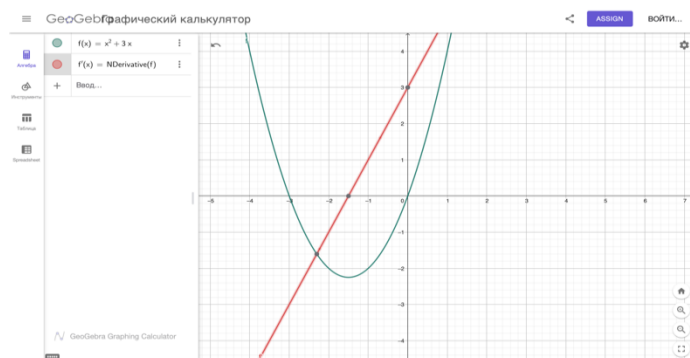
In the input bar at the bottom, type the function you want to analyze.

Example: $f(x) = x^2 + 3x$



Step 3: Find the Derivative

To display the derivative graphically, type:

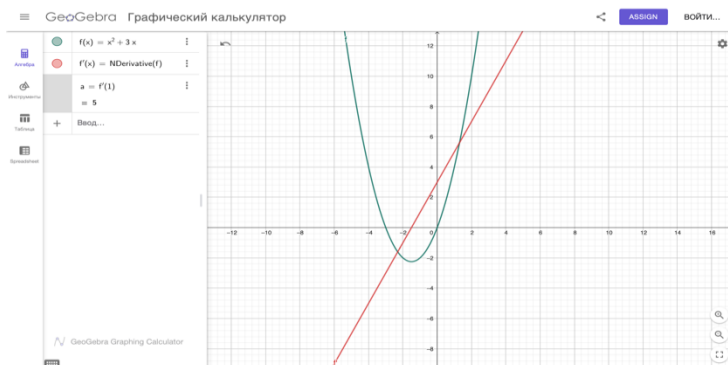


GeoGebra will plot the graph of the derivative function, e.g., $f'(x) = 2x + 3$.

Step 4: Evaluate the Derivative at a Point

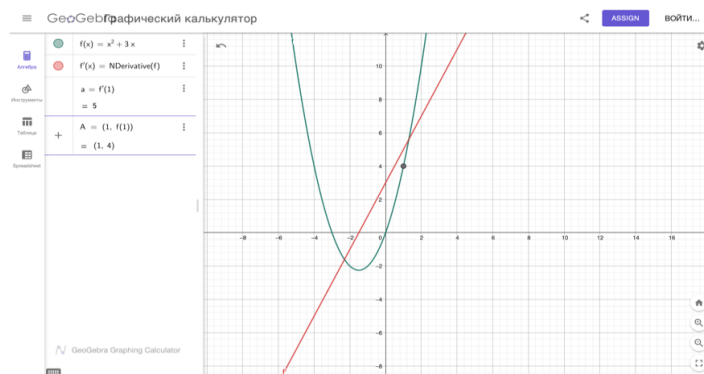
Choose a specific x-value, for example, $x = 1$.

In the input bar, type:

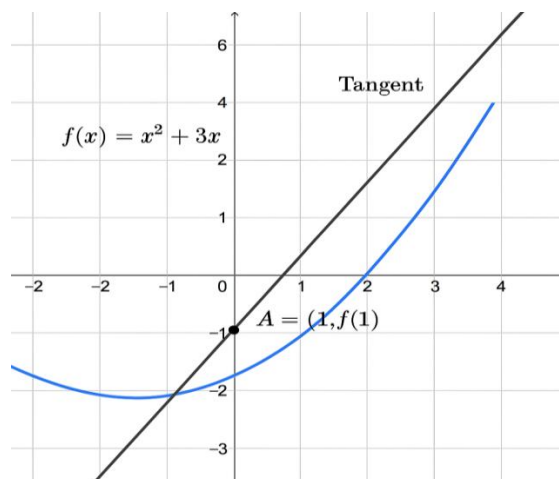


This returns the slope of the tangent line at that point.

Create a point:



Then draw the tangent line:



Student feedback also reflected a high level of engagement and satisfaction with the use of video tutorials. Many reported that platforms like Khan Academy and YouTube enabled them to review material at their own pace, which enhanced their understanding and confidence (ERIC, n.d.) [18]. Teachers observed increased student participation during lessons and highlighted that digital tools allowed for greater differentiation and more opportunities to support individual learners.

The use of gamified assessment tools such as Kahoot!, Quizizz, and Google Forms contributed to student motivation and provided immediate feedback, enhancing both engagement and comprehension (Liu, Toprac, & Yuen, 2009) [19]. Microsoft Teams and Google Classroom facilitated communication and homework submission, supporting a more structured and accessible learning environment (Trust & Whalen, 2020) [20].

Problem 1. It is required to cut a rectangular beam from a circular log in such a way that the waste is minimized.

Solution.

Step 1. Let the radius of the log be denoted by R . The amount of waste is determined by the area of the portion of the log not included in the rectangular beam. Therefore, we can reformulate the problem as follows: we need to inscribe a rectangle inside a circle of radius R such that the area of the rectangle is maximized.

If x and y are the sides of the rectangle, and S is its area, then $S = x \cdot y$. If the rectangle is inscribed in the circle, then:

$$x^2 + y^2 = 4R^2 \quad (1)$$

Thus,

$$S(x) = x \times \sqrt{4R^2 - x^2}, \quad x > 0. \quad (2)$$

Now we find the derivative $S'(x)$:

$$S'(x) = \frac{4R^2 - 2x^2}{\sqrt{4R^2 - x^2}} \quad (3)$$

The derivative becomes zero at the point $x = \sqrt{2}R$. To analyze whether this is an extremum point, we take the second derivative and determine its sign at the critical point:

$$S''(x) = \frac{-12R^2x + 2x^3}{(4R^2 - x^2)^{3/2}} \quad (4)$$

$$S''(\sqrt{2}R) < 0 \quad (5)$$

Hence, the function reaches its maximum at the critical point.

Step 3. If $x = \sqrt{2}R$, then $y = \sqrt{2}R$, which means the inscribed rectangle is a square. That is, if we cut a square cross-section beam from a circular log, the waste will be minimized (see Figure 3).

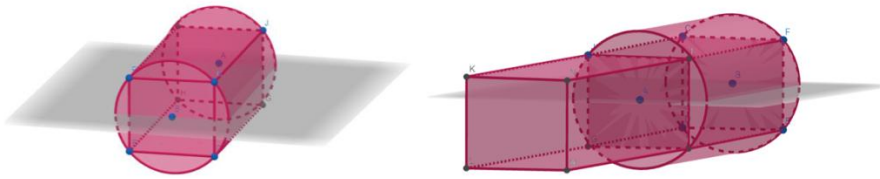


Figure 3 – Illustration in the GeoGebra interactive software

While completing this task, students use the GeoGebra software to visualize the 3D version of the diagram, observing how a rectangular prism is cut from a cylindrical log. By using GeoGebra, the problem is explored visually, allowing students to examine the spatial figure from different angles. This enables analysis based on perspectives that are not easily observable when drawn on a regular board or in a notebook. Additionally, explanatory work is carried out to highlight the requirements for constructing such figures. In particular, students analyze from which angle the figure appears most clearly and comprehensively.

At the end of the experiment, after completing the topic on derivatives, students were given a follow-up survey. During the survey, students showed great interest and expressed a positive attitude toward the question of whether using GeoGebra in lessons is effective. The survey included questions such as whether it is necessary to use GeoGebra in class and whether learning with the help of this software makes lessons more engaging and useful. According to the students, using GeoGebra helps them understand the reasons behind errors made when drawing function graphs or geometric figures on the board or in their notebooks.

To what extent is using interactive GeoGebra necessary, interesting and useful in lessons

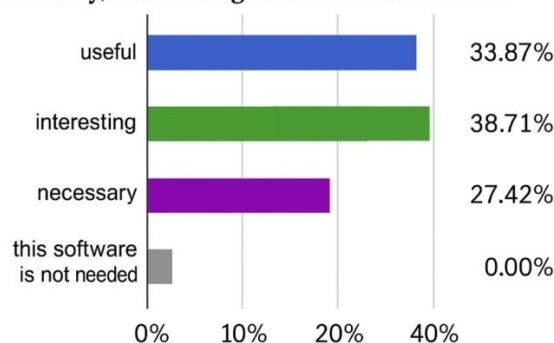


Figure 4 – Students' opinions on using GeoGebra software in teaching lessons

Classroom observations confirmed that the integration of digital resources fostered a more interactive and student-centered learning environment. Learners were more likely to ask questions, collaborate with peers, and actively engage in discussions. These practices are in line with the

principles of blended learning, which combines traditional teaching methods with digital enhancement to promote active learning and critical thinking (Garrison & Kanuka, 2004) [21].

Some challenges were noted, such as limited access to devices or unstable internet connections, which occasionally hindered participation. Nevertheless, triangulation of data from tests, surveys, interviews, and observations provided a well-rounded understanding of how digital tools influenced the learning process (Creswell & Plano Clark, 2018) [22].

Overall, the results demonstrate that incorporating digital tools into calculus instruction—particularly when teaching the concept of derivatives—can enhance student engagement and deepen conceptual understanding. Nonetheless, to ensure sustained effectiveness, ongoing teacher training and equitable access to technology remain essential.

Conclusion. This study highlights the significant benefits of integrating digital resources into the teaching of calculus, specifically the concept of derivatives. Through the use of dynamic visualization tools such as GeoGebra and Desmos, students were able to engage with mathematical content in an interactive and intuitive manner. These tools enabled learners to visualize and manipulate functions, which facilitated a better conceptual understanding of derivatives as rates of change and slopes of tangent lines.

Supplementing classroom instruction with video tutorials from platforms like Khan Academy and YouTube further supported individualized learning. Students could review challenging topics at their own pace, reinforcing classroom material and promoting independent study habits. Assessment platforms such as Kahoot!, Quizizz, and Google Forms provided immediate feedback and helped track student progress, which is essential for formative assessment and timely intervention.

The findings indicate that digital tools do not merely serve as add-ons to traditional instruction but can transform the learning environment into a more student-centered, engaging, and effective space. Improved test scores and positive student attitudes support the conclusion that technology-enhanced instruction can significantly improve learning outcomes in mathematics education. From the early stages of teaching the school mathematics curriculum, introducing the concepts of models and modeling, as well as forming basic mathematical modeling skills, plays an important role in the holistic development of the individual. The concept of a mathematical model and some general principles associated with it should be consistently reinforced throughout the entire course of study. Thus, teaching mathematical modeling through solving geometrical and physical problems that lead to the application of derivatives not only helps students master the key elements of this method, but also contributes to the deepening and consolidation of their knowledge. This, in turn, leads to meaningful, profound, and lasting understanding rather than merely formal knowledge.

Visualization of information in mathematics lessons is an integral part of the teaching process. With the help of visualization, teachers can demonstrate aspects of the material that are usually difficult to explain using conventional methods. For students, the perception of visual information presents a significant advantage. However, successful implementation requires careful planning. Challenges such as unequal access to devices and internet connectivity must be addressed to ensure equitable learning opportunities. Moreover, teachers need continuous professional development to confidently and effectively use digital tools in their teaching practice.

In conclusion, the effective use of digital resources in teaching the derivative can bridge gaps in understanding, accommodate diverse learning styles, and foster deeper engagement with mathematical concepts. As technology continues to evolve, its thoughtful integration into mathematics education offers promising pathways for enhancing both teaching and learning.

Literatures:

[1] **Das, K.** Role of ICT for Better Mathematics Teaching //Shanlax International Journal of Education, 2019. – T. 7. – No4. – P. 19–28.

- [2] **Приютко, О.Н.,** Берник В.И. Практико-ориентированные задачи в контексте изменения программы школьного курса математики. [Электронный ресурс]. URL: <http://> (дата обращения 05.03.2023)]
- [3] **Егупова, М.В.** Практико-ориентированное обучение математике в школе как предмет методической подготовки учителя: Монография. – М.: МПГУ, 2014. – 284с.
- [4] **Жетпісбаева, Г.О.** Бастауыш мектеп курсында практикалық мазмұнды есептер шығару: пед. гил. канд. ... дис. – Шымкент, 2007. – 137 б.
- [5] **Нұғысова, А.** Практикалық мазмұнды шығарма. – Алматы: РБК, 1996. – 66 б.
- [6] **Бекболғанова, А.Қ., Туралық М.Б.** Модельдеуді пайдалану – оқытудың қолданбалығын күшейтудің бір шарты //Абай атындағы ҚазНПУ Хабаршысы. «Физика-математика ғылымдары» сериясы, 2018 ж. – №1 (61). – Б.33–37.
- [7] **Әлдибаева, Т.А.** 5–6-сынып математика курсындағы мазмұнды есептер жүйесінің әдебиеттік ерекшеліктері: пед. гил. канд. ... дис. – Шымкент, 2007. –137 б.
- [8] **Сейітова, С.** Математиканы оқудағы қолданбалы есіптердің орны // Математика және физика журналы, 2005. – №3.– В.29–36.
- [9] **Шапиро, И.М.** Использование задач с практическим содержанием в преподавании математики: Книга для учителя. – М.: Просвещение, 1990. – 96 с.
- [10] **Фирсов, В.В.** О прикладной ориентации курса математики // Математика в школе, 2006. – №6. – С. 2–9.
- [11] **Терешин, Н.А.** Прикладная направленность школьного курса математики: Книга для учителя. – М.: Просвещение, 1990. – 95 с.
- [12] **Қасқатаева, Б.Р.,** А.Б. Кокажаева А.Б., Ж. Қазыбек Ж. Математикалық моделдеу оқушылардың математикалық сауаттылығын арттыру құралы ретінде // Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университетінің Хабаршысы, 2017 ж. – №1(85). –Б.58–67. <https://doi.org/10.52512/2306-5079-2021-85-1-58-66>
- [13] **Исимова, Б.Ш.,** Авдолхан А., Исакова А.Б. Модельдеу процесі және оның кезеңдері //ПМУ хабаршысы, Физика-математика сериясы, 2015 ж. – №4. – Б. 57–61.
- [14] **Мельников, Ю.Б.** Алгебраический подход к математическому моделированию и обучению математической и предматематической деятельности // Ярославский педагогический вестник. Физико-математические и естественные науки, 2010. – №3. – С. 19–24.
- [15] **Салмина, Н.И.** Системы моделирования: Учебное пособие (Часть 1). –Томск: ТУСУР, 2013. –118 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://edu.tusur.ru/publications/5198>. (дата обращения 15.04.2023)
- [16] **Hohenwarter, M.,** Jones, K. (2007). Ways of linking geometry and algebra: The case of GeoGebra. Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics, 27(3), 126–131. https://eprints.soton.ac.uk/50742/2/Hohenwarter_Jones_link_geom_alg_GeoGebra_2007.pdf
- [17] Desmos Classroom Activities. (n.d.). <https://student.desmos.com/student.desmos.com+1Albuquerque Public Schools+1>
- [18] Using Short Video Lectures to Enhance Mathematics Learning. (n.d.). Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1064316.pdf>ERIC
- [19] **Liu, M.,** Toprac, P., & Yuen, T. T. (2009). Digital Game-Based Learning Supports Student Motivation, Cognitive Engagement, and Learning Outcomes. Journal of Educational Technology & Society, 17(3), 291–307. Retrieved from <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.17.3.291>JSTOR
- [20] **Trust, T., & Whalen, J.** (2020). Should Teachers Be Trained in Emergency Remote Teaching? Lessons Learned from the COVID-19 Pandemic. *Journal of Technology and Teacher Education*, 28(2), 189–199. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1257153>SciSpace+2eric.ed.gov+2Google Scholar+2
- [21] **Garrison, D. R., & Kanuka, H.** (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *The Internet and Higher Education*, 7(2), 95–105. https://education.oregonstate.edu/sites/education.oregonstate.edu/files/garrison_kanuka_2004.pdfCollege of Education
- [22] **Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L.** (2018). *Designing and Conducting Mixed Methods Research* (3rd ed.). SAGE Publications. <https://study.sagepub.com/creswell3estudy.sagepub.com>

References:

- [1] **Das, K.** Role of ICT for Better Mathematics Teaching //Shanlax International Journal of Education, 2019. – Т. 7. – No4. – P. 19–28.

- [2] **Priutko, O.N.**, Bernik, V.I. Praktiko-orientirovannye zadachi v kontekste izmenenia programm shkoloynogo kursa matematiki. [Electronic resource]. URL: <http://Matem/praktiko-orient zadachi/izmen/progr/matematika> (date of access 05.03.2023) [in Russian]
- [3] **Egupova, M.V.** Praktiko-orientirovannoe obuchenie matematike v shkole kak predmet metodicheskoi podgotovki uchitelia [Practice-oriented teaching of mathematics at school as a subject of methodological teacher training]: Monografiya. – M.: MPGU, 2014. – 284s. [in Russian]
- [4] **Jetpisbaeva, G.O.** Bastauysh mektep kursynda praktikalyq mazmundy esepter shygaru [Solving problems with practical content in the elementary school mathematics course]: ped. gyl. kand. ... diss. – Shymkent, 2007. – 137 b. [in Kazakh]
- [5] **Nugysova, A.** Praktikalyyq mazmundy esepter [Problems with practical content]. – Almaty: RBK, 1996. – 66 b. [in Kazakh]
- [6] **Bekbolganova, A.K.**, Turalyyq M.B. Modeldeudi paidalanu–oqytudyn qoldanbalygyn kusheitudin negizgi bir sharty [The use of modeling is one of the main ways to strengthen the application of teaching] // Abay atyndagy QazUPU Habarshysy. “Fizika-matematika gylymdary” seriasy, 2018. – No1 (61). – B.33–37. [in Kazakh]
- [7] **Aldibaeva, T.A.** 5–6-synyp matematika kursyndagy mazmundy esepter juiesinin adistemelik ereksheilikteri [Methodological features of the system of meaningful problems in the 5–6 grade mathematics course]: ped. gyl. kand. ... diss. – Shymkent, 2007. – 137 b. [in Kazakh]
- [8] **Seyitova, S.** Matematikany oqytudagy qoldanbaly esepterdin orny [The place of applied problems in teaching mathematics] // Matematika jane fizika, 2005. – No3. – B.29–36. [in Kazakh]
- [9] **Shapiro, I.M.** Ispolzovanie zadach s prakticheskim soderzhaniiem v prepodavanii matematiki: Kniga dlia uchitelia [Using tasks with practical content in teaching mathematics: A book for the teacher]. – M.: Prosveshchenie, 1990. – 96 s. [in Russian]
- [10] **Firsov, V.V.** O prikladnoorientatsii kursa matematiki [About the applied orientation of the mathematics course] // Matematika v shkole, 2006. – No6. – S. 2–9. [in Russian]
- [11] **Tereshin, N.A.** Prikladnaia napravlennost shkoloynogo kursa matematiki: Kn. dlia uchitelia [Applied orientation of the school mathematics course: A book for the teacher]. – M.: Prosveshchenie, 1990. – 95 s. [in Russian]
- [12] **Qasqataeva, B.R.**, Kokajayeva A.B., Qazybek J. Matematikalyyq modeldeu oqushylardin matematikalyyq sauattylygyn arttyru quraly retinde [Mathematical modeling as a means of improving students' mathematical literacy] // Qazaq ulttyq qyzdar pedagogikalyyq univertsetinin habarshysy, 2017. – No1(85). – B.58–67. [in Kazakh]
- [13] **Isimova, B.Sh.**, Avdolhan A., Iskakova A.B. Modeldeu uderysy jane onyn kezenderi [Modelling process and its periods] // PMU habarshysy, Fizika-matematikalyq seriasy, 2015. – No4. – B. 57–61. [in Kazakh]
- [14] **Melnikov, U.B.** Algebraicheski podhod k matematicheskomy modelirovaniu i obucheniu matematicheskoi i predmatematicheskoi deiatelnosti [Algebraic approach to mathematical modeling and teaching of mathematical and “pre-mathematical” activities] // Iaroslavski pedagogicheski vestnik. Fiziko-matematicheskii i estestvennye nauki, 2010. – No3. – S. 19–24. [in Russian]
- [15] **Salmina, N.I.** Modelirovanie system: Uchebnoe posobie (Chast 1) [Modeling Systems: A Tutorial (Part 1)]. – Tomsk: TUSUR, 2013. – 118 c. [Electronic resource]. URL: <https://edu.tusur.ru/publications/5198> (date of access 15.04.2023) [in Russian]
- [16] **Hohenwarter, M.**, Jones K. Ways of linking geometry and algebra: The case of GeoGebra. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 2007. – 27(3), 126–131. URL: https://eprints.soton.ac.uk/50742/2/Hohenwarter_Jones_link_geom_alg_GeoGebra_2007.pdf [ePrints Soton]
- [17] Desmos Classroom Activities. (n.d.). URL: <https://student.desmos.com/student.desmos.com+1AlbuquerquePublicSchools+1>
- [18] Using Short Video Lectures to Enhance Mathematics Learning. (n.d.). URL: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1064316.pdf> [ERIC]
- [19] **Liu, M.**, Toprac P., Yuen, T.T. Digital Game-Based Learning Supports Student Motivation, Cognitive Engagement, and Learning Outcomes. *Journal of Educational Technology & Society*, 2009. – 17(3), 291–307. URL: <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.17.3.291> [JSTOR]
- [20] **Trust, T.**, Whalen, J. Should Teachers Be Trained in Emergency Remote Teaching? Lessons Learned from the COVID-19 Pandemic. *Journal of Technology and Teacher Education*, 2020. – 28(2), 189–199. URL: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1257153SciSpace+2eric.ed.gov+2Google Scholar+2>

- [21] **Garrison, D. R., & Kanuka, H.** Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *The Internet and Higher Education*, 2004. – 7(2), 95–105. URL: https://education.oregonstate.edu/sites/education.oregonstate.edu/files/garrison_kanuka_2004.pdf [College of Education](https://www.collegeofeducation.org/)
- [22] **Creswell, J.W., Plano Clark, V. L.** (2018). *Designing and Conducting Mixed Methods Research* (3rd ed.). SAGE Publications. URL: <https://study.sagepub.com/creswell3estudy.sagepub.com>

«ТУЫНДЫ» ТАҚЫРЫБЫН ОҚЫТУДАҒЫ ЦИФРЛЫҚ РЕСУРСТАРДЫ ТИІМДІ ПАЙДАЛАНУДЫҢ ӘЛЕУЕТІ МЕН ТИІМДІЛІГІ

Дыйканова А. Т., физика-математика ғылымдарының кандидаты, доцент
Елшібек А. М., педагогика ғылымдарының магистрі

К.И.Скрябин атындағы Қырғыз ұлттық аграрлық университеті (ҚҰАУ), Бішкек, Қырғызстан

Аңдатпа. Бұл мақалада математикалық талдаудың негізгі тарауларының бірі – туындыны оқытуда цифрлық ресурстарды қолданудың мүмкіндіктері мен тиімділігі қарастырылады. Қазіргі заманғы математика білімінде дәстүрлі оқыту әдістері шек, өзгеріс жылдамдығы және бір мезеттік жылдамдық сияқты абстракт ұғымдарды түсіндіруде жиі жеткіліксіз болып жатады. Бұл зерттеуде графикалық қосымшалар (мысалы, GeoGebra, Desmos), бейнеплатформалар (мысалы, Khan Academy, YouTube) және интерактивті оқыту жүйелері сияқты цифрлық құралдардың туынды тақырыбын меңгеруге қалай ықпал ететіні зерттеледі. Зерттеу жұмысы мектеп және жоғары оқу орындарында жүргізілген практикалық сабақтар, мұғалімдермен сұхбаттар мен студенттерге жүргізілген сауалнамалар негізінде жасалған. Нәтижелер цифрлық ресурстардың визуализацияны, қызығушылықты және ұғымдық түсінікті арттырып, сараланған оқытуды қолдайтынын көрсетеді. Мақалада есеп тақырыптарын оқытуда цифрлық құралдарды тиімді пайдалануға арналған практикалық ұсыныстар берілген.

Тірек сөздер: туынды, цифрлық ресурстар, математика білім беру, математикалық талдау, визуализация, интерактивті оқыту, білім беру технологиясы, GeoGebra, оқушылардың қызығушылығы, оқыту әдістері.

ПОТЕНЦИАЛ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ТЕМЕ «ПРОИЗВОДНАЯ»

Дыйканова А. Т., кандидат физико-математических наук, доцент
Елшібек А. М., магистр педагогических наук

Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И.Скрябина (КНАУ), г. Бишкек, Кыргызстан

Аннотация. В данной статье рассматриваются потенциал и эффективность использования цифровых ресурсов при обучении одной из ключевых тем математического анализа — производной. В современном образовании, особенно в преподавании математики, традиционные методы обучения зачастую оказываются недостаточно эффективными для объяснения абстрактных понятий, таких как пределы, скорость изменения и мгновенная скорость. В исследовании анализируется, как цифровые инструменты, такие как графические приложения (например, GeoGebra, Desmos), видеоплатформы (например, KhanAcademy, YouTube) и интерактивные обучающие системы, способствуют лучшему пониманию темы производной учащимися. Работа основана на практическом применении в классе, интервью с преподавателями и опросах студентов на уровне средней и высшей школы. Результаты показывают, что цифровые ресурсы способствуют улучшению визуализации, вовлечённости и ясности понимания концепций, а также поддерживают дифференцированный подход в обучении. В заключение представлены практические рекомендации для педагогов по интеграции цифровых инструментов в учебный процесс с целью создания более интерактивной и эффективной образовательной среды при изучении тем математического анализа.

Ключевые слова: производная, цифровые ресурсы, математическое образование, математический анализ, визуализация, интерактивное обучение, образовательные технологии, GeoGebra, вовлечённость студентов, методы преподавания.

БОЛАШАҚ МҰҒАЛІМДЕРДІ ДАЯРЛАУДАҒЫ ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУДІҢ МАҢЫЗЫ

Әбітаева Ұ.Ә.^{1*}, Физика педагогтарын даярлау БББ докторанты
ulbosyn_abitaeva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1398-9992>

Сарыбаева Ә.Х.², педагогика ғылымдарының кандидаты
alya.sarybayeva@ayu.edu.kz, <https://orcid.org/0000-0001-6002-6243>

Алмағамбетова А.А.³, педагогика ғылымдарының кандидаты
aldajarovna_1971@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8790-8948>

Жарылғапова Д.М.⁴, педагогика ғылымдарының кандидаты
djm.06@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7962-9239>

¹Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, Қазақстан

²Қ.А.Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан, Қазақстан

Аңдатпа. Қазіргі таңда болашақ педагогтерді цифрлық білім беру ресурстарын қолдануға үйрету білім беру ұйымдарының маңызды мәселелерінің бірі болып отыр. Цифрлық білім беру ресурстары оқу үдерісін тиімді ұйымдастырумен қатар, білім алушылардың кәсіби тұрғыдан өзін-өзі дамытуға зор мүмкіндік беретін құрал. Білім беру жүйесін цифрландыру білім беруді одан әрі жаңашаландыруға, заман талабына сай үйлестіре алуға мүмкіндік береді. Цифрлық білім беру дегеніміз білім беру процесінде сандық технологияларды қолдану арқылы оқу үдерісін ұйымдастыру. Цифрлық технологияларды қолдану арқылы оқытушылар тек қана білім беріп қоймай, түрлі ресурстарды қолдану, білім алушылардың қызығушылығын арттыру, оларды ынталандыру және заманауи білім алу әдістерімен таныстыруға мүмкіндік алады. Цифрлық білім беру ресурстары – білім беру процесін тікелей жүзеге асыруда қолданылатын ресурстар. Бұл мақаладан цифрлық білім берудің болашақ мұғалімдерді даярлаудағы маңызы қарастырылады. Қазіргі заманғы білім беру жүйесінде цифрлық технологиялардың қолданылуы, олардың болашақ педагогтердің кәсіби күзінеттілігін қалыптастырудағы рөлі, сондай-ақ цифрлық білім беру ресурстарының тиімділігі мен оларды пайдалану ерекшеліктері талданады.

Тірек сөздер: білім беруді цифрландыру, цифрлық білім беру ресурстары, болашақ мұғалімдерді даярлау.

Кіріспе. Цифрландырудағы ең басты мақсат — бәсекелестікке қабілеттілікті арттыру, оқу-тәрбие процесін жеңілдету және қарқынын күшейту, сондай-ақ халықтың өмір сүру сапасын жақсарту болып табылады. Бұл арқылы білім алушылар барлық салада, оның ішінде білім беру саласында да халықаралық стандарттарға сай болуға тиіс. Қазақстан Республикасының «Білім туралы» заңында «Білім беру жүйесінің басты міндеті – ұлттық және жалпы адамзаттың құндылықтар, ғылым мен тәжірибе жетістіктері негізінде жеке адамды қалыптастыруға және кәсіби шыңдауға бағытталған білім алу үшін қажетті жағдайлар жасау, оқытудың жаңа технологияларын енгізу, білім беруді ақпараттандыру» — деп көрсетілген [1].

Бүгінгі таңда цифрлық технологиялар қарқынды түрде дамып, өміріміздің әрбір саласына енуде. Білім беру саласы да бұл өзгерістерден тыс қалмай, технологияларды қолдану арқылы оқу-тәрбие процесін тиімді әрі мазмұнды етуге жаңа мүмкіндіктерге ие болуда. Қазақстанда мектептік білім беру жүйесін цифрландыру — реформалаудың негізгі бағыты ретінде қарастырылады, оқу процесін цифрлық контент, басқару жүйесі, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар арқылы жетілдіру қолға алынған [2].

Осылайша, цифрландыру білім беру жүйесіне тек технологизация енгізу емес, оқу мазмұны мен әдістемелерін жаңарту, мұғалім мен білім алушының өзара әрекетін компьютерлендіру, интерактив, визуализация, аналитика мен бақылау жүйелерін енгізу сияқты кең ауқымды өзгерістерді талап етеді [3].

Біріншіден, цифрлық технологиялар білім алушылардың оқуына жаңа форматтар мен әдістер енгізді. Видеолекциялар, онлайн курстар тағы басқалары қазіргі таңда қол жетімді.

Мысалы, Coursera курсы білім алушыларға әлемнің кез келген жерінен шектеусіз білім алуға мүмкіндік береді.

Екіншіден, цифрлық технологиялар оқыту материалдарын визуализациялауға және интерактивтілікке көшуге мүмкіндік береді. Білім алушылар үшін анимациялар, графиктер, арқылы материалды түсіну жеңілрек болады. Сонымен қатар, AR (Augmented Reality) және VR (Virtual Reality) технологиялары арқылы физика, математика пәндерін оқытуда білім алушыларға нақты тәжірибелік әрекеттерді тәжірибеден өткізу мүмкіндігі беріледі. Мысалы, Geogebra білім берудің барлық деңгейлері үшін кросс-платформалы динамикалық математикалық, құрамында геометрия, алгебра, кестелер, бағандар, статистика және арифметика секілді бағандары бар, AR технологиясымен жұмыс жасайтын бағдарлама[4].

Сонымен қатар, цифрлық технологиялар білім алушылардың оқу жетістіктерін бақылау, тест нәтижелерін талдауға да мүмкіндік береді. Мысалы, компьютерлік адаптивті тестілеу (CAT – Computer Adaptive Testing) жүйелері арқылы студенттердің когнитивті қабілеттері дәстүрлі тестілеу тәсілдеріне қарағанда нақтырақ бағаланады және оқу жетістіктері жоғарылайды [5]. Дегенмен, цифрлық технологияларды білім беру саласында қолдануда бірқатар қиыншылықтарда жоқ емес. Олардың ішінде көптеген білім беру ұйымдарында қажетті заманауи технологиялардың жетіспеушілігі байқалады және цифрлық теңсіздік, яғни шеткі аймақтарда тұратын немесе қаржылық қиындықтарға байланысты қосыла алмайтын білім алушылардың цифрлық білім беру ресурстарына қолжетімділігінің шектеулі болу мәселесі де бар [6]. Білім берудің барлық деңгейінде цифрлық технологияларды қолдану педагогтардың біліктілігін арттыруға, оқу үдерісін жаңартуға және білім сапасын жақсартуға мүмкіндік береді. Білім берудің жоғары сапасын қамтамасыз ету үшін, оқу үдерісінде білім алушылардың цифрлық білім беру ресурстарын белсенді қолдану қазіргі таңдағы педагогикалық қауымдастықтың өзекті мәселесі болып отыр[7-8]. Цифрлық білім берудің ерекшеліктерін, атап айтсақ, білім алушы үшін түсініктілігін, нақты мәліметтердің болуын, дәрісті жоспарлауда нақты түрін таңдау, білім алушылардың дағды, білім, білікке негізделген оқу іс-әрекетінің түрлерін ұсыну, білім берудің деңгейлік саралау, даралау мүмкіндігін, білім беруде заманауи жоғары интерактивтілігін, мультимедиялығын қамтамасыз етілуін ескеру қажет [9-10]. Осыған орай, ұсынылып отырған зерттеу жұмысының негізгі мақсаты - цифрлық технологияларды білім беру үдерісінде қолданудың тиімділігін айқындау, олардың оқу-тәрбие процесін жетілдіруге, білім сапасы мен бәсекеге қабілеттілікті арттыруға әсерін талдау.

Зерттеу материалдары мен әдістемесі. Зерттеу жұмысының мақсатына жету үшін цифрлық білім беру ресурстары сабақтың әртүрлі кезеңінде тиімді түрде қолданылды. Қазіргі таңда бұл ресурстарға компьютерлік бағдарламалар мен оқыту жүйелері, электронды оқулықтар, оқу-әдістемелік құралдар, виртуалды зертханалық жұмыстар, білімді тексеру жүйелері және мультимедиялық технологияларға негізделген платформалар жатады. Осы ресурстардың ішінде виртуалды зертханалық жұмыстар білім беру процесінде ерекше рөл атқарады, өйткені олар тәжірибе жүргізудің дәстүрлі құрал-жабдықтарын қажет етпей, студенттерге тәжірибелерді қайталап орындауға мүмкіндік береді.

Зерттеу мәселесі теориялық (философиялық, педагогикалық, психологиялық, ғылыми-теориялық еңбектерді талдау, салыстыру, жүйелеу, үлгілеу, қорытындылау); эмпирикалық (оқу-әдістемелік құжаттарды талдау, сұхбаттасу, сауалнама алу, тәжірибелік-эксперименттік жұмыстар); статистикалық (тәжірибелік-эксперимент нәтижелерін математикалық-статистикалық өңдеу және талдау) әдістері, цифрлық білім беру ресурстары туралы танымы сауалнамасы; өзін дамыту қажеттіліктерін жүзеге асыру және өзін-өзі кәсіби-педагогикалық дамытуға парциалды дайындығы диагностикалары қолданылды.

Цифрлық білім беруді құру – қазіргі таңда озық елдердің мемлекеттік саясатының басымды бағытын құруда. Осыған сәйкес білім беру қызметін технологияландырумен қатар, оны ізгілендіру процесінің жүруі, ол қазір тұлғалық-бағдарлы тұғыр аясында кеңінен таралуда. Біздің елімізде де, шетелде де білім беру жүйесінде болып жатқан терең процестер инновациялық білім беру идеологиясы мен әдіснамасы ретінде жаңа идеология мен білім

беру әдіснамасының қалыптасуына әкелуде. Оқытудың инновациялық технологияларын жаңа білім беру парадигмасын жүзеге асыруға болатын тиімді құрал ретінде қарастырған жөн.

Білім берудің инновациялық технологияларының басты мақсаты-адамды үнемі өзгеріп тұратын әлемдегі өмірге дайындау. Мұндай оқытудың мәні оқу процесін адамның әлеуетті мүмкіндіктеріне және оларды жүзеге асыруға бағыттау. Білім инновациялық қызмет тетіктерін дамытып, өмірлік маңызды мәселелерді шешудің шығармашылық жолдарын табуға бағыттталып, шығармашылықты адам өмірінің нормасы мен өмір сүру формасына айналдыруға ықпал етуі тиіс. Инновацияның мақсаты-дәстүрлі жүйемен салыстырғанда оқушының жеке басын сапалы өзгерту. Білім берудегі инновациялық қызмет әлеуметтік маңызды тәжірибе ретінде адамның адамгершілікпен өзін-өзі жетілдіруге бағытталуымен, қоғамдағы барлық қолданыстағы тәжірибелердің түрленуін қамтамасыз ете алатындығымен маңызды.

Жаһандық ақпараттық қоғамға жағдайындағы білімнің қазіргі кезеңге және болашақ әлеуметтік-экономикалық қажеттіліктерге сәйкестігі туралы оның жаңаруы тек ұйымдастырушылық инновацияларға ғана емес, сонымен бірге мәнді өзгерістерге, яғни кадрлар дайындау технологиясы мен мазмұнына және ғылыми зерттеулерді дайындауға негізделген жағдайда ғана айтуға болады. Елдің зияткерлік әлеуетін жаңғыртатын әлеуметтік институт ретінде білім озық даму қабілетіне ие болуы және, қоғамның, нақты тұлғаның және әлеуетті жұмыс берушінің мүдделеріне жауап беруі тиіс.

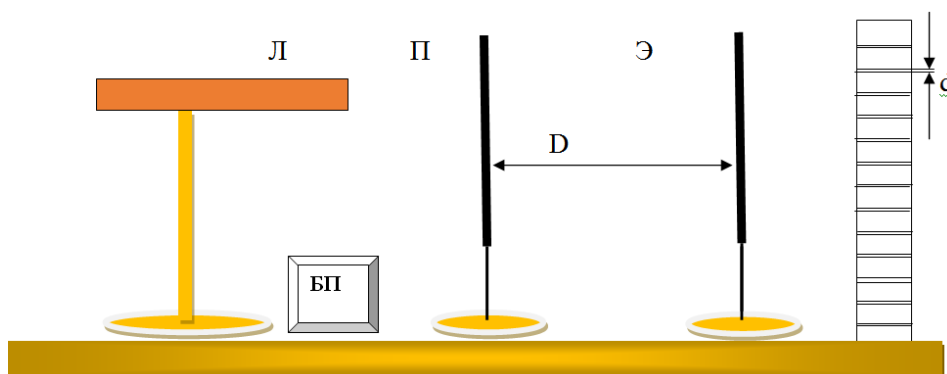
Білім берудегі инновациялық процестердің мәнін түсінуде педагогиканың екі маңызды мәселесі орын алған, педагогикалық тәжірибені зерттеу, жалпылау және тарату мәселесі және психологиялық-педагогикалық ғылымның жетістіктерін тәжірибеге енгізу мәселесі. Демек, инноватика пәні, инновациялық процестердің мазмұны мен тетіктері осы уақытқа дейін оқшауланған екі өзара байланысты процестерді біріктіру жазықтығында болуы, яғни инновациялық процестердің нәтижесі теориялық және практикалық инновацияларды қолдану, теория мен практиканың түйіскен жерінде қалыптасатын инновацияларға тең болуы керек. Мұның бәрі педагогикалық инновацияларды құру, игеру және қолдану бойынша басқарушылық қызметтің маңыздылығын көрсетеді. Демек, мұғалім жаңа педагогикалық технологияларды, теорияларды, тұжырымдамаларды автор, әзірлеуші, зерттеуші, қолданушы және насихаттаушы ретінде әрекет ете алады. Бұл процесті басқару өз қызметінде әріптестердің тәжірибесін немесе ғылым ұсынатын жаңа идеялар мен әдістерді мақсатты іріктеуді, бағалауды және қолдануды қамтамасыз етеді [11].

Қоғамның, мәдениеттің және білімнің қазіргі даму жағдайындағы педагогикалық іс-әрекеттің инновациялық бағыты қажеттілігі бірқатар жағдайлармен анықталады. Біріншіден, болып жатқан әлеуметтік-экономикалық өзгерістер білім беру жүйесін, әртүрлі типтегі оқу орындарында оқу процесін ұйымдастырудың әдіснамасы мен технологиясын түбегейлі жаңартуды қажет етті. Екіншіден, білім беру мазмұнын ізгілендіруді күшейту, оқу пәндерінің көлемін, құрамын үздіксіз өзгерту, жаңа оқу пәндерін енгізу оқытудың жаңа ұйымдастырушылық нысандарын, технологияларын ұдайы іздестіруді талап етті. Бұл жағдайда мұғалімдер ортасындағы педагогикалық білімнің рөлі мен беделі едәуір артуда. Үшіншіден, мұғалімдердің педагогикалық инновацияларды игеру мен қолдануға деген көзқарасының өзгеруі. Оқу процесінің мазмұнын қатаң реттеу жағдайында мұғалім жаңа бағдарламаларды, оқулықтарды өз бетінше таңдаумен ғана емес, сонымен қатар педагогикалық іс-әрекеттің жаңа әдістері мен тәсілдерін қолданумен де шектелді. Егер бұрын инновациялық қызмет негізінен жоғарыдан ұсынылған инновацияларды қолдануға байланысты болса, қазір ол барған сайын таңдамалы, зерттеу сипатына ие болуы. Сондықтан мектеп басшыларының, білім беруді басқару органдарының жұмысындағы маңызды бағыт мұғалімдер енгізген педагогикалық инновацияларды талдау және бағалау, олардың сәтті дамуы мен қолданылуы үшін жағдай жасау болып табылады. Төртіншіден, жалпы білім беретін оқу орындарының нарықтық қатынастарға енуі, оқу орындарының жаңа үлгілерін, оның ішінде мемлекеттік емес оқу орындарын құру олардың бәсекеге қабілеттілігінің нақты жағдайын туғызды.

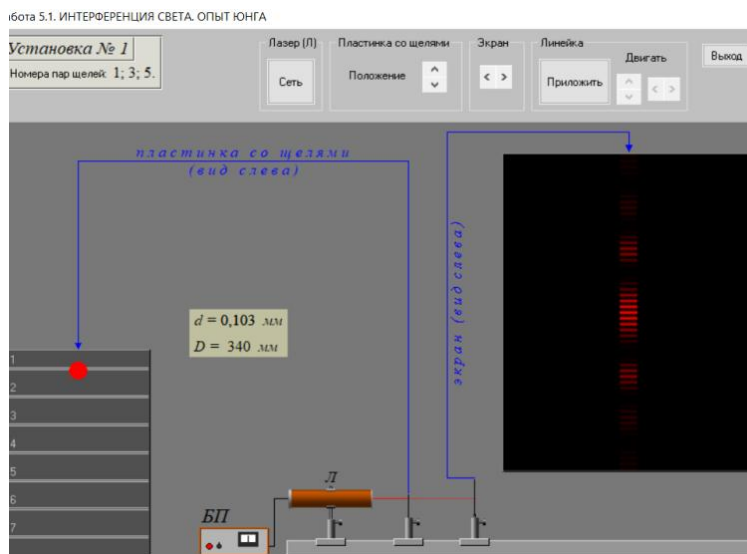
Виртуалды зертханалардың артықшылықтары олардың тәуелсіз қолжетімділігінде, тәжірибе нәтижелерін бірнеше рет тексеруге болуында, кез келген уақытта және сабақтан тыс уақытта қолданылуында, сондай-ақ қауіпсіздік талаптарын орындауды қажет етпеуінде көрініс табады. Мұндай тәсіл студенттердің эксперименттік дағдыларын қалыптастыруға, физикалық құбылыстарды визуалды түрде бақылауға және теориялық білімді практикалық тұрғыда бекітуге ықпал етеді[12-13].

Мысал ретінде «VirtLab of Physics 1.0» виртуалды зертханасының көмегімен жүргізілетін «Жарық интерференциясы. Юнг тәжірибесі» зертханалық жұмысын қарастыруға болады. Бұл тәжірибенің негізгі мақсаты – екі параллель саңылаудан шыққан монохроматты жарықтың интерференциялық көрінісін бақылау және лазер сәулесінің толқын ұзындығын анықтау болып табылады. Виртуалды платформа студенттерге эксперименттік құрылғыны кез келген компьютерде немесе зертханада қайта құруға, өлшеу нәтижелерін талдауға және интерференциялық үрдістерді нақты визуалды түрде бақылауға мүмкіндік береді. Осылайша, виртуалды зертханалық жұмыстар оқу процесіне интеграцияланған жағдайда студенттердің теориялық білімін тәжірибемен байланыстыруға, физикалық құбылыстарды терең түсінуге және зертханалық дағдыларды тиімді меңгеруге бағытталған маңызды құрал болып табылады.

Эксперименттік құрылғының сызбасы 1-суретте берілген.



1-сурет. Л – газ лазері; БП – лазердің ток көзі; П –саңылаулары бар пластина; Э – экран



2-сурет – Виртуаль зертханадағы қондырғының суреті

Осы виртуаль зертханалық жұмыста монохромат жарық көзі ретінде лазер Л қоректендіру блогының БП панеліндегі тумблермен қосылады. Жарық көзінен кейін бір-

біріне өте жақын d қашықтықта горизонталь орналасқан бірнеше жұп көлденең саңылаулары бар Π пластина орналасқан. Төменгі жағында орналасқан бұранданы босата отырып, Π пластинаны жоғары-төмен қозғалтады. Осы пластинадан D қашықтықта орналасқан экранда Э интерференция байқалады. Компьютер экранынан виртуаль зертханадағы тәжірибе 2 суреттегідей көрініс береді. Сызбаның оң жағында осы экрандағы кескіннің суреті көрсетілген. Лазерден шыққан сәуле өте жіңішке, монохроматты (қызыл) болғандықтан оны жазық электромагниттік толқын деп қарастырады да мына теңдеумен өрнектейді:

$$E(r,t) = E_m \cdot \cos\left(\omega \cdot t - \frac{2\pi \cdot r}{\lambda}\right), \quad (1)$$

Бұл өрнектегі $E(r,t)$ $-t$ мезетіндегі жарық көзінен r қашықтықтағы нүктедегі тербелісінің электр өрісінің кернеулік векторының жазықтықтағы проекциясы болса, E_m – сол тербелістің амплитудасы, ω – циклді жиілігі, λ – сәуленің толқын ұзындығы.

Лазер сәулесі пластинаға Π түскенде ондағы өте жақын, әрі жіңішке саңылаудан өткен жарық көзінен жиілігі бірдей, уақыттағы фаза айырымы тұрақты, когерентті екі жарық көзі пайда болады. Осы екі жарық көзінен таралған жарық сәулесінің қабаттасуынан экранда интерференция көрінісін көруге болады.

Қойылған шарттар негізінде максимум $\Delta = k\lambda$ және минимум $\Delta = (2k + 1)\frac{\lambda}{2}$ шарттары алынады. Зертхана жұмысының мақсатына сәйкес эксперименттен сәйкес нүктелердегі жарық және күңгірт жолақтардың координаталарын, орындарын табады.

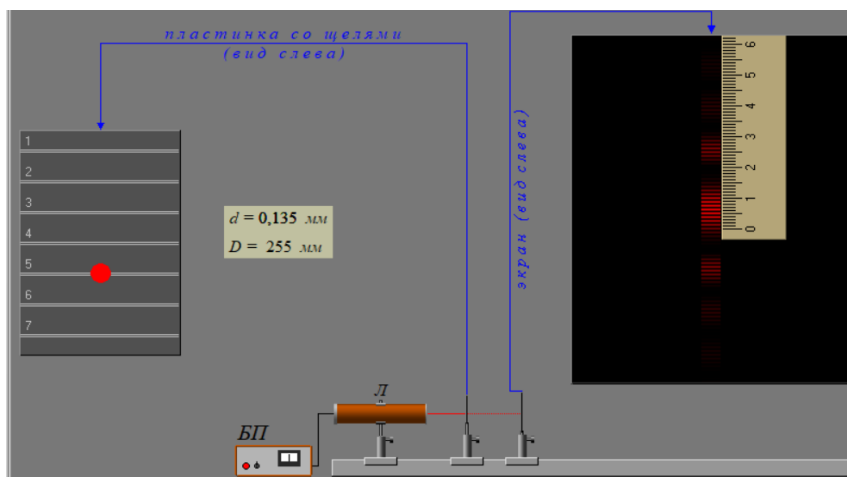
$$\Delta = \frac{d}{D} \cdot y. \quad (2)$$

максимум шартына 2-теңдікті қойып, жарық жолақтардың координаталарын анықтаймыз:

$$y_k = \frac{kD\lambda}{d}. \quad (3)$$

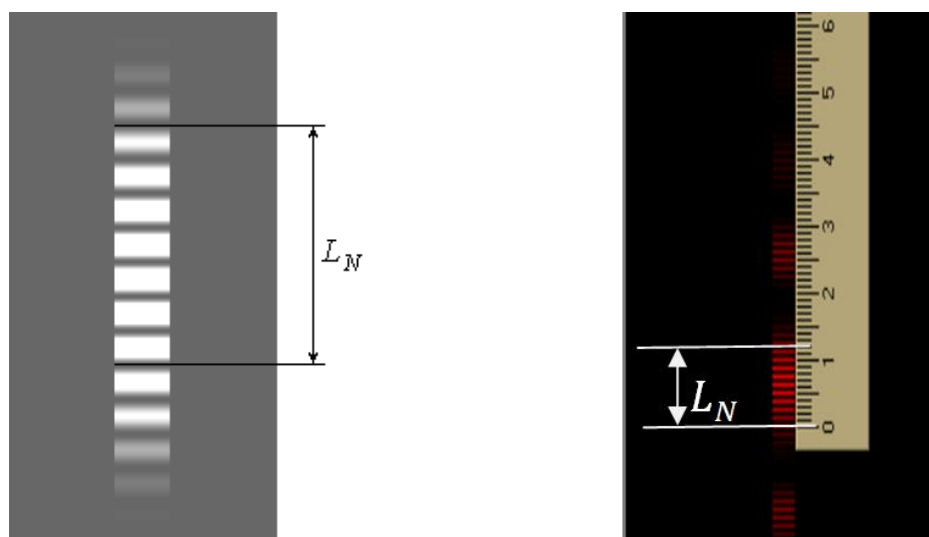
Зертхана жұмысының мақсаты бойынша эксперименттердің әрқайсысы үшін интерференциялық жолақтың ені, яғни көршілес максимумдар немесе минимумдар арасындағы қашықтық $\Delta y = \frac{L_N}{N}$ (4) формула бойынша анықталады. Ал, сәулелену толқынының ұзындығын $\lambda = \frac{\Delta y \cdot d}{D}$ (5) формула бойынша есептейді. Есептеулер нәтижелерін кестеге мм-ден нм-ге аударып жазады.

Бұл эксперименттің артықшылығы сандық технологияны қолдану арқылы болып жатқан жарық құбылысын анық талдауға, теориямен тексеруге, қайталап жасауына, дәл өлшеуге мүмкіндіктің жоғары болуы. Мысалы, интерференциялық көріністегі екі саңылаудың арасындағы көрініс виртуаль зертханада 3-суретте көрсетілген.



3-сурет – Виртуаль зертханадағы интерференция құбылысының көрінісі

Интерференциялық жолақтың енін анықтау үшін саны N -ге тең болатын жарық жолақтары кіретін L_N аралық өлшенеді де (4) теңдеу арқылы анықталады. N саны артқан сайын Δy -дің дәлдігі артады.



4-сурет – Интерференциялық жолақтың ені

Мысалы, мына тәжірибенің нәтижесі бойынша $L_N=12$ мм ; $N=9$, $d=0.135$ мм, $D=255$ мм, $\Delta y = \frac{L_N}{N} = 1.33$ мм, $\lambda = \frac{\Delta y \cdot d}{D} = 0.000704$ мм = 704 нм;

Экспериментте $\Delta \lambda$ толқын ұзындығын өлшеудің кездейсоқ қателігін анықтайды.

Нәтижелер және талқылау. Зерттеу барысында «VirtLab of Physics 1.0» виртуалды зертханалық жұмысы арқылы жарық интерференциясын, атап айтқанда Юнг тәжірибесін орындау нәтижелері талданды. Виртуалды зертхана құралдарын пайдалану арқылы алынған мәліметтер бірнеше рет қайталанып, өлшеу нәтижелеріндегі кездейсоқ қателік минималды болды. Бұл құралдың нақты эксперимент жағдайларымен салыстырғанда жоғары дәлдікке ие екенін көрсетті.

Эксперимент нәтижелері интерференциялық жолақтардың жалпы ұзындығы, жолақтар саны, жарық көздері арасындағы алшақтық және экранмен арақашықтық негізінде есептелді. Алынған жолақтар арасындағы қашықтық Δy және толқын ұзындығы λ төмендегі кестеде көрсетілген.

1-кесте. Эксперимент нәтижелері

L_N (мм)	N	d (мм)	D (мм)	Δy (мм)	λ (нм)	$\Delta \lambda$ (нм)
12	9	0.135	255	1.33	704	5
11.8	9	0.135	255	1.31	695	4
12.2	10	0.135	255	1.22	646	6
11.9	9	0.135	255	1.32	699	5

Мұндағы: $\Delta y = L_N / N$ – жолақтар арасындағы қашықтық, $\lambda = (\Delta y \cdot d) / D$ – толқын ұзындығы, $\Delta \lambda$ – кездейсоқ қателік, өлшеудің сенімділігін көрсетеді.

Жұмыс барысында интерференциялық жолақтардың ені мен санының артуы өлшеудің дәлдігін жақсартады. Мысалы, N саны артқан сайын Δy мәні дәлірек анықталады, бұл виртуалды зертханалық жұмыстың оқушылардың зерттеу дағдыларын дамытуға ықпал ететінін көрсетеді. Зерттеу нәтижелері виртуалды зертханалық жұмыстардың физикалық құбылыстарды түсіндіру мен практикалық дағдыларды дамытуда тиімді екенін, студенттердің теориялық білімін практикамен үйлестіруге және сандық технологияларды меңгеру арқылы болашақ мамандардың кәсіби құзыреттілігін арттыруға мүмкіндік беретінін дәлелдейді[14-15]. Алынған деректер көрсеткендей, есептелген λ мәндері қызыл лазер

сәулесінің стандартты толқын ұзындығына (≈ 700 нм) сәйкес келеді, бұл виртуалды зертхана арқылы өлшеудің сенімділігін растайды. Сонымен қатар, интерференциялық жолақтардың саны артқан сайын Δu мәнінің дәлдігі жақсаратыны байқалады, бұл оқушылардың зерттеу дағдыларын дамытуға оң ықпал етеді. Салыстырмалы талдау көрсеткендей, виртуалды зертхана төмендегідей артықшылықтарға ие болды:

Жарық көзі мен оптикалық элементтерді нақты қолданудың қажеті жоқ, қауіпсіздік ережелерін сақтау талаптары болмайды.

Қателіктер немесе сәйкессіздік орын алған жағдайда тәжірибе бірнеше рет қайталана алады.

Зертханалық жұмысты кез-келген уақытта, сабақтан тыс орындауға болады.

Интерференциялық жолақтарды сандық түрде өлшеу және жолақтар арасындағы қашықтықтарды есептеу арқылы эксперименттің нақты нәтижесін алуға болады.

Қорытынды. Жоғары оқу орындарында цифрлық білім беру ресурстарын меңгерген білім алушылар болашақта кәсіби маман, әдіскер мұғалім ретінде ерекшеленеді. Инновациялық технологияларды меңгерген маман өз кәсібін сүйіп, физикалық білімдерін әртүрлі әдіс-тәсілдермен тиімді жеткізе алады, оқу процесін интерактивті, оқушыға бағытталған және нәтижеге бағдарланған ете алады. Сонымен қатар, цифрлық технологияларды қолдану білім беру сапасын арттыруға, оқу материалын визуализациялауға, практикалық дағдыларды дамытуға, оқушылардың пәнге деген қызығушылығын күшейтуге және олардың сыни ойлау қабілетін қалыптастыруға мүмкіндік береді [15-17].

Дегенмен, цифрлық технологияларды тиімді пайдалану үшін бірқатар маңызды факторларды ескеру қажет: білікті педагогтарды дайындау, білім алушылардың цифрлық дағдыларын дамыту, заманауи инфрақұрылымды қамтамасыз ету және цифрлық теңсіздікті жою мәселелері назардан тыс қалмауы тиіс. Бұл бағыттағы жүйелі жұмыс оқу үдерісін тиімді етуге, білім беру сапасын көтеруге және білім алушылардың кәсіби құзыреттілігін нығайтуға мүмкіндік береді.

Қорытындылай келе, цифрлық технологиялар білім беру жүйесін жаңғыртудың негізгі құралы ретінде қарастырылуы керек. Оларды толық қолдану арқылы оқу үдерісін сапалы, қолжетімді және инклюзивті етіп ұйымдастыруға болады, студенттердің кәсіби және жеке қабілеттерін дамытуға жағдай жасалады, сонымен қатар, елдің білім саласындағы бәсекеге қабілеттілігі мен инновациялық әлеуетін арттыруға мүмкіндік туады. Білім беру процесінде цифрлық технологияларды тиімді енгізу – болашақ педагогтардың кәсіби деңгейін көтерудің, білім беру сапасын жақсартудың және білім алушылардың шығармашылық, сыни ойлау дағдыларын қалыптастырудың маңызды жолы болып табылады.

Әдебиеттер:

[1] «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы. – Астана, 2017. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1700000827/links>

[2] **Абилхасимова, А.Е.** Цифрлық білім беру ресурстарын білім беру үдерісінде қолдану / А. Е. Абилхасимова. // Молодой ученый, 2020. – № 14 (304). – С. 292–295.

[3] **Кадирбаева, Д.А.** География пәні мұғалімдерін дайындауда цифрлық білім беру ресурстарының ерекшелігі //Қарағанды университеті хабаршысы. Педагогика сериясы, 2023. – 110(2). – С. 88–96. <https://doi.org/10.31489/2023ped2/88-96>.

[4] **Габдуллина, Г.Л.,** Габдуллина, А. Т., Медетбекова А. А. Использование цифровых образовательных ресурсов в преподавании физики // Вестник. Серия физическая (ВКФ), 2017. – Т. 63. – № 4. – С. 53–60. URL: <https://bph.kaznu.kz/index.php/zhuzhu/article/view/562> (дата обращения: 09.11.2022).

[5] **Агибова, И.М.,** Крахоткина, В.К., Боброва, О.В. Использование цифровых образовательных ресурсов в курсе методики преподавания физики // Наука и школа, 2008.

- [6] **Алмагамбетова, А.А.,** Ғаниулла Ә.Ғ., Әбітаева Ү.Ә., Қарабала Т.М. «Механика», «Молекулалық физика» бөлімдерінен «Virtlab of physics 1.0» виртуаль зертхана жұмысын жүргізуге арналған нұсқаулық. – Қызылорда, 2023. – 117 б.
- [7] **Alfred J. Menezes.,** Paul C. van Oorschot Scott A. Van. Handbook of Applied Cryptography. CRC Press, 1996. <https://www.springer.com/gp/book/9780849385230>. (Дата обращения 05.10.2024)
- [8] **Kurbanalikyzy, K.E.,** Basarbekkyzy, S. F., Askarbekkyzy, R.G., Seiitkassymkyzy, A. Z. Forms of organization of the educational process in the context of digitalization of education in Kazakhstan // Kronos, 2020. – 10(49). – P. 65–67.
- [9] **Khalikova, K.,** Khalykov, K. Problems of professional training of future teachers in the context of digitalization of education in the Republic of Kazakhstan // Digital Education: Challenges and Perspectives, 2020. — 1. — P. 82–86.
- [10] **Бидайбеков, Е.** Білімді цифрландыру уақыт талабы // Білім, 2023. – 4 мамыр.
- [11] **Чеботарев, А.** Цифровые технологии настоящего и будущего // Авиапанорама, 2018. – № 4 (130). – С. 4–11.
- [12] **Fominykh N.,** Kenessary A. Digital enrichment of mathematics education// Topical Issues Of Teaching Mathematics, Physics And Information Science 2023, Vol. 1, N.1, -P. 9-15 <https://doi.org/10.52081/mpimet.2023.v01.i1.001> [in eng]
- [13] **Сарыбаева, Ә.Х.,** Батырбекова А. Ж., Аханова Ә. Қ. Физиканы оқытуда цифрлық білім беру ресурстарын қолдану арқылы болашақ мұғалімдердің әдістемелік құзыреттілігін дамыту // Қазіргі заманғы математика: проблемалары және қолданыстары. III халықаралық Тайманов оқулары, 2022 жыл, 25 қараша.
- [14] **Остаева А.Б.,** Жұмабай Г.Ж., Әбіләкім Т.Т. Цифровые технологии в начальной школе как инструмент повышения качества образования // Математика, физика және ақпараттық ғылымды оқытудың өзекті мәселелері 2023, № 1(1), - 86-92 б. <https://doi.org/10.52081/mpimet.2023.v01.i1.010> [in kaz]
- [15] **Bahodirovich, Y.R.** Higher education system of Kazakhstan: experience and prospects // International Journal of Philosophical Studies and Social Sciences, 2022. – 2(4). – P. 166–170.

References:

- [1] «Cifrlыq Qazaqstan» memleketтік bagdarlamasy. – Astana, 2017. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1700000827/links> [in Kazakh]
- [2] **Abilhasimova, A.E.** Cifrlыq bilim беру resurstaryn bilim беру yderisinde qoldanu / A. E. Abilhasimova. // Molodoj uchenyj, 2020. – № 14 (304). – S. 292–295. [in Kazakh]
- [3] **Kadirbaeva, D.A.** Geografija pәni mugalimderin dajyndauda cifrlыq bilim беру resurstarynyn erekshegi // Qaragandy universiteti habarshysy. Pedagogika serijasy, 2023. – 110(2). – S. 88–96. <https://doi.org/10.31489/2023ped2/88-96>. [in Kazakh]
- [4] **Gabdullina, G.L.,** Gabdullina, A. T., Medetbekova A. A. Ispol'zovanie cifrovyyh obrazo-vatel'nyh resursov v prepodavanii fiziki // Vestnik. Serija fizicheskaja (VKF), 2017. – T. 63. – № 4. – S. 53–60. URL: <https://bph.kaznu.kz/index.php/zhuzhu/article/view/562> (data obrashheniya: 09.11.2022). [in Russian]
- [5] **Agibova, I.M.,** Krahotkina, V.K., Bobrova, O.V. Ispol'zovanie cifrovyyh obrazovatel'nyh resursov v kurse metodiki prepodavanija fiziki // Nauka i shkola, 2008. [in Russian]
- [6] **Almagambetova, A.A.,** Ganiulla Ә.Ғ., Әбітаева Ү.Ә., Қарабала Т.М. «Механика», «Молекулалық физика» бөлімдерінен «Virtlab of physics 1.0» virtual' zertxana zhymysyn zhyrgizuge arналған nusqaulyq. – Qyzylorda, 2023. – 117 б. [in Kazakh]
- [7] **Alfred J. Menezes.,** Paul C. van Oorschot Scott A. Van. Handbook of Applied Cryptography. CRC Press, 1996. <https://www.springer.com/gp/book/9780849385230>. (Data obrashheniya 05.10.2024)
- [8] **Kurbanalikyzy, K.E.,** Basarbekkyzy, S. F., Askarbekkyzy, R.G., Seiitkassymkyzy, A. Z. Forms of organization of the educational process in the context of digitalization of education in Kazakhstan // Kronos, 2020. – 10(49). – P. 65–67.
- [9] **Khalikova, K.,** Khalykov, K. Problems of professional training of future teachers in the context of digitalization of education in the Republic of Kazakhstan // Digital Education: Challenges and Perspectives, 2020. – 1. – P. 82–86.
- [10] **Bidajbekov, E.** Bilimdi cifrlandyru uakyt talaby // Bilim, 2023. – 4 мамыр. [in Kazakh]

- [11] **Chebotarev, A.** Cifrovye tehnologii nastojashhego i budushhego // Aviapanorama, 2018. – № 4 (130). – S. 4–11. [in Russian]
- [12] **Fominykh N., Kenessary A.** Digital enrichment of mathematics education// Topical Issues Of Teaching Mathematics, Physics And Information Science 2023, Vol. 1, N.1, -P. 9-15 <https://doi.org/10.52081/mpimet.2023.v01.i1.001> [in eng]
- [13] **Sarybaeva, Ә.Н., Batyrbekova A. Zh., Ahanova Ә. Қ.** Fizikany oqytuda cifrlyq bilim beru resurstaryn qoldanu arqyly bolashaq mugalimderdin әdistemelik quzyrettiligin damytu // Qazirgi zamangy matematika: problemalary zhәne qoldanystary. III halyqaralyq Tajmanov oqulary, – 2022 zhyl, 25 qarasha. [in Kazakh]
- [14] **Ostaeva A.B., Jūmabai G.J., Äbiläkım T.T.** Sifrovye tehnologii v nachālnoi škole kak instrument povyšenia kachestva obrazovania // Matematika, fizika jәne aqparattyq ğylymdy oqytudyń özekti мәseleleri 2023, № 1(1), - 86-92 b. <https://doi.org/10.52081/mpimet.2023.v01.i1.010> [in kaz]
- [15] **Bahodirovich, Y.R.** Higher education system of Kazakhstan: experience and prospects // International Journal of Philosophical Studies and Social Sciences, 2022. – 2(4). – P. 166–170.

ВАЖНОСТЬ ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ

Абитаева У.А.^{1*}, докторант ОП подготовки педагогов физики
Сарыбаева Ә.Х.², кандидат педагогических наук
Алмагамбетова А.А.¹, кандидат педагогических наук
Жарылгапова Д.М.¹, кандидат педагогических наук

¹*Қызылординский университет имени Көркыт Ата, Қызылорда, Қазақстан*

²*Международный казахско-турецкий университет имени Ходжа Ахмет Ясауи, Түркістан, Қазақстан*

Аннотация. В настоящее время обучение будущих педагогов по использованию цифровых образовательных ресурсов является одной из важных задач образовательных организаций. Цифровые образовательные ресурсы не только способствуют эффективной организации учебного процесса, но и предоставляют обучающимся широкие возможности для профессионального саморазвития. Цифровизация системы образования позволяет модернизировать учебный процесс и адаптировать его в соответствии с требованиями времени. Цифровое образование – это организация учебного процесса с использованием цифровых технологий. Применение цифровых технологий в образовательном процессе позволяет преподавателям не только передавать знания, но и использовать различные ресурсы, повышать интерес обучающихся, мотивировать их и знакомить с современными методами приполучения знаний. Цифровые образовательные ресурсы – это ресурсы, непосредственно используемые в образовательном процессе. В данной статье рассматривается значение цифрового образования в подготовке будущих учителей. Анализируется применение цифровых технологий в современной системе образования, их роль в формировании профессиональной компетентности будущих педагогов, а также эффективность цифровых образовательных ресурсов и особенности их использования.

Ключевые слова: цифровизация образования, цифровые образовательные ресурсы, подготовка будущих учителей, новые технологии, кроссплатформенность

THE IMPORTANCE OF DIGITAL EDUCATION IN TRAINING FUTURE TEACHERS

Abitaeva U.A.^{1*}, Doctoral student in the educational program for training physics teachers

Sarybaeva A.Kh.², candidate of pedagogical sciences

Almagambetova A.A.¹, candidate of pedagogical sciences

Zharylgapova D.M.¹, candidate of pedagogical sciences

¹*Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Kazakhstan*

²*International Kazakh-Turkish University named after Hoxha Ahmet Yassawi, Turkestan, Kazakhstan*

Annotation. Currently, training future educators to use digital educational resources is one of the key challenges for educational institutions. Digital educational resources not only contribute to the effective organization of the learning process but also provide students with extensive opportunities for professional self-development. The digitalization of the education system enables the modernization of the learning process and its adaptation to contemporary demands. Digital education refers to the organization of the educational process through the use of digital technologies. The application of digital technologies in education allows teachers not only to impart knowledge but also to utilize various resources, enhance student engagement, motivate learners, and introduce them to modern methods of acquiring knowledge. Digital educational resources are tools directly used in the educational process. This article explores the significance of digital education in the training of future teachers. It examines the use of digital technologies in the modern education system, their role in developing the professional competencies of future educators, as well as the effectiveness and specific features of utilizing digital educational resources.

Keywords: digitalization of education, digital educational resources, training of future teachers, new technology, cross-platform.

ИНФОРМАТИКАНЫ ОҚЫТУДЫҢ БАСТЫ БАҒЫТТАРЫ МЕН ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Толықбаева Ж.С.*, жаратылыстану ғылымдарының магистрі
zhadyra.9114@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0001-2699-6921>

Датқабеева М.А., педагогика ғылымдарының магистрі
datkabaeva.moldir@bk.ru, <https://orcid.org/0009-0000-3693-185X>

Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, Қарағанды, Қазақстан

Аңдатпа. Бұл мақалада информатика пәнін оқытудың қазіргі кезеңдегі өзекті мәселелері қарастырылады. Қазақстандағы білім беру жүйесінде соңғы жылдары цифрландыру саясатының енгізілуі информатика пәнінің маңызын арттырып отыр. Зерттеу барысында пәннің мазмұны, оқыту әдістері мен қолданылатын педагогикалық инновациялар талданды. Мақаланың өзектілігі – ауылдық және қалалық мектептер арасындағы материалдық-техникалық айырмашылықтарды азайту, мұғалімдердің кәсіби құзыреттілігін жетілдіру және оқушылардың алгоритмдік ойлауын дамыту қажеттілігімен түсіндіріледі. Зерттеудің мақсаты – информатиканы оқытудың тиімді жолдарын анықтап, халықаралық тәжірибелерді бейімдеу арқылы білім сапасын арттыру. Әдістемелік негіз ретінде салыстырмалы талдау, ғылыми әдебиеттерді жүйелеу және педагогикалық тәжірибелерді жинақтау қолданылды. Нәтижелер көрсеткендей, оқытуда жобалық әдіс, STEM интеграциясы, робототехника, цифрлық білім беру платформаларын пайдалану тиімділік береді. Талқылау барысында оқушылардың мотивациясын арттыруға бағытталған gamification, олимпиада және практикалық жобалардың рөлі ашылды. Информатика пәні оқушыларға тек компьютерлік сауаттылықты үйретіп қана қоймай, олардың алгоритмдік ойлауын, логикалық талдау қабілетін, шығармашылық әлеуетін және заманауи цифрлық ортада өмір сүру дағдыларын қалыптастырады. Қорытындыда пәнді оқытудың стратегиялық маңызы айқындалып, болашақта оны дамыту үшін материалдық базаны нығайту, мұғалімдердің үздіксіз кәсіби дамуы және халықаралық тәжірибені бейімдеу қажеттігі тұжырымдалды.

Тірек сөздер: информатика, оқыту әдістері, цифрландыру, алгоритмдік ойлау, педагогикалық инновациялар.

Кіріспе. Информатика қазіргі заманғы ғылым мен білімнің қарқынды дамып келе жатқан салаларының бірі болып саналады. Ол тек компьютерлік бағдарламалар мен техниканы меңгеру пәні емес, сонымен қатар оқушылардың алгоритмдік ойлауын, логикалық талдау қабілетін және шығармашылық әлеуетін дамытуға ықпал ететін маңызды бағыт ретінде ерекшеленеді. ХХІ ғасырда білім беру жүйесінің басым бағыттарының бірі – цифрлық қоғамға бейімделген, ақпаратпен жұмыс істей алатын, жаңа технологияларды игеруге қабілетті тұлға қалыптастыру. Осы тұрғыдан алғанда, информатиканы оқытудың тиімді әдістерін жетілдіру ерекше өзектілікке ие. Қазақстанда «Цифрлық Қазақстан» бағдарламасының қабылдануы, білім беруді жаңғыртуға бағытталған мемлекеттік стратегиялар мен жаңа оқу стандарттарының енгізілуі информатика пәнінің мәртебесін арттырып, оның білім беру жүйесіндегі орнын күшейтті. Дегенмен, оқыту барысында шешімін күтетін мәселелер аз емес: мектептердің материалдық-техникалық базасының әрқелкілігі, мұғалімдердің кәсіби даярлығының жеткіліксіздігі, оқу мазмұнының үнемі жаңартуды қажет етуі және оқушылардың қызығушылық деңгейіндегі айырмашылықтар. Бұл жайттар информатика пәнін оқытуды жан-жақты зерттеуді қажет етеді.

Информатиканың ғылым ретінде пайда болуы және қалыптасуы өткен ғасырдың екінші жартысынан басталады. Информатиканың зерттейтін аймағы – ақпараттың құрылымы мен ортақ қасиеттері, сонымен қатар адам тіршілігінің түрлі саласында ақпаратты іздеу, жинау, сақтау, түрлендіру, жеткізу және пайдалану үрдістерімен байланысты мәселелерді қамтиды. Ақпараттың ауқымды көлемі мен ағымын өңдеу автоматтандырусыз және коммуникация жүйесінсіз жүзеге асыру мүмкін емес, сондықтан электронды есептеуіш

машиналар мен заманауи ақпараттық және коммуникациялық технологиялар информатиканың іргелі ядросы және материалдық базасы да болып табылады [1].

Ақпарат жөнінде заманауи ғылыми көзқарасты дәлме-дәл тұжырымдаған кибернетика «атасы» Норберт Винер 1 болды. Оның пікірінше: «... ақпарат – біздің және сезіміміздің сыртқы ортаға бейімделу үрдісінде одан қабылданған мағынаны белгілеу». Кибернетиканың пайда болуы 1948 жылы осы ғалымның: «Кибернетика немесе жануарлар мен машинадағы байланыс пен басқару» кітабының шығуымен байланыстырылады. Аталған кітапта басқарылатын жүйелерге ортақ теориясын жасаудың жолдары, басқару және байланыс проблемаларын қарастыру әдістері негізделген болатын. Информатиканың осы анықтамасын түсіндіре келе, А.П. Ершов тағы да: «ғылымдардың салыстырмалы түрде жаратылыстану (табиғи) және қоғамдық болып бөлінуін түсіне келе, біз сонда да, түсінудің туынды принциптеріне және оның атрибуттарына, жасанды, биологиялық және қоғамдық жүйелерде ақпаратты өңдеу заңдылықтарының бірлігі (жалғыздығы) туралы көріністерге сәйкес, информатиканы жаратылыстану ғылымдары пәніне жатқызамыз. Информатиканы іргелі ғылымдар қатарына жатқызғандықтан, ақпарат түсінігі оны өңдеу үрдістері жалпы ғылыми мағынаға ие болады» – деп атап өтті. Қоршаған ортаның (әлемнің) оқып-танылған үзіндісіне (бөлегіне) ақпараттық модель құрылғанда, информатика жеке ғылым ретінде өз құқығына ие болады[2].

Адам қызметінің барлық саласының ауқымды түрде ақпараттануы жағдайында, информатика пәнін кез келген ғылыммен байланыстыруға болады. Мысалы, философиямен байланысында әлемнің жүйелік-ақпараттық бейнесін, филология мен тіл білімінде (бағдарламалау жүйесі, мәтіндік редактор, мәтінді айырып тану жүйесі, компьютерлік аударма құралдары, жасанды интеллект жүйесі), математика, физика, экономика бойынша (компьютерлік модельдеу), бейнелеу және графика (графиктік редакторлар, дизайн, мультимедиа жүйесі), т.с.с. Информатиканың фундаментальды негізі мына бөліктерден тұрады: теориялық информатика, ақпараттандыру құралдары, ақпараттық технологиялар, әлеуметтік информатика. Теориялық информатика – информатиканың философиялық негізі, математикалық және ақпараттық модельдер мен алгоритмдер, сондай-ақ ақпараттық жүйелер мен технологиялардың жобалау және құру әдістерін қарастырады.

Ақпараттандыру құралдары бағдарламалық, техникалық болып бөлінеді. Бағдарламалыққа жүйелік бағдарламалық құралдар (операциялық жүйе, бағдарламалау жүйесі мен тілдері), әмбебап, мамандыққа бағытталған құралдар, техникалыққа – ДК, жұмыс станциялары, ақпаратты енгізу-шығару құралдары, ЭЕМ-нің желілері, компьютерлік (КТ) және телекоммуникациялық технологиялар (ТК) жүйелері жатады. Орта мектептің мәселелерін қамтитын информатика бөлігін мектеп информатикасы деп атайды. Кеңестік дәуір кезіндегі әдебиетке бұл термин алғаш рет 1979 жылы А.П. Ершовтың жетекшілігімен жарық көрген: «Мектеп информатикасы – тұжырымдамалары, жағдайы және болашағы» атты іргелі еңбегі арқылы енгізілді [3]. Онда мектеп информатикасы мектептегі оқу процесінде ЭЕМ-ді қолдануды зерттейтін және бағдарламалық, техникалық, оқуәдістемелік және ұйымдастыру арқылы қамтамасыз ететін информатиканың бір тармағы ретінде анықталды. Қазіргі информатика курсы дүниежүзілік педагогика ісінде теңдесі жоқ құбылыс саналады.

Зерттеу объектісі – жалпы білім беретін мектептердегі информатика пәнін оқыту процесі.

Зерттеу пәні – информатиканы оқытудағы әдістемелік негіздер, педагогикалық тәсілдер және оқыту мазмұны.

Зерттеудің мақсаты – информатика пәнін тиімді оқытудың ғылыми-әдістемелік жолдарын анықтап, халықаралық тәжірибелерді бейімдеу арқылы білім сапасын арттыру.

Зерттеу міндеттері:

1. Информатиканы оқытудың теориялық және әдістемелік негіздерін талдау.
2. Қазіргі білім беру жүйесіндегі өзекті мәселелерді жүйелеу.
3. Инновациялық әдістер мен заманауи технологиялардың тиімділігін негіздеу.

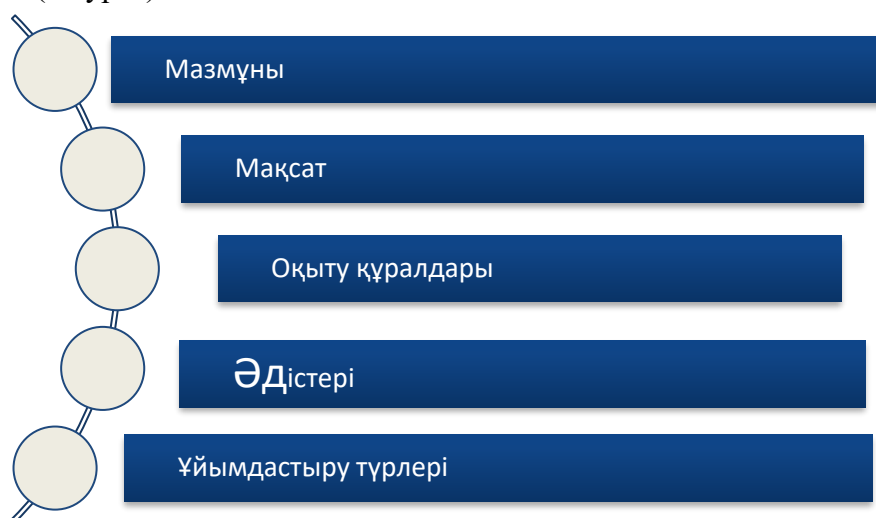
4. Халықаралық тәжірибелерді сараптап, оларды Қазақстан жағдайына бейімдеу жолдарын айқындау.

5. Информатиканы оқыту сапасын арттыруға бағытталған ұсыныстар жасау.

Зерттеу әдістері ретінде салыстырмалы талдау, педагогикалық тәжірибелерді жүйелеу, ғылыми әдебиеттерге шолу және халықаралық тәжірибені бейімдеу тәсілдері қолданылды.

Зерттеудің ғылыми тұжырымы – информатиканы оқытуда инновациялық әдістерді жүйелі түрде енгізу, мұғалімдердің кәсіби құзыреттілігін үздіксіз арттыру және оқу процесін халықаралық тәжірибелерге сәйкес ұйымдастыру арқылы оқушылардың алгоритмдік ойлауын дамытып, олардың цифрлық құзыреттілігін жаңа деңгейге көтеруге болады. Осылайша, кіріспе бөлімде зерттеу тақырыбының өзектілігі негізделіп, объектісі мен пәні айқындалды, мақсат-міндеттер белгіленді және әдістемелік негіздер көрсетілді. Бұл алдағы бөлімдерде қарастырылатын мәселелердің жүйелі түрде талдануына мүмкіндік береді.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Педагогикалық білім жүйесіндегі информатика курсын оқытудың әдістемелік жүйесі бес түрлі өзара иерархиялық түрде байланысқан компоненттерден тұрады. Олар : пәнді оқыту мақсаты, мазмұны, әдістері, түрлері мен құралдары (1-сурет).



1-сурет – Оқыту жүйесі компоненттерінің өзара байланыс

Оқытудың әдістемелік жүйесі дегеніміз – оқытудың тиімділігін арттыруға бағытталған, оқу процесінің өзара байланысқан және бір-біріне себепші болатын оқыту түрлерінің, формаларының және жоспарлау мен өткізу құралдарының, бақылау мен сараптаудың, түзетулерінің реттелген жиынтығы. Информатиканы оқыту әдістемелік жүйесі – оқыту тәсілдерін алгоритмдеу, жүйелеу, мақсатты анық тұжырымдау негізінде мұғалім мен оқушылардың өзара әр алуан әрекеттестіктерін қамтиды. Сондықтан жүйеде үйретуші (мұғалім) – сабақтардың жетекшісі, ал, үйренуші (оқушы) – оқу объектісі болып табылады.

Білім берудің жалпы мақсаттарын, оның ішінде мектепте жалпы білім берудің мақсаттарын, өзінің заңды қоры негізінде педагогикалық саясатының жалпы принциптерін қалыптастыратын мемлекет анықтап белгілейді. Бұл бағытта алдымен білім берудің гуманистік сипаты, жалпы адамзаттық құндылықтардың жоғары тұруы, адам өмірі мен денсаулығы, жеке тұлғаның еркін дамуы, азаматтық тәрбие және отанға деген сүйіспеншілік бірінші орында тұрады.

Зерттеу материалдары ретінде Қазақстандағы жалпы білім беретін мектептердің информатика пәнін оқыту тәжірибелері, мемлекеттік нормативтік құжаттар, «Цифрлық Қазақстан» бағдарламасы, отандық және шетелдік педагогикалық зерттеулер алынды. Сонымен қатар, соңғы жылдары жарияланған халықаралық ғылыми мақалалар мен білім беруді цифрландыруға арналған баяндамалар да негізгі дереккөз ретінде пайдаланылды [4-5].

Зерттеу жұмысының негізгі әдістері бірнеше бағытта ұйымдастырылды. Біріншіден, салыстырмалы талдау әдісі қолданылды. Бұл әдіс арқылы Қазақстандағы информатика пәнін оқыту жағдайы Финляндия, Эстония және Оңтүстік Корея сияқты цифрлық білім беруде табысқа жеткен елдердің тәжірибелерімен салыстырылды. Нәтижесінде, шетелдік үлгілердің артықшылығы мен біздің білім беру жүйесіне бейімделуі мүмкін тұстары айқындалды [6-7].

Екіншіден, ғылыми әдебиеттерді жүйелеу әдісі пайдаланылды. Соңғы онжылдықта информатиканы оқытуға арналған еңбектер талданып, олардың мазмұны педагогикалық инновациялар тұрғысынан сараланды. Әсіресе, оқушылардың алгоритмдік ойлауын дамыту, бағдарламалау тілдерін меңгерту және киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастыруға қатысты еңбектерге ерекше назар аударылды [8-9].

Үшіншіден, педагогикалық тәжірибелерді жинақтау әдісі қолданылды. Бұл үшін әртүрлі мектептерде жүргізілген оқу үдерістерінің нәтижелері қарастырылып, оқушылардың мотивациясына ықпал ететін факторлар жүйеленді. Мысалы, жобалық оқыту, ойын технологиялары (gamification), олимпиадалық қозғалыстардың әсері зерттелді. Мұндай әдістердің артықшылығы – оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырып қана қоймай, олардың өз бетінше іздену дағдыларын дамытатыны байқалды [10-11].

Төртіншіден, сапалық талдау әдісі қолданылды. Бұл әдіс арқылы информатиканы оқытуда қолданылатын инновациялық құралдардың тиімділігі бағаланды. Мәселен, робототехника үйірмелерінің, STEM зертханаларының және цифрлық платформалардың (мысалы, Moodle, Kahoot, Google Classroom) білім сапасына тигізетін ықпалы анықталды [12-13]. Соңында, зерттеу барысында интерпретациялық әдіс те пайдаланылды. Бұл әдіс ғылыми деректер мен практикалық тәжірибелерді түсіндіруге мүмкіндік берді. Нәтижесінде, информатика пәнін оқытудағы негізгі қиындықтар мен оларды шешу жолдарына қатысты кешенді қорытындылар жасалды. Осылайша, қолданылған материалдар мен әдістер зерттеудің ғылыми негізділігін қамтамасыз етіп, алынған нәтижелердің объективтілігіне ықпал етті.

Нәтижелер мен талқылау. Зерттеу нәтижесінде информатиканы оқытудың қазіргі кезеңдегі басты қиындықтары мен оларды шешу жолдары анықталды.

1-кесте – Информатика пәнін оқытудағы мәселелер және шешу жолдары

Мәселе	Себептері	Шешу жолдары
Компьютерлердің ескіруі	Инвестиция мен техникалық қолдаудың аздығы	Жаңа жабдықтар сатып алу, мемлекеттік бағдарламалар
Мұғалімдердің біліктілігі	Кәсіби даму курстарының жеткіліксіздігі	Үздіксіз білім жетілдіру, онлайн курстар, тәжірибе
Оқыту мазмұны	Бағдарламалардың ескіруі	Python, Scratch, JavaScript сияқты тілдерді енгізу
Оқушылардың мотивациясы	Компьютерді тек ойын құралы ретінде көру	Gamification, олимпиадалар, жобалық жұмыстар

Инновациялық әдістердің нәтижелері

Зерттеу барысында инновациялық тәсілдерді қолданудың тиімділігі дәлелденді.

2-кесте – Инновациялық әдістердің тиімділігі

Әдіс түрі	Артықшылығы	Нәтижесі
Жобалық әдіс	Шығармашылықты дамытады, практиканы күшейтеді	Оқушылар нақты өнім әзірлейді
STEM интеграциясы	Пәнаралық байланыс орнатады	Инженерлік ойлау қалыптасады
Робототехника	Бағдарламалауды іс жүзінде үйретеді	Мотивация артады, топтық жұмыс дағдысы дамиды
Gamification	Сабақты ойынға ұқсатады	Қызығушылық күшейеді, белсенділік артады

Информатика мазмұны → Алгоритмдік ойлау → Логикалық талдау↓
Цифрлық сауаттылық → Жаңа технологияларды меңгеру → Жобалық тәжірибе

Бұл схема информатика пәнін оқытудың даму логикасын көрсетеді: білім мазмұны → ойлау дағдылары → цифрлық сауаттылық → жаңа технологияларды меңгеру → практикалық қолдану.

Халықаралық тәжірибе және Қазақстан.

Әлем елдерінде информатиканы оқытуға ерекше көңіл бөлінеді. Мысалы, Эстония, Финляндия, Оңтүстік Корея мектептерінде бағдарламалау ерте сыныптардан басталады. Қазақстанда да осындай тәжірибелер енгізіліп жатыр: Code.org, Hour of Code сияқты халықаралық жобаларға оқушылар қатысуда. Алайда, біздің елде басты кедергі – барлық мектептерде тең мүмкіндік жасалмауы. Сондықтан халықаралық тәжірибені бейімдеп, жергілікті ерекшеліктерді ескеріп жүзеге асыру қажет [14-16].

Талқылау. Қазақстандағы информатиканы оқыту тәжірибесі халықаралық деңгеймен салыстырғанда бірқатар жетілдіруді қажет етеді. Эстонияда бағдарламалау бастауыш сыныптан оқытылса, Қазақстанда әлі де орта буында енгізіледі. Финляндияда әр мектепте STEM зертханалары болса, бізде бұл тек ірі қалаларда шоғырланған. Оңтүстік Кореяда робототехника ұлттық бағдарламаға енгізілген, ал Қазақстанда ол тек факультатив түрінде дамып келеді [17-18].

CLIL технологиялары арқылы информатика пәнінің мазмұнын тілдік құзыреттермен интеграциялау моделі Интеграция – бұл бірнеше бөліктерді, жүйелерді немесе пәндерді біртұтас, үйлесімді жүйеге біріктіру процесі. Бұл ұғым ғылымның, техниканың, әлеуметтік және білім беру жүйелерінің түрлі салаларында кеңінен қолданылады. Білім берудегі интеграция – білімді тұтас қабылдауды, пәнаралық байланысты дамытуды және жалпы білім беру құзыреттіліктерін қалыптастыруды қамтамасыз ететін маңызды педагогикалық принцип. Бұл тәсіл дәстүрлі білім беруде де, цифрлық және инновациялық технологияларды енгізуде де өзекті болып табылады [19].

Сонымен қатар, интеграция – пәндер арасындағы өзара байланысты нығайту, білім алушылардың оқу жүктемесін жеңілдету, олардың ақпарат алу ұясын кеңейту және оқу мотивациясын арттыру процесі. Бұл процесте ғылымдар күрделі кешенді мәселелерді бірлесе зерттейді. Мысалы, «адам ғарышта», «адам қоғамда», «адам табиғатта» секілді мәселелер біртұтас қарастырылады. Интеграция – бұл өзара тығыз байланыстағы бірыңғай жүйені қалыптастырудың әрі процесі, әрі нәтижесі, сонымен қатар ғалымдардың жақындасуы мен өзара ықпалдасуының көрінісі. Оқу барысында білім алушылардың ойында табиғи түрде «Неліктен?», «Қалай?», «Қайдан?», «Егер солай болса не болады?» деген сан түрлі сұрақтар туындайды. Сабақтар мен пәндердің саны артқан сайын, білім алушылардың күнделікті кестесі күрделене түседі. Сондықтан оқытудағы интеграция білім алушыға әлемнің жеке бөліктерінің өзара байланысын көрсететін білім беруі тиіс.

Бала оқу басталған сәттен бастап дүниені біртұтас жүйе ретінде көруге дағдылануы керек, онда әр элемент өзара тығыз байланыста болады. Қазіргі заман жағдайында интеграция ұғымы адам қызметінің көптеген салаларында – экономикада, әлеуметтік және саяси өмірде, өнеркәсіпте, денсаулық сақтау жүйесінде және білім беру салаларында кеңінен қолданылып келеді. Педагогикада интеграция оқыту процесінде жаңа бағыт – интеграцияланған оқыту тәсілінің негізі ретінде қарастырылады. Жалпы алғанда, интеграция – белгілі бір құбылыстың, білім беру жүйесінің, дүниетанымның немесе адамдар арасындағы қарым-қатынастың тұтастығы мен бірлігін қалпына келтіру құралы. Интеграция нақты жағдайлар мен білім беру мақсаттарына қарай түрлі рөлдерді атқарады: ол – бірде механизм, бірде технология, бірде әдіс немесе тәсіл, сондай-ақ нәтиже мен күй ретінде көрініс табады. Интеграцияның түпкі мақсаты – әлем құбылыстарының, нысандарының, дүниетаным мен мәдениеттің тұтас бейнесін қалыптастыру.

Бұл процесс білім алушылар үшін де, ересектер үшін де күрделі сипатқа ие. Осыған байланысты қазіргі уақытта жеке-жеке және көбіне бір-бірінен тәуелсіз оқытылып жүрген оқу пәндерінің мазмұнын интеграциялау қажеттілігі артып отыр. Қазіргі білім беру жүйесінде интеграцияланған сабақтар педагогтер арасында ерекше қызығушылық тудырады. Мұндай сабақтар пәнаралық байланыстарға негізделген сабақтар сияқты мұқият дайындықты және мұғалімнің жоғары кәсіби шеберлігін талап етеді. Сонымен бірге олар мұғалімнің шеберлігін жетілдіруге және дамытуға жағдай жасайды. Педагогикалық тұрғыдан интеграцияланған сабақ деп бірнеше пәннің материалдары бір ортақ тақырыпқа негізделген сабақ түрі түсініледі. Мұндай сабақтардың негізінде интегративті-тақырыптық тәсіл жатыр. Бұл тәсіл белгілі бір тақырыптың басқа пәндермен байланысын орнату арқылы білім алушылардың ұғымдарды, құбылыстарды және бейнелерді тұтас әрі кешенді түрде қабылдауына мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, зерттеу нәтижелері оқушылардың мотивациясын арттыру үшін дәстүрлі әдістер жеткіліксіз екенін көрсетті. Жобалық жұмыстар, олимпиадалар, хакатондар оқушыларды практикалық тәжірибеге тартып, олардың пәнге деген қызығушылығын күшейтеді. Осы нәтижелерді ескере отырып, информатика пәнін оқытуда инновациялық әдістерді кеңінен енгізу – білім сапасын арттырудың басты шарты екені анықталды.

Қорытынды. Жүргізілген зерттеу нәтижелері информатика пәнін оқыту қазіргі заманғы білім беру жүйесінің ең өзекті және стратегиялық маңызды бағыттарының бірі екенін айқындады. Бұл пән оқушыларға тек компьютерлік сауаттылықты үйретіп қана қоймай, олардың алгоритмдік ойлауын, логикалық талдау қабілетін, шығармашылық әлеуетін және заманауи цифрлық ортада өмір сүру дағдыларын қалыптастырады. Біріншіден, зерттеу барысында Қазақстан мектептерінде информатиканы оқытуда әлі де шешімін таппаған мәселелер бар екендігі анықталды. Олардың қатарында – материалдық-техникалық базаның жеткіліксіздігі, ауыл мен қала мектептері арасындағы алшақтық, оқыту мазмұнының жедел жаңаруды қажет етуі және мұғалімдердің кәсіби даярлығының әрқелкі деңгейі. Екіншіден, халықаралық тәжірибені талдау нәтижесінде информатиканы ерте жастан оқытудың тиімділігі дәлелденді. Эстония, Финляндия және Оңтүстік Корея тәжірибесі көрсеткендей, бағдарламалауды бастауыш буыннан енгізу оқушылардың логикалық ойлауын нығайтып, технологиялық мәдениетті қалыптастырады. Бұл тәжірибелерді Қазақстан жағдайына бейімдеп қолдану қажет. Үшіншіден, инновациялық әдістерді (жобалық оқыту, STEM-интеграциясы, робототехника, gamification) қолдану оқушылардың пәнге қызығушылығын арттырып, олардың білімді тәжірибеде қолдануына жол ашатыны дәлелденді. Мұндай әдістерді кеңінен енгізу арқылы мектеп оқушыларының кәсіби бағдарын нақтылап, болашақ мамандыққа ертерек бейімдеуге болады. Төртіншіден, зерттеу көрсеткендей, оқушылардың мотивациясын көтеру үшін дәстүрлі сабақ үлгісі жеткіліксіз. Жобалық жұмыстар, олимпиадалар, стартап-жобалар мен хакатондар оқушылардың шығармашылық белсенділігін арттырып, олардың өз бетінше білім іздеуге деген құлшынысын күшейтеді.

Сонымен қатар, информатика пәнін оқыту сапасын арттыру үшін төмендегі ұсыныстар жасалды:

- ауыл және қала мектептерін бірдей деңгейде техникалық құралдармен қамтамасыз ету;
- мұғалімдердің үздіксіз кәсіби дамуын қамтамасыз ету үшін халықаралық стандарттарға сай курстар ұйымдастыру;
- оқу бағдарламасын заманауи бағдарламалау тілдерімен және цифрлық технологиялармен толықтыру;
- халықаралық тәжірибелерді жергілікті ерекшеліктерге бейімдеп енгізу;
- оқушылардың мотивациясын арттыратын заманауи педагогикалық әдістерді кеңінен пайдалану.

Осы ұсыныстарды іске асыру Қазақстандағы білім беру сапасын арттырып қана қоймай, жас ұрпақтың цифрлық мәдениетін дамытып, елдің инновациялық әлеуетін

нығайтады. Қорыта айтқанда, информатика – ХХІ ғасырдың әмбебап құралы. Бұл пәнді тиімді оқыту арқылы біз тек жеке тұлғаның ғана емес, тұтас қоғамның технологиялық болашағын қалыптастырамыз. Егер Қазақстан мектептерінде информатика пәні халықаралық тәжірибелерге сүйеніп, жүйелі түрде дамытылса, онда болашақ ұрпақ тек тұтынушы емес, жаңа технологиялардың жасаушысы деңгейіне көтеріледі.

Информатиканы оқыту мәселесі студенттердің білімі мен дағдыларының әр түрлі деңгейінде, пәнді жоғары деңгейде оқығысы келетін балалар үшін қашықтықтан оқытуға жүгінуге болады. Мұндай ресурстарды пайдалану оқушыларға мектеп бағдарламасы пәндерінің жекелеген тақырыптарын өз бетінше зерделеуге, міндеттерді шешуге, оқытушылармен қашықтықтан қарым-қатынас жасауға және консультациялар алуға, сырттай олимпиадаларға қатысуға мүмкіндік береді. Бірақ бұл өздігінен жүрмеуі үшін” күндізгі ” мұғалім оқушыға желідегі қашықтықтан оқыту ресурсын көрсетіп қана қоймай, оның жетістіктерін мезгіл-мезгіл қадағалап отыруы керек.

Мектептегі және университеттік информатика курстарының шекараларының анық еместігі. Информатика дамуының жоғары қарқыны мұғалімге компьютерлік мерзімді материалдарды, Интернет ресурстарын үнемі пайдалануға тура келеді. Оқушылардың дербес компьютердегі жүйелі жұмысы оқу материалын практикалық игерудің негізі болып табылады. Оқушылардың өзіндік жұмысы ерекше мәнге ие, өйткені олар уақытының көп бөлігін компьютермен жеке жұмыста өткізеді. Дербес компьютер зерттеу объектісі ретінде пайдаланылады: жеке компьютермен жұмыс істеудің негізгі білімі мен дағдылары қалыптасады,

Компьютерді оқыту құралы және құралы ретінде пайдалану санитарлық-гигиеналық нормалар мен шектеулерді ғана емес, сонымен қатар әртүрлі оқыту әдістерінің үйлесімін де талап етеді. Информатика бойынша білім мен дағдыларды, кез-келген мектеп пәні сияқты, оқушы тек сабақтарда ғана емес, сонымен қатар бұл мектеп информатикасында да байқалады. Сондықтан оқушылардың білімі мен дағдыларының әртүрлі деңгейлері жағдайында информатиканы оқыту мәселесі бірінші орынға шығады. Бағалаудың толыққанды бақылауын және жинақталуын ұйымдастыру үшін сағат санының жеткіліксіздігі, соның салдарынан тесттерді, жазбаша жұмыстарды, жеке тапсырмаларды (баяндамалар, рефераттар және тағы да басқа) пайдалану қажет.

Материалды ұсыну, бекіту және бақылау. Компьютерлендіру тәжірибесі жинақталған елдердегі зерттеушілер, ең алдымен Батыстың дамыған елдерінде жасаған қорытынды-бұл саладағы нақты жетістіктер компьютерлерді қолдану дәстүрлі оқыту жүйесін түбегейлі өзгертеді деп болжауға негіз бермейді. Сіз компьютерді әдеттегі оқу процесіне ендіре алмайсыз және ол білім беруде төңкеріс жасайды деп үміттен алмайсыз. Сондықтан компьютер жаңа, қуатты құрал ретінде органикалық түрде үйлесетін оқу процесінің тұжырымдамасын өзгерту керек.

Информатика іс жүзінде техникалық тұрғыдан табиғат пен қоғамдағы ақпарат пен ақпараттық процестер туралы іргелі ғылымға айналады. Информатика курсының жалпы білім беру және практикалық маңыздылығы одан әрі үнемі және тез өседі. Курс үлкен гуманитарлық әлеуетке ие. Ол жас ұрпақты ақпараттық қоғамдағы жемісті қызметке дайындауда маңызды рөл атқарады

Әдебиеттер:

[1] **Бидайбеков Е.Ы.**, Лапчик М.П., Беркімбаев К.М., Сағымбаева А.Е. Информатиканы оқыту теориясы мен әдістемесіне кіріспе: Оқу құралы. – Алматы, 2008. – 280 бет.

[2] **Гребенюк О.С.**, Гребенюк Т.Б. Теория обучения: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. – М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003. – 384 с

[3] **Ершов А.П.**, Звенигородский Г.А., Первин Ю.А Школьная информатика (концепции, состояние, перспективы). Препринт ВЦ СО АН СССР №152. - Новосибирск, 1979,51 с.

[4] **Katyetova, A., & Issabayeva, S. (2025).** ICT teachers' vision and experience in developing digital skills of primary school students in computer science lessons. Computers, 14(3), 92. <https://doi.org/10.3390/computers14030092>

[5] **Bedebayeva, M., Kadirbayeva, R., Koshkinbayeva, M., Shaldarbekov, Z., & Urmatova, A. (2025).** The integration of gamification into the adapted flipped classroom to enhance students' academic performance. TEM Journal, 14(2), 1407-1419. <https://doi.org/10.18421/TEM142-41>

[6] **Tokzhigitova, N., et al. (2025).** Gamified hidden-assessment platform for diagnosing ICT domains in upper-secondary pupils. Frontiers in Education, 10, 1643246. <https://doi.org/10.3389/educ.2025.1643246>

- [7] **Zhumabay, N.**, Varis, S., Abylkassymova, A., Balta, N., Bakytказы, T., & Bowen, G. M. (2024). Mapping the Kazakhstani STEM education landscape: A review of national research. *European Journal of STEM Education*, 9(1), 16. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/15576>
- [8] **Zulpykhar, Z.**, et al. (2025). Practical approaches to network technology education in secondary schools: A case study in Kazakhstan. *Frontiers in Education*, 10, 1557946. <https://doi.org/10.3389/educ.2025.1557946>
- [9] **Videnovik, M.**, et al. (2023). Game-based learning in computer science education. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 25. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00447-2>
- [10] **Lampropoulos, G.**, Keramopoulos, E., Diamantaras, K., & Evangelidis, G. (2023). Integrating augmented reality, gamification, and serious games in computer science education. *Education Sciences*, 13(6), 618. <https://doi.org/10.3390/educsci13060618>
- [11] **Erylmaz, Y.**, & Boicu, M. (2023). The impact of gamification on motivation and engagement in game-based learning environments: A literature review. *Journal of Social Sciences Research*. <https://doi.org/10.13021/jssr2023.3861>
- [12] **Temirkhanova, M.**, Abildinova, G., & Karaca, C. (2024). Enhancing digital literacy skills among teachers for effective integration of computer science and design education: A case study at Astana International School, Kazakhstan. *Frontiers in Education*, 9, 1408512. <https://doi.org/10.3389/educ.2024.1408512>
- [13] **Alipova, A.**, Turganbayeva, A., Alimzhanova, L., Savelyeva, V., & Malybayev, R. (2024). Evaluating the effectiveness of gaming practices in enhancing computer science terminology learning among primary school students. *International Journal of Information and Education Technology*, 14(6), 865-875. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2024.14.6.2743>
- [14] **Uksikbayev, E.**, Bostanov, B., & Amanov, A. (2025). Studying the need to integrate STEM approaches to improving computer science teaching in Kazakhstan, China, and Japan. *Bulletin of Abai KazNPU. Series of Physical and Mathematical Sciences*, 90(2), 262-270. <https://doi.org/10.51889/2959-5894.2025.90.2.023>
- [15] **Zhan, Z.**, et al. (2022). The effectiveness of gamification in programming education. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 3, 100088. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100088>
- [16] **Ermakan, N. A.**, Ualikhanova, B. S., Rakhashev, B. K., & Ramazanova, S. A. (2024). Effectiveness of the gamification method in the process of phenomenon-based learning in secondary school: Example of Kazakhstan. *Journal of Ecohumanism*, 3(8), 1330-1344. <https://doi.org/10.62754/joe.v3i8.4814>
- [17] **Katyetova, A.** (2023). Teaching computer science in Kazakhstan primary schools: Current state, problems and perspectives. In *INTED2023 Conference Proceedings* (pp. 10285-10291). IATED. <https://doi.org/10.21125/inted.2023.10285>
- [18] **Rakhmetov, M.**, Kabytkhamit, Z., & Shazhdekeyeva, N. (2024). An adaptive learning environment for enhancing student motivation and performance in computer science: Case study in Kazakhstan. *International Journal of Innovative Research in Social Sciences*, 7(3), 101-115. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10841262>
- [19] **Cornu B.** New technologies: integration into education // IUFM Grenoble, France. – 1995. – Boston, MA: Springer. – P. 3–11.

References:

- [1] **Bidaibekov E.Y.**, Lapchik M.P., Berkimbaev K.M., Sağymbaeva A.E. *İnformatikany oqytu teoriasy men ädistemesine kırıspе: Oqu quraly.* – Almaty, 2008. – 280 bet.
- [2] **Grebenük O.S.**, Grebenük T.B. *Teoria obuchenia: Ucheb. dlä stud. vyssh. ucheb. zavedeni.* – M.: VLADOS-PRES, 2003. – 384 s
- [3] **Eršov A.P.**, Zvenigorodski G.A., Pervin İu.A. *Şkölnaia informatika (konsepsii, sostoianie, perspektivy).* Preprint VS SO AN SSSR №152. - Novosibirsk, 1979, 51 s.
- [4] **Katyetova, A.**, & Issabayeva, S. (2025). ICT teachers' vision and experience in developing digital skills of primary school students in computer science lessons. *Computers*, 14(3), 92. <https://doi.org/10.3390/computers14030092>
- [5] **Bedebyeveva, M.**, Kadirbayeva, R., Koshkinbayeva, M., Shaldarbekov, Z., & Urmatova, A. (2025). The integration of gamification into the adapted flipped classroom to enhance students' academic performance. *TEM Journal*, 14(2), 1407-1419. <https://doi.org/10.18421/TEM142-41>

- [6] **Tokzhigitova, N.**, et al. (2025). Gamified hidden-assessment platform for diagnosing ICT domains in upper-secondary pupils. *Frontiers in Education*, 10, 1643246. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1643246>
- [7] **Zhumabay, N.**, Varis, S., Abylkassymova, A., Balta, N., Bakytказы, T., & Bowen, G. M. (2024). Mapping the Kazakhstani STEM education landscape: A review of national research. *European Journal of STEM Education*, 9(1), 16. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/15576>
- [8] **Zulpykhar, Z.**, et al. (2025). Practical approaches to network technology education in secondary schools: A case study in Kazakhstan. *Frontiers in Education*, 10, 1557946. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1557946>
- [9] **Videnovik, M.**, et al. (2023). Game-based learning in computer science education. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 25. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00447-2>
- [10] **Lampropoulos, G.**, Keramopoulos, E., Diamantaras, K., & Evangelidis, G. (2023). Integrating augmented reality, gamification, and serious games in computer science education. *Education Sciences*, 13(6), 618. <https://doi.org/10.3390/educsci13060618>
- [11] **Erylmaz, Y.**, & Boicu, M. (2023). The impact of gamification on motivation and engagement in game-based learning environments: A literature review. *Journal of Social Sciences Research*. <https://doi.org/10.13021/jssr2023.3861>
- [12] **Temirkhanova, M.**, Abildinova, G., & Karaca, C. (2024). Enhancing digital literacy skills among teachers for effective integration of computer science and design education: A case study at Astana International School, Kazakhstan. *Frontiers in Education*, 9, 1408512. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1408512>
- [13] **Alipova, A.**, Turganbayeva, A., Alimzhanova, L., Savelyeva, V., & Malybayev, R. (2024). Evaluating the effectiveness of gaming practices in enhancing computer science terminology learning among primary school students. *International Journal of Information and Education Technology*, 14(6), 865-875. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2024.14.6.2743>
- [14] **Uksikbayev, E.**, Bostanov, B., & Amanov, A. (2025). Studying the need to integrate STEM approaches to improving computer science teaching in Kazakhstan, China, and Japan. *Bulletin of Abai KazNPU. Series of Physical and Mathematical Sciences*, 90(2), 262-270. <https://doi.org/10.51889/2959-5894.2025.90.2.023>
- [15] **Zhan, Z.**, et al. (2022). The effectiveness of gamification in programming education. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 3, 100088. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100088>
- [16] **Ermakan, N. A.**, Ualikhanova, B. S., Rakhashev, B. K., & Ramazanov, S. A. (2024). Effectiveness of the gamification method in the process of phenomenon-based learning in secondary school: Example of Kazakhstan. *Journal of Ecohumanism*, 3(8), 1330-1344. <https://doi.org/10.62754/joe.v3i8.4814>
- [17] **Katyetova, A.** (2023). Teaching computer science in Kazakhstan primary schools: Current state, problems and perspectives. In *INTED2023 Conference Proceedings* (pp. 10285-10291). IATED. <https://doi.org/10.21125/inted.2023.10285>
- [18] **Rakhmetov, M.**, Kabylkhamit, Z., & Shazhdekeyeva, N. (2024). An adaptive learning environment for enhancing student motivation and performance in computer science: Case study in Kazakhstan. *International Journal of Innovative Research in Social Sciences*, 7(3), 101-115. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10841262>
- [19] **Cornu B.** *New technologies: integration into education* // IUFM Grenoble, France. – 1995. – Boston, MA: Springer. – P. 3–11.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И КЛЮЧЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ

Толыкбаева Ж.С.*, магистр естественных наук
Даткабаева М.А., магистр педагогических наук

Карагандинский университет им. академика Е.А.Букетова, Караганда, Казахстан

Аннотация. В статье рассматриваются актуальные вопросы преподавания информатики в условиях цифровизации образования в Казахстане. В последние годы цифровая трансформация усилила значимость данного предмета и повысила требования к качеству преподавания. В исследовании анализируются содержание предмета, методы обучения и возможности внедрения педагогических инноваций. Актуальность темы обусловлена необходимостью сокращения различий между городскими и сельскими школами в материально-техническом обеспечении, развитием

профессиональной компетентности учителей и формированием алгоритмического мышления у учащихся. Цель работы – выявить эффективные подходы к преподаванию информатики и повысить качество образования за счет адаптации международного опыта. В качестве методов использовались сравнительный анализ, систематизация научной литературы и обобщение педагогической практики. Результаты показали, что проектные методы, STEM-интеграция, робототехника и цифровые образовательные платформы положительно влияют на обучение. В ходе обсуждения подчеркивается роль игровых технологий, олимпиад и практико-ориентированных заданий в повышении мотивации школьников. Информатика не только обучает школьников компьютерной грамотности, но и развивает у них алгоритмическое мышление, навыки логического анализа, творческий потенциал и навыки жизни в современной цифровой среде. В заключение сделан вывод о стратегическом значении информатики для системы образования и обозначены направления ее дальнейшего развития: укрепление материально-технической базы, повышение квалификации педагогов и использование международных практик.

Ключевые слова: информатика, цифровизация, методы обучения, алгоритмическое мышление, педагогические инновации

MAIN DIRECTIONS AND KEY PROBLEMS OF TEACHING COMPUTER SCIENCE

Tolykbaeva Zh.S.*, master of natural sciences
Datkabaeva M.A., master of pedagogical sciences

Karaganda Buketov University, Karaganda, Kazakhstan

Annotation. This article addresses the pressing issues of teaching computer science within the context of Kazakhstan's digitalization of education. Recent educational reforms have elevated the importance of computer science and increased the demand for high-quality instruction. The study explores the content of the subject, teaching methods, and opportunities for implementing innovative pedagogical approaches. The relevance of the topic is linked to the need to reduce disparities in technological resources between urban and rural schools, enhance teachers' professional competence, and foster students' algorithmic thinking. The purpose of the research is to identify effective strategies for teaching computer science and to improve educational outcomes by adapting international best practices. The methodological framework includes comparative analysis, literature review, and the generalization of pedagogical experiences. Findings indicate that project-based learning, STEM integration, robotics, and the use of digital learning platforms significantly enhance teaching efficiency. The discussion highlights the role of gamification, competitions, and hands-on projects in motivating students. Computer science not only teaches students computer literacy, but also develops algorithmic thinking, logical analysis skills, creativity, and skills for living in a modern digital environment. The conclusion emphasizes the strategic importance of computer science in education and suggests strengthening infrastructure, ensuring continuous teacher professional development, and adapting international practices as essential steps for future advancement.

Keywords: computer science, digitalization, teaching methods, algorithmic thinking, innovations.

ОПТИКАЛЫҚ КЕСКІНДЕРДІҢ ПАЙДА БОЛУЫНА НЕГІЗДЕЛГЕН ӘРТҮРЛІ ДЕҢГЕЙДЕГІ ФИЗИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУ ӘДІСТЕРІ

Еңсебаева Г.М., PhD

gulzat-y83@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8175-1644>

Тілеуберген Э.М.*, «Физика» білім беру бағдарламасының 1-курс магистранты

Esmeraldakyz@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-1849-7396>

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан

Аңдатпа. Бұл мақалада кескіндердің пайда болу ерекшеліктеріне негізделген көпдеңгейлі физикалық есептерді құрастырудың әдістемелік негіздері қарастырылады. Оптикалық құбылыстарды зерттеу барысында жарықтың шағылуы, сынуы, интерференциясы, дифракциясы және поляризациясы сияқты негізгі ұғымдар қарастырылады. Геометриялық оптиканың негізгі заңдылықтарына сүйене отырып, есептерді үш деңгейге (бастапқы, орта және жоғары) бөлу арқылы олардың күрделілік деңгейін анықтап алу ұсынылады. Физикалық есептерді құрастыру бірнеше әдіске негізделеді: теориялық талдау, тәжірибелік модельдеу, математикалық есептеулер және графикалық әдістер. Әр деңгейдегі есептер жарықтың шағылу және сыну заңдары, айналар мен линзалардағы кескіндердің түзілу ерекшеліктері сияқты негізгі физикалық құбылыстарды қамтиды. Көпдеңгейлі есептерді құрастыру мен оларды оқу үдерісіне енгізудің маңыздылығы оқушылардың физикалық заңдылықтарды терең түсінуіне, логикалық ойлау дағдыларын дамытуға және есеп шығару дағдыларын жетілдіруге бағытталады. Сонымен қатар, мақалада әртүрлі оптикалық жүйелерге негізделген күрделі есептердің мысалдары келтіріледі және олардың шешу әдістері қарастырылады. Зерттеу нәтижелері физиканы оқытуда көпдеңгейлі тапсырмаларды қолданудың тиімділігін көрсетеді және білім беру тәжірибесінде қолдануға ұсынылады. Бұл әдіс оқушылардың шығармашылық қабілетін дамытып, тәжірибелік жұмыстарды орындауда ондағы оптикалық құбылыстарды тереңірек меңгеруіне ықпал етеді.

Тірек сөздер: оптика, көпдеңгейлі тапсырма, жарықтың табиғаты, физикалық әдістер, кескіндер, тәжірибелік модельдеу.

Кіріспе. Оптика – физиканың жарықтың табиғаты мен оның таралу заңдылықтарын зерттейтін маңызды бөлімдерінің бірі. Оптикалық құбылыстарды зерттеу барысында жарықтың шағылуы, сынуы, интерференциясы, дифракциясы және поляризациясы сияқты негізгі ұғымдар қарастырылады. Бұл бөлімнің маңызды бөлігі – кескіндердің пайда болу ерекшеліктерін зерттеу, яғни айналар мен линзалардағы кескіннің түзілу заңдылықтарын анықтау [1].

Қазақстандық мектеп бағдарламасында оптика негіздері 8-сыныпта оқытылады, ал 9-11 сыныптарда ол тереңдетіліп қарастырылады. Негізгі оқулықтардың қатарына Б.А. Кронгарт, Т. Преснякова, Р. Башарұлы, Н.А. Закиров, А. Карабатыров сияқты авторлардың еңбектері кіреді. Сондай-ақ, Алашников Н.П., Кожевников Н.М., Котырло Т.В., Спирин Г.Г. сынды ғалымдардың физика оқулықтары мен есептер жинақтары кеңінен қолданылады.

Физикалық есептерді құрастыру бірнеше әдіске негізделеді: теориялық талдау, тәжірибелік модельдеу, математикалық есептеулер және графикалық әдістер. Көпдеңгейлі есептерді қарапайым геометриялық оптика заңдарына сүйене отырып, айна мен линзалардың кескін түзу ерекшеліктерін есептеу арқылы құрастыруға болады. Сонымен қатар, күрделі есептерге оптикалық аспаптар (микроскоп, телескоп), жарықтың толық ішкі шағылуы, жарықтың таралу жылдамдығының өзгеруі сияқты құбылыстарды қосуға болады [2].

Қолданыстағы есептер жинақтарының қатарына Кузнецовтың, Акиншиннің, Истоминаның, Каленованың, Карковскийдің есептер жинақтары кіреді. Бұл жинақтарда сандық, сапалық, графикалық, эксперименттік және қолданбалы есептердің әртүрлі түрлері қамтылған. Оптикалық есептерді шешу оқушылардың логикалық ойлауын дамытып, физикалық заңдылықтарды тереңірек түсінуіне мүмкіндік береді.

Осы мақалада кескіндердің пайда болу ерекшеліктеріне негізделген көпдеңгейлі есептерді құрастыру әдістемесі қарастырылады. Жарықтың шағылу және сыну заңдарына негізделген есептер арқылы оқушылардың білімін жетілдіру жолдары ұсынылады[3].

Материалдар мен әдістер. Бұл зерттеуде кескіндердің пайда болу ерекшеліктеріне негізделген көпдеңгейлі физикалық есептерді құрастыру әдістері қарастырылады. Есептерді құрастыру және талдау барысында төмендегідей материалдар мен әдістер пайдаланылды. Көпдеңгейлі есептерді құру үшін төмендегі әдістер қолданылды:

1. Теориялық талдау әдісі:
 - Геометриялық оптика заңдарын талдау.
 - Жарықтың шағылуы мен сынуын сипаттайтын негізгі формулаларды анықтау.
2. Математикалық модельдеу әдісі:
 - Кескіннің орналасуы мен сипаттамаларын есептеу.
 - Линза және айна формулаларын пайдалану $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$
 - Оптикалық жүйелердегі күрделі есептеулерді жүргізу.
3. Графикалық әдіс:
 - Жарық сәулелерінің траекториясын сызу арқылы кескіннің орналасуын анықтау.
 - Айна және линзаларда кескін салу ережелерін қолдану.
4. Эксперименттік әдіс:
 - Лабораториялық жұмыстар арқылы есептердің дұрыстығын тексеру.
 - Оптикалық құралдар арқылы алынған кескіндердің сипаттамаларын анықтау.

Есептерді қиындық деңгейіне қарай үш топқа бөлу әдісі қолданылды:

1. Бастапқы деңгей:
 - Жарықтың түзу сызықты таралуы, шағылу және сыну заңдарына негізделген қарапайым есептер.
 - Жазық айналардағы кескіндер.
2. Орта деңгей:
 - Сфералық айналар мен линзалардағы кескіндердің пайда болуын есептеу.
 - Линза формуласын пайдалану арқылы кескін қашықтығын анықтау.
3. Жоғары деңгей:
 - Күрделі оптикалық жүйелердегі (линза-айналар комбинациясы, микроскоп, телескоп) кескіндердің түзілуін талдау.
 - Оптикалық аспаптарда кескін алу ерекшеліктерін есептеу.

Қорытынды: берілген есептер бастапқы, орта және жоғары деңгейлі оқушыларға арналған. Жазық айнадан басталып, линзадағы кескіндерге, одан кейін күрделі оптикалық жүйелерге өтеді. Бұл әдіс оқушылардың логикалық ойлау қабілетін дамытуға, физикалық заңдылықтарды түсінуге, және нақты өмірде оптикалық құралдарды қолдану машықтарын қалыптастыруға көмектеседі [4].

Осы әдістерді қолдану арқылы зерттеу нәтижелері алынған есептердің теориялық негіздерге сәйкестігін және оларды оқу үдерісінде тиімді қолдану мүмкіндігін көрсетті.

Тапсырмалардың құрылымы ұсынылады, соның ішінде:

- бастапқы деңгей-суреттерді сапалы талдау.
- орташа деңгей-жеңілдетілген модельдер негізінде параметрлерді есептеу.
- жоғары деңгей — математикалық әдістер мен бағдарламалық жасақтаманы қолдана отырып, күрделі физикалық құбылыстарды модельдеу.

Кескіндерді қалыптастыру-оптикалық, геометриялық және математикалық принциптерді қамтитын күрделі физикалық процесс. Осы ерекшеліктерді талдау аналитикалық ойлауды дамытып қана қоймай, сонымен қатар оқу процесін көрнекі және қызықты ететін физика бойынша көп деңгейлі тапсырмаларды жасауға мүмкіндік береді [5].

Кескіндерді қалыптастырудың негізгі принциптері

Кескіндер әртүрлі жолдармен қалыптасуы мүмкін:

Оптикалық әдістер-айналар, линзалар, камералар, голография.

Геометриялық түрлендірулер-перспектива, масштабтау, проекциялар.

Сандық өңдеу – пиксель құрылымдары, түс модельдері, сүзу.

Бұл процестерді түсіну жарықтың шағылысуы мен сынуы, кескіндердің фокусы және перспективаның бұрмалануы сияқты нақты құбылыстармен байланысты физикалық тапсырмаларды жасауға мүмкіндік береді [6-7].

Көп деңгейлі тапсырмалардың құрылымы

Материалды тиімді игеру үшін тапсырмаларды қиындық деңгейіне бөлу керек:

1. Базалық деңгей

Сапалы сұрақтар: неліктен заттар алыстан кішірек болып көрінеді?

Қарапайым есептеулер, мысалы, линзаның фокустық ұзындығын жұқа линза формуласымен анықтау.

2. Орташа деңгей

Снеллиус заңдарын қолдана отырып, шағылысу және сыну бұрыштарын есептеу. Перспективалық проекцияда кескін масштабын анықтау.

3. Жоғары деңгей

Оптикалық жүйелердегі ауытқуларды есептеу. Шу мен ажыратымдылықты ескере отырып, сандық сенсорларда кескін қалыптастыруды модельдеу.

Нәтижелер мен талқылаулар. Кескіндерді көп деңгейлі физикалық тапсырмаларды құру үшін негіз ретінде пайдалану оқытудың көрнекілігін арттырады, физикалық процестерді түсінуді жақсартады және ғылымды зерттеуге деген қызығушылықты арттырады. Шешімдерді визуализациялау оқу процесін интерактивті және тиімді етеді, оқушылардың кеңістіктік және логикалық ойлауын дамытады [8].

Әдістемені практикалық іске асыру

Кескіндерді қалыптастыру және оларды визуализациялау негізінде көп деңгейлі физикалық тапсырмаларды құрастыру әдістемесін сәтті енгізу үшін тапсырмалар жүйесін, дидактикалық материалдар мен бағалау құралдарын әзірлеу қажет. Практикалық іске асырудың негізгі аспектілерін қарастырыңыз.

1. Әр түрлі деңгейдегі тапсырмалар әзірлеу

Теориялық және практикалық сұрақтар болатын міндеттер базасын құру мұғалімдерге материалды оқушылардың дайындық деңгейіне бейімдеуге мүмкіндік береді [9]. Қосу маңызды:

Негізгі тапсырмалар (шағылысу бұрышын анықтау, линзалар мен айналардағы кескінді құру).

Орташа міндеттер (перспективалық бұрмалануларды талдау, оптикалық жүйелердің ажыратымдылығын есептеу).

Жетілдірілген тапсырмалар (абберацияны модельдеу, жарық толқындарының таралуын сандық талдау).

2. Сандық бейнелеу құралдарын пайдалану

Оқытудың көрнекілігін арттыру үшін мыналарды қолдануға болады:

Оптикалық эффекттерді модельдеуге арналған бағдарламалар (PhET, GeoGebra, Optics Bench).

Бағдарламалау тілдері (OpenCV кітапханалары бар Python, кескіндерді өңдеуге және физикалық процестерді модельдеуге арналған Matplotlib)[10].

Толықтырылған шындық (оптикалық құрылғылардың жұмысын нақты уақыт режимінде модельдеуге мүмкіндік беретін қосымшалар).

3. Интерактивті зертханалық жұмыстар

Виртуалды зертханаларды әзірлеу студенттерге қымбат жабдықты қажет етпестен кескін қалыптастыру параметрлерімен тәжірибе жасауға мүмкіндік береді. Мұндай зертханаларға мыналар кіруі мүмкін:

Сыну және шағылысу заңдылықтарын қоршаған орта параметрлерін өзгерту мүмкіндігімен зерттеу.

Камераның жұмысын және диафрагманың кескіннің айқындылығына әсерін модельдеу.

Сандық кескінді өндеуді талдау, соның ішінде әртүрлі сүзгілердің сурет сапасына әсері.

3. Білім мен дағдыларды бағалау әдістері

Тиімді оқыту тек тест тапсырмаларын ғана емес, сонымен қатар практикалық жобаларды да қамтитын бағалау жүйесін қамтиды. Мысалы:

Деректерді визуализациялау мәселелерін шешу [11].

Бағдарламалық жасақтаманы қолдана отырып, оптикалық құбылыстардың модельдерін құру. Кескінді талдауға негізделген өзіндік эксперименттік зерттеулерді әзірлеу. Одан әрі даму перспективалары. Технологияның қарқынды дамуын ескере отырып, әдістемені интеграциялау арқылы кеңейтуге болады:

Оқытуды жекелендіруге арналған жасанды интеллект-оқушының білім деңгейіне бейімделетін және жеке тапсырмаларды ұсынатын бейімделу жүйелері [12].

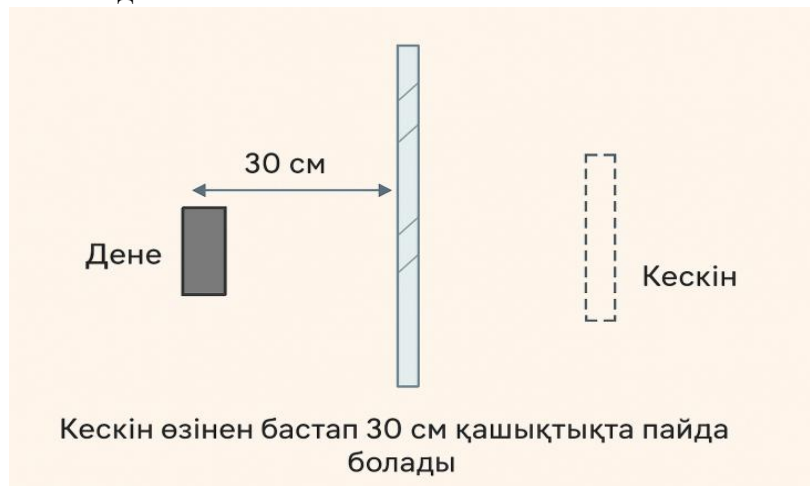
Төменде бастапқы, орта және жоғары деңгейдегі кескіндердің пайда болу ерекшеліктеріне негізделген үш есеп берілген.

1. Бастапқы деңгейдегі есеп

1-есеп. Жазық айнадан 30 см қашықтықта орналасқан дененің кескіні қай жерде пайда болады? Кескіннің түрі қандай? (Оқулық: «Физика» 9-сынып, Е.В. Коршак, А.В. Перышкин, В.А. Грачев [13])

Шешуі:

- Жазық айнада кескін әрқашан симметриялы пайда болады, яғни кескін айнадан денеге дейінгі қашықтыққа тең арақашықтықта орналасады.
- Егер дене 30 см қашықтықта орналасса, онда кескін де 30 см қашықтықта болады.
- Жазық айнадағы кескін:
- Жорамал кескін (шын кескін емес)
- Тік (төңкерілмеген)
- Затпен бірдей өлшемде



1-сурет – Кескін көрінісі

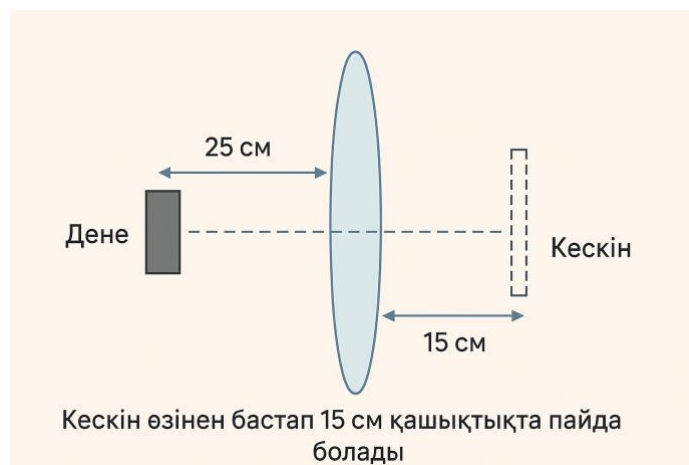
Жауабы: Кескін 30 см қашықтықта, тік, жорамал кескін.

2. Орта деңгейдегі есеп.

2-есеп. Фокус қашықтығы 15 см болатын жинағыш линзадан 25 см қашықтықта орналасқан заттың кескіні қай жерде пайда болады? (2-сурет) [14].

Шешуі: Жинағыш линзада кескіннің орнын анықтау үшін линза формуласы қолданылады:

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} \quad (1)$$



2-сурет – Заттың кескіні

мұндағы, $F = 15$ см – фокус қашықтығы, $d = 25$ см – заттың қашықтығы, f – кескіннің қашықтығы.

Формулаға мәндерді қойып, кескіннің орнын анықтаймыз:

$$\frac{1}{15} = \frac{1}{25} + \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{15} - \frac{1}{25} = \frac{5 - 3}{75} = \frac{2}{75}$$

$$f = 37.5 \text{ см}$$

Кескін 37.5 см қашықтықта, шын, төңкерілген болып пайда болады.

Жауабы: Кескін 37.5 см қашықтықта, шын, төңкерілген.

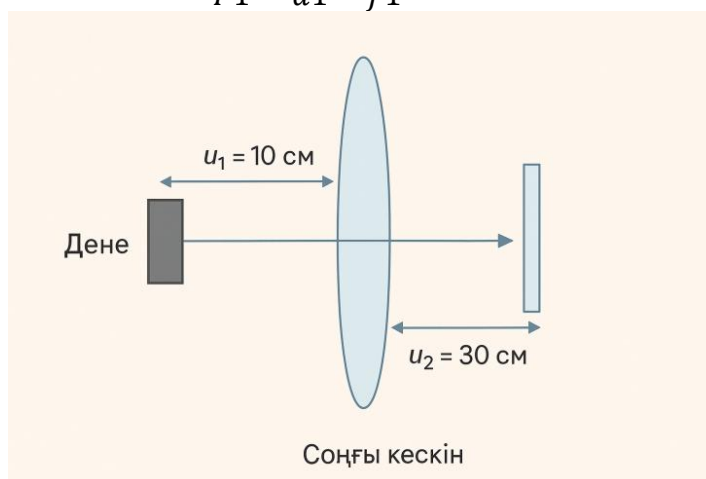
3. Жоғары деңгейдегі есеп.

3-есеп. Оптикалық жүйеде бірінші линзаның фокус қашықтығы 10 см, ал екінші линзаның фокус қашықтығы 20 см. Егер бірінші линзадан алынған кескін екінші линзадан 30 см қашықтықта пайда болса, онда соңғы кескін қай жерде орналасады? (сурет 3) (Оқулық: «Физика есептер жинағы» Иродов Е.П. [15])

Шешуі: бұл есеп екі линзадан тұратын оптикалық жүйені қарастырады.

1. Бірінші линза үшін кескін қашықтығын табамыз:

$$\frac{1}{F_1} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{f_1}$$



3-сурет – Линзадан алынған кескін көрінісі

- Белгілі мәндер: $F_1 = 10$ см, d_1 – бастапқы заттың орны, f_1 – бірінші линзадан алынған кескін.
2. Бірінші линзаның кескінін екінші линзаға түсетін жаңа зат ретінде аламыз.
 3. Екінші линза үшін сол формуланы қолданып, соңғы кескіннің орнын есептейміз.

Жауабы: Соңғы кескін екінші линзаның артында орналасады, кескіннің түрі шын, төңкерілген немесе үлкейтілген/кішірейтілген болуы мүмкін (есептің нақты берілген мәндеріне байланысты).

Оқу процесін геймификациялау-оқушылар физикалық құбылыстарды интерактивті форматта зерттей алатын білім беру ойындары мен тренажерларын құру. Бұлтқа негізделген бірлескен оқыту платформалары-онлайн ортада ұжымдық эксперименттер мен кескінді талдау мүмкіндігі физикалық міндеттерді дамыту және енгізу білім беруде жаңа көкжиектер ашады. Бұл тәсіл дәстүрлі физикалық принциптерді инновациялық технологиялармен біріктіріп, тақырыптың көрнекілігі мен қызығушылығын арттырады. Компьютерлік модельдеуді, интерактивті модельдеуді және цифрлық құралдарды қолдану физикалық құбылыстарды терең түсінуді қалыптастыруға және аналитикалық ойлауды дамытуға ықпал етеді. Кескіндерді қалыптастыруға және оларды визуализациялауға байланысты көп деңгейлі физикалық тапсырмаларды көрсету үшін келесі суреттерді пайдалануға болады:

Оптикалық жүйелердегі кескіндерді алу принциптері: шағылысу және сыну процестерін көрсететін линзалар мен айналар арқылы жарықтың өтуін көрсететін диаграммалар.

Жіңішке линзадағы кескіндерді құру: объективке қатысты объектінің әртүрлі позицияларында объектілердің, фокустық нүктелердің және алынған кескіндердің орналасуын көрсететін схемалар.

Шешімдері бар көп деңгейлі физика есептері: оптикалық жүйелермен және кескіндерді қалыптастырумен байланысты күрделіліктің әртүрлі деңгейлерін бейнелейтін кадамдық шешімдері бар есептердің мысалдары.

Бұл кескіндер кескінді қалыптастыру процестерін және тиісті физикалық тапсырмаларды әзірлеуді тереңірек түсінуге көмектеседі.

Оптикалық жүйелер: әртүрлі оптикалық жүйелерді және олардың жұмыс принциптерін көрсететін үлгі.

Линзаның оптикалық күші: линзаның оптикалық күшін есептеу формулалары мен мысалдарын көрсететін иллюстрация.

Бұл кескіндер кескінді қалыптастыру процестерін және тиісті физикалық тапсырмаларды әзірлеуді тереңірек түсінуге көмектеседі.

Кескіндерді қалыптастыру және оларды визуализациялау ерекшеліктері негізінде көп деңгейлі физикалық есептерді құру әдістемесі

Бейнелеу физикалық құбылыстарды түсінуде, әсіресе оптика мен кескінді қалыптастыруда шешуші рөл атқарады. Бұл әдіс кескіндерді қалыптастыру принциптерін кезең-кезеңімен игеруге және оларды түсіндіруге ықпал ететін көп деңгейлі міндеттерді әзірлеуге бағытталған.

Әдістеменің негізгі кезеңдері.

1. Қиындық деңгейлерін анықтау

Тапсырмаларды бірнеше деңгейге бөлу материалды оқушылардың әртүрлі дайындық деңгейіне бейімдеуге мүмкіндік береді:

Негізгі деңгей: геометриялық және толқындық оптика заңдарын тікелей қолдануға арналған есептер (шағылысу, сыну, линзалар, айналар).

Орташа деңгей: кескінді құру схемаларын және олардың қасиеттерін талдауды қажет ететін тапсырмалар.

Жоғарғы деңгей: компьютерлік технологияны қолдана отырып оптикалық құбылыстарды модельдеуді қамтитын тапсырмалар.

2. Тапсырма пішімін таңдау.

Оқу мақсаттарына байланысты тапсырмалар әртүрлі форматта ұсынылуы мүмкін:
Түсіндірме суреттері бар мәтіндік тапсырмалар.

Оқушылар сәулелердің қозғалысын жасайтын графикалық тапсырмалар кескіндерді талдайды. Оптикалық жүйелердің параметрлерін өзгертуге және нәтижелерді бақылауға мүмкіндік беретін компьютерлік модельдеу. Көп деңгейлі тәсілді қолдану логикалық және кеңістіктік ойлауды дамытуға ықпал етеді, бұл әсіресе шағылысу, сыну, дифракция және интерференция процестерін зерттеуде маңызды. Көрнекілік материалды игеруде шешуші рөл атқарады, өйткені ол студенттерге физикалық процестерді көрнекі және қол жетімді түрде қабылдауға көмектеседі. Интерактивті модельдеу, компьютерлік модельдер және арнайы бағдарламалық қамтамасыз ету сияқты заманауи цифрлық технологияларды біріктіру оқу процесін тиімдірек және қызықты етуге мүмкіндік береді. Бұл әдіс теориялық білімді жақсы игеруге ықпал етіп қана қоймай, күрделі оптикалық жүйелерді талдау және жобалау дағдыларын қалыптастырады [15].

Қорытынды. Жалпы, визуализацияға баса назар аударып, көп деңгейлі физикалық тапсырмаларды қолдану физиканы зерттеуге жан-жақты және терең көзқарасты қамтамасыз етеді, оқушылардың зерттеу қабілеттерін дамытады және олардың нақты ғылыми және инженерлік қызметке дайындалуына ықпал етеді. Осы зерттеу жұмысында «Оптика» тарауы бойынша оқыту сапасын арттыру негізінде виртуалды зертханалық жұмыстарды қолдану барысында: мультимедиялық теориялық материалдар дайындалды; зертханалық жұмыстар виртуалды түрде іске асырылды; виртуалды зерттеу жұмыстарын оқу процесіне табысты енгізуге болатыны анықталды.

Виртуалды зертханалық жұмыстар қазіргі кездегі бірқатар өзекті мәселелерді заманауи және тиімді шешеді деп қорытынды жасауға болады. Виртуалды зертханалық жұмыстардың артықшылықтары да, кемшіліктері де бар. Сондықтан ең жақсы нұсқа екі жұмыс түрін біріктіру болады. Сондай-ақ, виртуалды зертханалық жұмыс кезінде білім алушылардың өзін-өзі даярлау мүмкіндігі оқыту сапасын арттырып қана қоймай, сонымен қатар нақты зертханалық жұмыс уақытын қысқартуға мүмкіндік береді. Виртуалды зертханалар сырттай оқыту, қашықтықтан білім беру, үйде өзін-өзі оқыту немесе оқу орнында тиісті жабдықтардың болмауы сияқты проблемалардың шешімі болып табылады.

Эксперименттік оқу технологиясын қолданып, білім алушының пәнге деген қызығушылығын арттыру жолдары анықталды. Мектеп жағдайында «Оптика» бөлімін оқыту ерекшеліктері талданды. Білім алушылардың белсенділігін арттыруда оқу эксперименттік жұмыстары жасалынып, сынақтан өткізілді. «Оптика» пәнін оқытуда білім алушылардың белсенділігі артты. «Оптика» бөлімі бойынша виртуалды зертханалық жұмыстарды білім алушылар қолданды.

Әдебиеттер:

- [1] **Бөрібекова, Ф.Б.,** Жанатбекова Н.Ж. Қазіргі заманғы педагогикалық технологиялар: Оқулық. – Алматы, 2014. – 360 бет.
- [2] **Алмағамбетова, А.А.** Жоғары оқу орынында жалпы физика курсы оқыту әдістемесі: Оқу-әдістемелік құрал / А.А. Алмағамбетова. – Қызылорда, 2021. – 94 б.
- [3] Основные методические вопросы комплексного применения средств обучения в учебном физическом эксперименте / Сост.: У.Б. Байтасов, Л.Б. Богаткина, Л.М. Иванцов. – Алматы: Респ. изд. каб., 1993. – 123 с.
- [4] **Абдула, Ж.** Жалпы физиканың таңдамалы есептері мен есеп шығару әдістері: Оқу-әдістемелік құрал / Ж. Абдула. – Алматы, ЭСПИ, 2024. – 324 б.
- [5] **Бижигітов, Т.** Жалпы физика курсы: Оқулық. 2-ші том. Электр және магнетизм. Оптика. Атомдық физика. – Алматы: Лантар books, 2024. – 497 б.
- [6] **Құлбекұлы, М.** Электромагниттік тербелістер мен толқындар. Оптика: Оқу құралы. – Алматы: Қарасай, 2010. – 292 б.
- [7] **Таймуратова Л.У., Жунисов Д.Ж.** Физикадағы виртуалды эксперименттер // Математиканы, физиканы және информатиканы оқытудың өзекті мәселелері 2023, № 1(1), - 60-66 б. <https://doi.org/10.52081/mpimet.2023.v01.i1.007>

- [8] **Паршаков, А.Н.** Физика в задачах. Оптика: Учебное пособие. – 2-е изд. – Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. – 216 с.
- [9] **Бижигитов, Т.** Жалпы физика курсы: Оқулық. 2-ші том. Электр және магнетизм. Оптика. Атомдық физика. – Алматы: Лантар books, 2024. – 497 б.
- [10] Жалпы физика курсының практикумы: оқу құралы /А.Ә.Тұяқбаев, А.Т.Үргенішбеков, О.И.Тұрсыматова, Т.Ж.Суханова, А.К.Қалыбаева, М.М.Ділмаханова, А.Б.Аймырзаева. – Қызылорда, 2022. – 259 б.
- [11] **Салех, Б.,** Тейх, М. Оптика и фотоника. Принципы и применения. Пер.с англ.: Учебное пособие. В 2 т. Т.2 – Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2012. – 784 с. URL: http://lib.ysu.am/disciplines_bk/cf353f05153fdb734c982491f53dfe4.pdf (дата обращения 12.11.2024)
- [12] **Сарина, М.П.,** Холявко В.Н. Волновая и квантовая оптика. Учебное пособие.– Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019. – 124 с.
- [13] **Коршак, Е.В.,** Перышкин А.В., Грачев В.А. Физика. 9-класс. – М.: Дрофа, 2014. – 319 с.
- [14] **Иродов, И.Е.** Задачи по общей физике: учебное пособие для вузов. – 9-е изд. (эл.) – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 431 с. URL: https://phti.tj/phti_tj/ozmun_ifm/Physics_books/irodov_zadachi_po_obshei_fizike.pdf
- [15] **Енсебаева Г.М., Бержанова А.С., Ергалауова З.А.** Орта мектепте массасы айнымалы денелер қозғалысын математикалық модельдеу әдістері арқылы оқыту // Математиканы, физиканы және информатиканы оқытудың өзекті мәселелері, 2023. – №1(1). – 22-32 б. <https://doi.org/10.52081/mpimet.2023.v01.i1.003> [in kazakh]

References:

- [1] Boribekova, F.B., Zhanatbekova N.Zh. Qazirgi zamangy pedagogikalyq tehnologijalar: Oqulyq. – Almaty, 2014. – 360 bet. [in Kazakh]
- [2] **Almagambetova, A.A.** Zhogary oqu ornynda zhalpy fizika kursyn okytu adistemesi: Oqu-adistemelik qural / A.A. Almagambetova. – Qyzylorda, 2021. – 94 b. [in Kazakh]
- [3] Osnovnye metodicheskie voprosy kompleksnogo primeneniya sredstv obuchenija v uchebnom fizicheskom jeksperimente / Sost.: U.B.Bajtasov, L.B. Bogatkina, L.M.Ivancov. – Almaty: Resp. izd. kab., 1993. – 123 s. [in Russian]
- [4] **Abdula, Zh.** Zhalpy fizikany tandamaly esepteri men esep shyrraru adisteri: Oqu-әdistemelik qural / Zh. Abdula. – Almaty, JeSPI, 2024. – 324 b. [in Kazakh]
- [5] **Bizhigitov, T.** Zhalpy fizika kursy: Oqulyq. 2-shi tom. Jelektр zhәne magnetizm. Optika. Atomdyq fizika. – Almaty: Lantar books, 2024. – 497 b. [in Kazakh]
- [6] **Qulbekuly, M.** Jelektromagnittik terbelister men tolqyndar. Optika: Oqu quraly. – Almaty: Qarasaj, 2010. – 292 b. [in Kazakh]
- [7] **Taimuratova L.U.,** Junisov D.J. Fizikadaғы virtualdy eksperimentter // Matematikany, fizikany және informatikany oqytudyñ özekti мәseleleri 2023, № 1(1), - 60-66 б. <https://doi.org/10.52081/mpimet.2023.v01.i1.007> [in Kazakh]
- [8] **Parshakov, A.N.** Fizika v zadachah. Optika: Uchebnoe posobie. – 2-e izd. – Moskva: Aj Pi Ar Media, 2024. – 216 s. [in Russian]
- [9] **Bizhigitov, T.** Zhalpy fizika kursy: Oqulyq. 2-shi tom. Jelektр zhәne magnetizm. Optika. Atomdyq fizika. – Almaty: Lantar books, 2024. – 497 b. [in Kazakh]
- [10] Zhalpy fizika kursynyn praktikumy: oqu quraly /А.Ә.Тұяқбаев, А.Т.Үргенішбеков, О.И.Тұрсыматова, Т.Ж.Суханова, А.К.Қалыбаева, М.М.Дилмаханова, А.Б.Аймырзаева. – Қызылорда, 2022. – 259 б. [in Kazakh]
- [11] **Saleh, B.,** Tejh, M. Optika i fotonika. Principy i primeneniya. Per.s ang.: Uchebnoe posobie. V 2 t. T.2 – Dolgoprudnyj: Izdatel'skij Dom «Intellekt», 2012. – 784 s. URL: http://lib.ysu.am/disciplines_bk/cf353f05153fdb734c982491f53dfe4.pdf (data obrashheniya 12.11.2024) [in Russian]
- [12] **Sarina, M.P.,** Holjavko V.N. Volnovaja i kvantovaja optika. Uchebnoe posobie. – Novosibirsk: Izd-vo NGTU, 2019. – 124 s. [in Russian]
- [13] **Korshak, E.V.,** Peryshkin A.V., Grachev V.A. Fizika. 9-klass. – M.: Drofa, 2014. – 319 s. [in Russian]
- [14] **Irodov, I.E.** Zadachi po obshhej fizike: uchebnoe posobie dlja vuzov. – 9-e izd. (jel.) – M.: BINOM. Laboratorija znaniy, 2012. – 431 s. URL: https://phti.tj/phti_tj/ozmun_ifm/Physics_books/irodov_zadachi_po_obshei_fizike.pdf [in Russian]

[15] Ensebaeva, G.M., Berjanova A.S., Ergalauova Z.A. Orta mektepte massasy aynymaly deneler qozğalysyn matematikalyq modeldeu ädisteri arqyly oqytu // Matematikany, fizikany jáne informatikany oqytudyń özekti máseleleri, 2023. – №1 (1). – 22-32 b. <https://doi.org/10.52081/mpimet.2023.v01.i1.003> [in Kazakh]

МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ РАЗЛИЧНОГО УРОВНЯ, ОСНОВАННЫЕ НА ПОЯВЛЕНИИ ОПТИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Енсебаева Г.М., PhD,

Тилеуберген Э.М., магистрант 1 курса образовательной программы «Физика»

Кызылординский университет имени Коркыт Ата, г.Кызылорда, Казахстан

Аннотация. В данной статье рассматриваются методические основы составления многоуровневых физических задач, основанных на особенностях формирования образов. При изучении оптических явлений рассматриваются основные понятия, такие как отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света. Исходя из основных закономерностей геометрической оптики, предлагается определить уровень их сложности, разделив задачи на три уровня (начальный, средний и высший). Составление физических задач базируется на нескольких методах: теоретическом анализе, экспериментальном моделировании, математических расчетах и графических методах. Задачи на каждом уровне охватывают основные физические явления, такие как законы отражения и преломления света, особенности формирования изображений на зеркалах и линзах. Важность составления многоуровневых задач и их внедрения в учебный процесс будет направлена на глубокое понимание учащимися физических закономерностей, развитие навыков логического мышления и совершенствование навыков решения задач. Кроме того, в статье приводятся примеры сложных задач, основанных на различных оптических системах, и рассматриваются методы их решения. Результаты исследования показывают эффективность применения многоуровневых заданий в обучении физике и рекомендуются к применению в образовательной практике. Этот метод способствует развитию творческих способностей учащихся и более глубокому усвоению ими оптических явлений при выполнении практических работ.

Ключевые слова. оптика, многоуровневая задача, природа света, физические методы, изображения, экспериментальное моделирование

METHODS FOR SOLVING PHYSICAL PROBLEMS OF VARIOUS LEVELS BASED ON THE APPEARANCE OF OPTICAL IMAGES

Yensebaeva G.M., PhD

Tileubergen E.M., first-year master's student in the Physics program

Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Kazakhstan

Annotation. This article discusses the methodological foundations of the compilation of multilevel physical tasks based on the features of image formation. When studying optical phenomena, basic concepts such as reflection, refraction, interference, diffraction, and polarization of light are considered. Based on the basic laws of geometric optics, it is proposed to determine the level of their complexity by dividing the tasks into three levels (initial, intermediate and higher). The compilation of physical problems is based on several methods: theoretical analysis, experimental modeling, mathematical calculations and graphical methods. The tasks at each level cover basic physical phenomena, such as the laws of reflection and refraction of light, and the features of image formation on mirrors and lenses. The importance of creating multi-level tasks and their implementation in the educational process will be aimed at students' deep understanding of physical patterns, developing logical thinking skills and improving problem solving skills. In addition, the article provides examples of complex problems based on various optical systems and discusses methods for solving them. The results of the study show the effectiveness of applying multilevel tasks in teaching physics and are recommended for use in educational practice. This method promotes the development of students' creative abilities and their deeper assimilation of optical phenomena while performing practical work.

Keywords: optics, multilevel problem, nature of light, physical methods, images, experimental modeling

Қолжазбаларды рәсімдеу жөнінде авторларға арналған нұсқаулық

«Математика, физика және информатиканы оқытудың өзекті мәселелері» журналында мақала жариялау үшін дайын ғылыми жұмысты автор(лар) Vestnik.korkyt.kz сайтындағы Онлайн мақала жіберу жүйесі арқылы, арнайы нұсқаулықты пайдаланып жіберуге болады. Мақала Windows 10 оперативті жүйесіндегі Word форматында Times New Roman шрифтіңде жазылуы қажет (Осы талапта жазылмаған мақала автоматты түрде қабылданбайды). Жарияланым – тілдері қазақша, орысша, ағылшынша. Мақала құрылымы мен безендірілуі:

1. Мақала көлемі 6-12 бет аралығында болуы тиіс (аннотациялар мен әдебиеттер тізімін қоспағанда 6 беттен төмен болмауы тиіс).

– Мақаланы құру схемасы (беті–А4, кітаптық бағдар, туралау–ені бойынша. Сол жақ, үстіңгі және төменгі жақтарындағы ашық жиектері – 2,5 см, оң жағында – 2,0 см. Шрифт: тип Times New Roman, өлшемі–12) (Windows 10 оперативті жүйесіндегі Word форматында);

- ХҒТАР индексі – бірінші қатар жоғарыда, сол жақта (<http://grnti.ru>); оң жақта – журналдың doi индексі (префикс және суффикс) – редакцияда беріледі;

- Мақала атауы–ортасына қалың онекінші қаріппен;

- автор(лардың)дың аты-жөндерінің бірінші қарпімен тегі – ортаға 11-қаріп, (авторлар саны 5 адамнан артық болмауы тиіс), негізгі автордың аты-жөніне * белгісі қойылады;

- ұйым, қала, елдің толық атауы – ортаға, курсив –11-қаріп;

- **Андатпа.** Түп нұсқа тілінде (**150-200 сөз**; мақала құрылымын сақтай отырып), өлшемі (кегль)– 11-қаріп;

- **Тірек сөздер**–қазақ, орыс, ағылшын тілдерінде (3-5 сөз/сөз тіркестері), өлшемі – (кегль) 11-қаріп;

- Негізгі мәтін (аралық интервал–1, «азат жол»–1,25 см, 12-қаріп) құрылымы төмендегідей болады:

2. **Кіріспе:** тақырыптың таңдалуын негіздеу; таңдалған тақырыптың, мәселенің өзектілігі, объектісі, пәні, мақсаты, міндеті, әдісі, тәсілі, тұжырымы және мағынасын анықтау

3. **Зерттеу материалдары мен әдістері:** материалдармен жұмыс барысы сипаттамасынан, сондай-ақ пайдаланылған әдістердің толық сипаттамасынан тұруы тиіс.

4. Кестелер мен суреттерге алдын ала сілтеме жасалуы тиіс. Әр иллюстрациямен жазу (өлшемі (кегль) –11) болуы керек. Суреттер анық, таза, сканерленбеген болуы керек.

Мақала мәтінінде сілтемелер бар формулалар ғана нөмірленеді. Мәтінде сілтемелер тік жақшада көрсетіледі. Сілтемелер мәтінде қатаң түрде нөмірленуі керек.

5. **Нәтижелер/талқылау:** зерттеу нәтижелерін талдау және талқылау келтіріледі.

6. **Қорытынды/қорытындылар:** осы кезеңдегі жұмысты қорытындылау; автор айтқан ұсынылған тұжырымның ақиқатын растау. Жұмысты қаржылық қолдау туралы ақпарат (болған жағдайда) Қорытындыдан кейін түседі. Әдебиеттер тізімі (өлшемі (кегль) – 11, пайдаланылған әдебиеттер саны – 15-тен кем болмауы қажет). Әдебиеттер тізімінде кириллицада ұсынылған жұмыстар болған жағдайда әдебиеттер тізімін екі нұсқада ұсыну қажет: біріншісі–түпнұсқада, екіншісі – романизацияланған алфавитпен (транслитерация). Мақаладағы дәйексөз тізімінде тек рецензияланған әдебиет көздері, DOI индексі бар әдебиеттер болуы тиіс. Романизацияланған әдебиеттер тізімі <http://www.translit.ru> сайты арқылы рәсімделуі керек.

7. Авторлар туралы мәліметтер: (автордың(лардың) аты-жөні, ұйымның толық атауы, қаласы, елі, байланыс деректері: телефоны, эл.пошта, орсид номері) 3 тілде.

8. Келген мақала талапқа сай рәсімделген жағдайда ғана Антиплагиат бағдарламасынан өткізіледі. Түпнұсқалығы 80%-дан жоғары көрсеткіште болған мақала Редакцияның қарауына жіберіледі. Ал 80% - дан төмен болған мақала автордың толықтыруына жіберіледі. Ал, екінші рет өткізілген жағдайда тиісті көрсеткіш болмаса жарияланымға қабылданбайды. Рецензенттердің оңпікірінен соң мақала журналға қабылданып, авторға төлем жасау жөнінде хабарлама жіберіледі. Автор төлемінің түбіртегін редакцияның электронды почтасына жіберуге міндетті (matphn-vestnik@korkyt.kz).

Руководство для авторов по оформлению рукописей

Готовая научная работа для публикации в журнале «Актуальные вопросы преподавания математики, физики и информатики» может быть подана автором (авторами) через систему онлайн подачи статей на сайте vestnik.korkyt.kz, используя специальные инструкции. Статья должна быть написана в формате Word в Windows 10 шрифтом TimesNewRoman (статья, не написанная в соответствии с этим требованием, не будет принята автоматически). Язык публикаций казахский, русский, английский.

Структура и оформление статьи:

1) Объем статьи в пределах от 6 до 12 страниц (не менее 6 страниц, за исключением аннотаций и списка литературы).

- Схема построения статьи (страница – А 4, книжная ориентация, поля с левой, верхней и нижней сторон – 2,5 см, с правой – 2,0 см. Шрифт: тип – TimesNewRoman, размер (кегель) – 12) (В формате Word в операционной системе Windows 10):

- индекс МРНТИ – первая строка сверху слева (<http://grnti.ru>); индекс DOI (предоставляется редакцией журнала);

- название статьи – прописными буквами по центру полужирным шрифтом, размер – 12;

- инициалы и фамилию автора(ов) – по центру полужирным шрифтом, размер (кегель) – 11 (адрес эл.почты авторов, номер орсид, количество авторов не должно превышать 5 человек);

- полное наименование организации, город, страна – по центру, курсив, размер – 11.

- **Аннотация** на языке оригинала (**150-200** слов; сохраняя структуру статьи) размер – 11.

- **Ключевые слова** (на казахском, русском, английском от 5 до 8 слов/словосочетаний) размер (кегель) - 11.

- Основной текст (12 шрифт, межстрочный интервал – 1, отступ «красной строки» – 1,25 см), структура:

2) **Введение:** обоснование выбора темы; актуальность темы или проблемы, определение объекта, предмета, целей, задач, методов, подходов, гипотезы и значения работы.

3) **Материалы и методы исследования:** должны состоять из описания материалов и хода работы, а также полного описания использованных методов.

4) В статье нумеруются только те формулы, на которые есть ссылки в тексте. В ссылках в тексте указывается в квадратных скобках.

5) **результаты/обсуждение:** приводится анализ и обсуждение полученных результатов исследования.

6) **заключение/выводы:** обобщение и подведение итогов работы на данном этапе; подтверждение истинности выдвигаемого утверждения, высказанного автором.

Список литературы (размер (кегель) – 11, количество используемой литературы не менее 15). При наличии в списке литературы работ, представленных на кириллице, список литературы должен быть представлен в двух вариантах: первый - в оригинале, второй - в латинизированном алфавите (транслитерация). Список ссылок в статье должен содержать только рецензируемые литературные источники, литературу с индексом DOI. Список латинизированной литературы должен быть подготовлен через сайт <http://www.translit.ru>.

7) Сведения об авторах: (должны содержать ФИО автора (ов), полное наименование организации, город, страна, контактные данные: телефон, эл.почта, номер орсид) на 3-х языках.

8) Статья должна обладать не менее 80% уникальности текста для публикаций. В случае если оригинальность статьи ниже 80%, работа будет возвращена автору для исправления и корректировки. После вторичной проверки статья набирает необходимого показателя в антиплагиат, направляется на рассмотрение редакционной коллегии. Статья, не отвечающая соответствующим требованиям, оригинальность которой, проверена дважды, к публикации не принимается. После положительного отзыва рецензентов, статья принимается для публикации в журнал и автору направляется уведомление об оплате. Автор обязан отправить квитанцию об оплате на электронную почту редакции (matphin-vestnik@korkyt.kz).

Manual for authors of manuscripts

Ready scientific work for publication in the journal «Topical issues of teaching mathematics, physics and information science» can be submitted by the author (authors) through the system of online submission of articles on the site vestnik.korkyt.kz, using special instructions. The article should be written in Word format in Windows 10 in Times New Roman font (an article not written in accordance with this requirement will not be accepted automatically). Language of publications Kazakh, Russian, English.

Structure and design of the article:

1) The size of the article ranges from 6 to 12 pages at least 6 pages, excluding annotations and bibliography).

- description of the scheme of the article (page - A 4, book orientation, indents are calculated with respect to the left top and bottom sides page margins–2.5 m, with right – 2.0 m, Standard font : type - Times New Roman, size (font) – 12) (Word format on Windows 10 operating system):

- the ISTIR index is the first line at the top left (<http://grnti.ru>).
- DOI index (provided by the editorial office);
- title of article – with capital letters, alignment on the center in bold, size (font) 12.
- initials and last name of author(s) – alignment on the center in bold, size (font) – 11, (e-mail address of the authors, orsids number, the number of authors should not exceed 5 people);
- the full name of the organization, city, country, alignment on the center, italic, size (font) - 11.
- **Annotation** in the original language (150-200 words; retaining the structure of the article) size (font) - 11.
- **Keywords** (in Kazakh, Russian, English from 5 to 8 words/phrases) size (font) – 11.
- **Main text** (12 font, line spacing – 1, indentation of red line– 1.25 cm)
- Structure:

2) **Introduction:** rationale for the selection of the topic; relevance of the topic or problem; definition of the object, subject, objectives, tasks, methods, approaches, hypotheses and meanings of the work.

3) **Research materials and methods:** should consist of a description of the materials and the progress of work, as well as a full description of the methods used.

4) In the article, only those formulas that are referenced in the text are numbered. References in the text are indicated in square brackets.

5) **Results/discussion:** an analysis and discussion of the results of the study is given.

6) **Conclusion/conclusions:** summarizing and summarizing the work at this stage; confirmation of the truth of the assertion put forward by the author.

List of references (size (point size) - 11, the number of used literature is at least 15). If there are works presented in Cyrillic in the list of references, the list of references should be presented in two versions: the first - in the original, the second - in the Latinized alphabet (transliteration). The list of references in the article should contain only peer-reviewed literary sources, literature with a DOI index. The list of romanized literature should be prepared through the site <http://www.translit.ru>.

7) Information about the authors: (should contain the full name of the author (s), full name of the organization, city, country, contact details: telephone, e-mail, orsids number) in 3 languages.

8) The article must have at least 80% uniqueness of the text for publication. If the originality of the article is below 80%, the work will be returned to the author for correction and correction. After a secondary check, the article gains the required indicator in anti-plagiarism, and is sent for consideration by the editorial board. An article that does not meet the relevant requirements, the originality of which is double-checked, is not accepted for publication. After a positive feedback from the reviewers, the article is accepted for publication in the journal and the author is sent a notification of payment. The author is obliged to send a payment receipt to the editorial office by e-mail (matphin-vestnik@korkyt.kz).

МАЗМҰНЫ

Байарыстанов А.О., Бижігіт Ж.Е.

Математика мамандығы студенттеріне дифференциалдық және интегралдық есептерді оқытудың педагогикалық шарттары.....	6
--	---

Дыйканова А. Т., Елшібек А. М.

«Туынды» тақырыбын оқытудағы цифрлық ресурстарды тиімді пайдаланудың әлеуеті мен тиімділігі.....	23
--	----

Әбітаева Ұ.Ә., Сарыбаева Ә.Х., Алмагамбетова А.А., Жарылгапова Д.М.

Болашақ мұғалімдерді даярлаудағы цифрлық білім берудің маңызы.....	33
--	----

Толыкбаева Ж.С., Датқабаетова М.А.

Информатиканы оқытудың басты бағыттары мен өзекті мәселелері.....	43
---	----

Еңсебаева Г.М., Тілеуберген Э.М.

Оптикалық кескіндердің пайда болуына негізделген әртүрлі деңгейдегі физикалық есептерді шешу әдістері.....	53
--	----

СОДЕРЖАНИЕ

Байарыстанов А.О., Бижигит Ж.Е.

Педагогические условия обучения дифференциальным и интегральным задачам студентов-математиков.....	6
--	---

Дыйканова А. Т., Елшибек А. М.

Потенциал и эффективность использования цифровых ресурсов при обучении теме «Производная».....	23
--	----

Абитаева У.А., Сарыбаева Ә.Х., Алмагамбетова А.А., Жарылгапова Д.М.

Важность цифрового образования в подготовке будущих учителей.....	33
---	----

Толыкбаева Ж.С., Датқабаетова М.А.

Основные направления и ключевые проблемы обучения информатике.....	43
--	----

Енсебаева Г.М., Тілеуберген Э.М.

Методы решения физических задач различного уровня, основанные на появлении оптических изображений.....	53
--	----

CONTENT

Baiarystan A.O., Bizhigit Zh.Y.

Pedagogical conditions for teaching differential and integral problems to mathematics students.....	6
---	---

Dyikanova A.T., Yelshibek A. M.

The potential and effectiveness of using digital resources in teaching the topic of "Derivative".....	23
---	----

Abitaeva U.A., Sarybaeva A.Kh., Almagambetova A.A., Zharylgapova D.M.

The importance of digital education in training future teachers.....	33
--	----

Tolykbaeva Zh.S., Datkabaeva M.A.

Main directions and key problems of teaching computer science.....	43
--	----

Yensebaeva G.M., Tileubergen E.M.

Methods for solving physical problems of various levels based on the appearance of optical images.....	53
--	----

МАТЕМАТИКАНЫ,
ФИЗИКАНЫ ЖӘНЕ
ИНФОРМАТИКАНЫ
ОҚЫТУДЫҢ ӨЗЕКТІ
МӘСЕЛЕЛЕРІ

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
ПРЕПОДАВАНИЯ
МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ И
ИНФОРМАТИКИ

TOPICAL ISSUES OF
TEACHING
MATHEMATICS, PHYSICS
AND INFORMATION
SCIENCE

2023 жылдан бастап шығады
Издается с 2023 года
Published since 2023

Жылына төрт рет шығады
Издается четыре раза в год
Published fourtimes a year

Редакция мекенжайы:
120014, Қызылорда қаласы,
Әйтеке би көшесі, 29 «А»,
Қорқыт Ата атындағы
Қызылорда университеті
Телефон: (7242) 27-60-27
E-mail:
matphin-vestnik@korkyt.kz

Адрес редакции:
120014, город Кызылорда, ул.
Айтеке би, 29 «А»,
Кызылординский университет
им. КоркытАта
Телефон: (7242) 27-60-27
E-mail:
matphin-vestnik@korkyt.kz

Address of edition:
120014, Kyzylorda city,
29 «A» Aiteke bie str.,
Korkyt Ata Kyzylorda
University
Tel: (7242) 27-60-27
E-mail:
matphin-vestnik@korkyt.kz

Құрылтайшысы: Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті КеАҚ
Учредитель: НАО Кызылординский университет им. Коркыт Ата
Founder: Korkyt Ata Kyzylorda University NJSC

Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігі
берген бұқаралық ақпарат құралын есепке алу куәлігі
алғашқы тіркеу № KZ KZ80VPY00067265 31-наурыз, 2023 ж
қайта тіркеу № KZ87VPY00096433 9-маусым, 2024 ж

Техникалық редакторы: Абуова Н.А.

Теруге 20.06.2025 ж. жіберілді. Басуға 27.06.2025 ж. қол қойылды.
Форматы 60 × 841/8. Көлемі 4,1 шартты баспа табақ. Индекс 76220.
Таралымы 50 дана. Тапсырыс 0214. Бағасы келісім бойынша.

Сдано в набор 20.06.2025 г. Подписано в печать 27.06.2025 г.
Формат 60 × 841/8. Объем 4,1 усл. печ. л. Индекс 76220.
Тираж 50 экз. Заказ 0214. Цена договорная.

Жарияланған мақала авторларының пікірі редакция көзқарасын білдірмейді. Мақала мазмұнына автор жауап береді. Қолжазбалар өңделеді және авторға қайтарылмайды. Журналда жарияланған материалдарды сілтемесіз көшіріп басуға болмайды.

Опубликованные статьи не отражают точку зрения редакции. Автор несет ответственность за содержание статьи. Рукописи редактируются и авторам не возвращаются. Материалы, опубликованные в журнале, не могут быть воспроизведены без ссылки.

The published articles do not reflect the editorial opinion. The author is responsible for the content of the article. Manuscripts are edited and are not returned the authors. Materials published in the journal can not be republished without reference.

«Университет» баспасы, 120014, Қызылорда қаласы, Әйтеке би көшесі, 29А.