

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

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

**2024, № 2 (6)**

2023 жылдан бастап шығады  
Выходит с 2023 года  
Founded in 2023

Жылына төрт рет шығады  
Выходит четыре раза в год  
Published four times a year

**Қызылорда/Кызылорда/Kyzylorda  
2024**

### 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.А.Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, Қарағанды қ., Қазақстан Республикасы
- Мехмед Ташпинар - 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.Разақов атындағы Қырғыз мемлекеттік техникалық университеті, Бішкек қ., Қырғыз Республикасы
- Рамазанов М.И. - физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, Е.Ә.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. Коркыт Ата, г.Кызылорда, Республика Казахстан
- Ишанов П.З. PhD, профессор, Академик академии педагогических наук  
- РК, Карагандинский университет им. Е.А.Букетова, г. Караганда, Республика Казахстан
- Мехмед Ташпинар доктор педагогических наук, профессор, Университет Гази,  
- г.Гази, Турецкая Республика
- Халил Ибрахим доктор педагогических наук, профессор, Университет Гази,  
Бульбул - 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.А.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. Коркыт Ата г.Кызылорда, Республика Казахстан
- Ибраев Ш.Ш. кандидат физико-математических наук, ассоциированный  
- профессор, Кызылординский университет им. Коркыт Ата, г.Кызылорда, Республика Казахстан
- Тилеубай С.Ш. кандидат педагогических наук, ассоциированный профессор  
- Кызылординский университет им. Коркыт Ата, 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, Kyzylorda city, Republic of Kazakhstan
- Ishanov P.Z. PhD, 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 Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Gazi University Gazi  
Bulbul - 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 Mathematic I 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 Unive sity, 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

## FEATURES OF TEACHING MATHEMATICS TO STUDENTS OF IT SPECIALTIES: TASKS, LEVELS, PROBLEMS

Myrzayev R.S.<sup>\*</sup>, Doctoral student

[myrza\\_ramatilla@mail.ru](mailto:myrza_ramatilla@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0001-9502-6622>

<sup>1</sup>*Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda c., Kazakhstan*

**Annotation.** This article examines the relevance and methods of teaching mathematics to IT students in the context of modern requirements for the qualifications of IT professionals. The contemporary information society imposes high demands on IT specialists, which necessitates a deep mathematical education. Mathematics is a key element in understanding algorithms, data structures, and programming, and its effective teaching requires adapting traditional methods to the specifics of IT education. Key tasks include reviewing successful practices, analyzing problems and challenges, and developing recommendations to enhance the effectiveness of the educational process. The paper analyzes existing methods of teaching mathematics for IT specializations and proposes recommendations for their improvement. Modern approaches, such as the use of digital tools, interactive technologies, and project-based learning, are discussed as ways to improve material absorption and increase student motivation. Interdisciplinary connections between mathematical and specialized disciplines are also explored, highlighting the importance of integrating knowledge into the educational process. Adapting curricula, implementing practical examples, and project assignments allow students to better understand and apply mathematical concepts in the field of information technology. Implementing recommendations for instructors helps create a higher quality and more engaging educational process.

**Keywords:** education, mathematics, IT fields, competencies, interdisciplinary connections

**Introduction.** The contemporary information society sets high standards for the qualifications of IT professionals. Professional activities in this field require not only deep knowledge in programming and systems analysis but also strong mathematical foundations. Mathematics is an integral part of the educational process for IT students, as it underpins the understanding of algorithms, data structures, programming, artificial intelligence, data analysis, and many other key IT concepts. Effective teaching of mathematics within IT specializations has its own characteristics and requires adapting traditional methods to the specifics of the students. IT specialists working in different areas often struggle to understand their colleagues from other fields, despite similar education based on a common curriculum. This occurs because different applications have significantly different characteristics. Developing new software products requires not only knowledge of programming languages and their creation technologies but also an understanding of the specifics of the domain for which the product is being developed. This involves breaking down into mathematical, semantic, and infological models of the product. Creating such models requires not only high intelligence and broad knowledge but also deep understanding, skills, and abilities in analyzing and synthesizing algorithms, structures, and mathematical methods, as well as choosing suitable methods and technologies. Therefore, future programmers need thorough training, encompassing three interrelated areas: mathematical, natural-scientific, and professional. Studying formal research methods, computer science courses, and natural disciplines will equip specialists with the ability to work effectively with data, interpret it, formulate hypotheses, and engage in mathematical modeling with a focus on practical application. Fundamental mathematical training is the foundation for IT specialists. It is not enough for them to have basic mathematical knowledge; they must be able to translate problems into mathematical models. Thus, programmers must not only learn mathematics but also acquire skills in its practical application.

**Relevance of the Issue.** Considering the rapid development of technologies and changes in educational standards, the methodology for teaching mathematical disciplines requires constant adaptation and innovative approaches. Educational methods must account for not only traditional teaching methods but also new trends, such as the use of digital tools and interactive technologies. In recent years, various studies dedicated to effective methods of teaching mathematics to IT students have emerged in the literature, highlighting the relevance of this issue.

**Objectives of the Article.** The aim of this article is to analyze existing methodologies for teaching mathematical disciplines to IT students and to propose recommendations for improving the learning process. The main objectives of the article include:

Reviewing modern methods and approaches to teaching mathematics in the context of IT education.

Analyzing successful practices and innovative solutions proposed in recent studies.

Identifying key problems and challenges faced by educators and students.

Developing recommendations to improve the quality of teaching and enhance the effectiveness of the educational process.

**Materials and Methods.** The issues of content and level of mathematical professional training for IT bachelor's students are relevant in the context of rapid development and implementation of information technologies in various areas of human activity [1]. The problem of mathematical education for future IT bachelor's specialists is multifaceted and related to several key aspects:

- **Lack of Basic Knowledge:** Many students enter universities with gaps in fundamental mathematical knowledge, which complicates their mastery of more complex topics. This may be due to uneven quality of mathematics education in schools.

- **Relevance of Content:** Mathematics courses for IT specializations often use outdated methods and approaches that may not always meet current industry requirements. More modern examples and applications reflecting real-world practices are needed.

- **Practical Application of Mathematics:** Students often do not see how mathematical theories and methods apply to real programming and software development tasks. It is important to integrate practical examples and projects into the educational process.

- **Interdisciplinary Approach:** Mathematics in IT specializations often requires knowledge from related fields, such as statistics, probability theory, discrete mathematics, and others. Sometimes, curricula do not account for the necessary interdisciplinary connections.

- **Motivation Issues:** Students who do not see a direct link between the mathematical concepts they study and their future professional activities may lose motivation and interest in the subject.

- **Teaching Methods:** Traditional methods of teaching mathematics may not be effective for all students. Interactive and modern approaches, such as using software and simulations, can help improve understanding of the material.

- **Resources and Support:** A lack of qualified instructors and limited educational resources can hinder the acquisition of quality education. Support from instructors and access to additional resources play a crucial role in successful learning.

The scientific literature includes numerous studies on teaching mathematics in the context of IT education. To address these issues, it is necessary to enhance the qualifications of instructors and implement modern teaching methodologies that promote more effective absorption of mathematical knowledge [2]. Mathematics education holds significant potential for preparing IT specialists, and mathematics instructors should leverage it fully. However, studying mathematical topics involves certain challenges, such as the large volume of introduced concepts and their high abstraction. Mathematics instructors must not only ensure that students achieve a

minimum level of knowledge but also facilitate the development of the necessary competencies for successful professional tasks [3].

Works [4,5] discuss innovative approaches to teaching mathematics, emphasizing the use of digital technologies and online resources to improve the educational process. The authors highlight the importance of integrating traditional mathematical disciplines with modern IT skills, which contributes to a deeper understanding of the material by students. The research underscores the importance of integrating digital technologies, such as interactive platforms and educational applications, to enhance students' understanding of mathematical concepts. It is noted that using such tools helps students visualize complex mathematical models and conduct interactive experiments, leading to a deeper grasp of the material. Specifically, examples of platforms like GeoGebra and WolframAlpha are described, which allow students to interactively explore mathematical functions and solutions. These platforms offer visualization and the ability to test various scenarios, helping students better understand the connection between theoretical knowledge and practical applications.

Project-based learning and active learning are important components of the modern educational process. Works [6-8] explore the application of project-based learning in the context of mathematics for IT specializations, emphasizing its significance for developing practical skills among students. Within the project-based approach, students work on real projects that require the application of mathematical knowledge and programming skills. The research shows that project-based learning not only improves the understanding of mathematical concepts but also fosters critical thinking and teamwork skills. Examples of projects, such as developing algorithms for data processing and creating mathematical models for solving practical problems, are provided. This approach allows students to see the direct application of their knowledge and motivates them to delve deeper into the material.

Authors in studies [9-11] propose a hybrid learning model that combines traditional lectures with online courses. Their research examines the advantages of a blended format, which integrates elements of online learning and face-to-face instruction. The authors argue that hybrid learning enables students to manage their time more effectively and tailor the learning process to individual needs. This combination allows students to study theoretical material at their convenience and then apply their knowledge practically during face-to-face sessions. Hybrid learning provides a more flexible and personalized approach to education, improving outcomes and increasing student satisfaction.

The use of adaptive educational technologies is becoming increasingly popular in teaching mathematics. Works [12,13] discuss the application of adaptive platforms that adjust to students' levels of preparation and individual needs. Such platforms can automatically select tasks and materials based on student performance, creating a personalized learning environment that significantly improves the quality of education and enhances student motivation. Examples of such technologies include systems that offer additional resources and exercises based on student performance, as well as interactive tests and real-time feedback.

Interactive and multimedia resources play a crucial role in the modern educational process. Authors [14-16] investigate the use of interactive tools for teaching discrete mathematics. The work emphasizes that using multimedia materials, such as videos, animations, and simulators, helps students better understand complex concepts and makes the learning process more engaging. The research provides examples of interactive platforms like MATLAB and Mathematica for visualizing mathematical models and algorithms. These resources allow students to see the practical application of theoretical knowledge and facilitate better understanding of the material. The article discusses modern approaches to teaching discrete mathematics in the context of IT education. The authors suggest using interactive tools and practical assignments to enhance understanding and application of discrete mathematical concepts.

In addition to using innovative methods and technologies in teaching mathematics, it is necessary to consider processes and phenomena explored in other professional disciplines, as they can significantly enrich students' professional development, highlighting the importance of interdisciplinary connections in applied training for future IT specialists. Interdisciplinary connections between mathematical and specialized disciplines for IT students play a critically important role in creating a comprehensive educational experience. Modern research and practical examples demonstrate how mathematical concepts are applied to solve problems in programming, algorithm development, database work, etc.

In work [17], methods for optimizing algorithms based on the theoretical foundations of linear algebra are analyzed. The authors show how knowledge of matrices and operations on them helps in developing more efficient algorithms for processing large data and machine learning. As a visual illustration, a graphical representation of a sorting algorithm using matrices is provided, where each row and column of the matrix reflects specific steps of the algorithm.

Study [18] examines the connection between discrete mathematics and data structures. The authors show how graph and tree concepts are used to optimize data searching and sorting in software systems. Work [19] discusses data normalization methods based on set theory and relational algebra. The authors propose query optimization methods that help minimize data redundancy and improve database performance. Work [20] presents the use of mathematical models for software testing and debugging. The authors describe a methodology for creating mathematical models to predict software behavior and identify potential errors. As a practical example, the application of probabilistic distribution models for predicting server load and developing corresponding algorithms for resource allocation is considered.

Authors [21] explore the integration of linear algebra and statistics into machine learning courses. The authors emphasize that understanding matrix principles and probabilistic models enables students to better handle tasks in machine learning.

Thus, integrating fundamental mathematical and specialized disciplines into the educational process helps students better understand and apply theoretical principles in practice, contributing to the preparation of highly qualified, practice-oriented specialists in the field of information technology. Therefore, IT students should view mathematics not just as a general education component but as a crucial part of their professional training. Mathematics serves to demonstrate IT capabilities, describe algorithms, and other aspects of the field. These disciplines are interconnected and complement each other, opening new horizons for technology and science development.

**Results.** Developing cognitive motivation among students in mathematics is a complex and multifaceted process requiring targeted and systematic work from instructors. The problem is exacerbated by the insufficient mathematical preparation of high school graduates, leading to low motivation at the initial stages of learning. Mathematical preparation in the IT field demands significant effort and independent work, creating challenges in the learning process. There is also a significant difference between school and university education systems, complicating students' adaptation. Social adaptation is an important aspect, as students encounter new instructors, a new student environment, and altered living conditions. Effective organization of students' independent work is crucial, as successful completion of this work helps address other issues, including increasing motivation to study mathematics.

Given the specifics of the mathematical discipline, it is necessary to improve teaching methodologies to make them more relevant, effective, and adapted to modern IT education requirements. This includes:

**Updating Teaching Methods:** Incorporate contemporary approaches and tools that reflect current industry practices, such as digital platforms and interactive technologies.

**Enhancing Practical Application:** Integrate real-world examples and project-based assignments that demonstrate how mathematical concepts are applied in IT scenarios.



**Addressing Motivation Issues:** Create a clear connection between mathematical concepts and their relevance to students' future professional tasks to maintain and boost motivation.

**Fostering Interdisciplinary Connections:** Ensure that the curriculum includes necessary interdisciplinary knowledge, such as statistics and discrete mathematics, to provide a comprehensive education.

**Improving Resources and Support:** Invest in qualified instructors and provide additional educational resources to enhance the quality of teaching and learning.

By implementing these strategies, educational institutions can better prepare IT students for the demands of the industry, ensuring they acquire both theoretical knowledge and practical skills necessary for their professional success.

*Implementation of Interactive Technologies:* Utilize educational platforms and simulators to create interactive mathematical problems, as well as virtual laboratories and other digital tools to make the learning process more visual and accessible.

*Integration of Project-Based Learning:* Develop project assignments related to real IT tasks so that students can apply mathematical knowledge in practice and create platforms for presenting results.

*Adaptation of Hybrid Learning Forms:* Combine traditional lectures and seminars with online courses and resources to ensure flexibility and accessibility in learning. Develop hybrid courses tailored to the specifics of mathematics that can be adapted to various levels of student preparation.

*Use of Data Analytics:* Implement systems for collecting and analyzing data on the learning process to better understand students' needs and adapt teaching methods to their requirements. Use data to evaluate the effectiveness of methods and materials for a personalized approach to education.

*Development of Teaching Skills:* Organize training sessions and seminars for instructors on new teaching methods and technologies. Provide timely and adequate support for professional development in innovative educational technologies and methodologies.

In summary, the implementation of educational platforms, simulators, and virtual laboratories allows for the creation of interactive and visual mathematical problems. Project-based assignments related to real IT tasks help apply mathematical knowledge in practice and develop critical thinking. Combining traditional and online teaching methods improves the flexibility and accessibility of the educational process. Adaptive educational systems, tailored to individual student needs, provide a personalized learning experience. Conducting training for instructors on new methods and technologies promotes the effective integration of innovative approaches into mathematics teaching.

At the same time, we ensure the implementation of an interdisciplinary methodological approach in specialist training, which involves using knowledge from other areas of study in mathematics education. This approach helps form a systematic understanding of mathematics, which is crucial for developing generalized knowledge in students. An important aspect is fostering a value-motivational attitude towards learning mathematics, including a continuous drive to update one's knowledge. The problem of forming mathematical competencies should be viewed from the perspective of a holistic individual, considering the impact of motives on this process. Clearly, knowledge and thinking are interconnected: thinking development is possible only based on knowledge, and vice versa, knowledge is formed through thinking. However, mere acquisition of knowledge does not always lead to development. Intellectual activity, independent pursuit of new knowledge, and activation of cognitive processes are necessary. Improving these processes in students helps form an individual information style—stable ways of processing information that affect all levels of cognitive processes and personal characteristics.

Moreover, regular training in cognitive actions helps develop intellectual universals: flexibility and breadth of thinking, the ability to work with information, select intellectual development

strategies, organize one's activities, anticipate results, and conduct self-control and self-assessment. Such an approach allows students to effectively adapt to rapidly changing conditions, solve current issues flexibly, and promptly adjust their work style according to circumstances.

**Conclusion.** Numerous barriers and difficulties arise in the path of mathematical education for students, requiring support from educators not only in mathematics but also in other subjects. This is especially important as the level of mathematical preparation significantly impacts the future of graduates who will become specialists in the field of information technology.

Modern teaching methodologies for mathematics in IT specializations show that effective education requires constant revision and updating of methods and tools. Existing research offers various approaches and solutions that can be adapted and implemented in educational practice to achieve the best results.

Alongside the use of digital tools and interactive technologies, it is essential not to overlook the interdisciplinary connections between mathematical and specialized disciplines, which are key to forming a comprehensive educational experience for IT students. Modern research indicates that integrating this knowledge into the educational process helps students better understand and apply theoretical principles in practice, contributing to the preparation of highly qualified specialists in information technology.

Effective teaching of mathematics for IT students requires integrating traditional teaching methods with modern approaches and technologies. Adapting curricula, using practical examples, and project-based methods help students better understand and apply mathematical knowledge in the field of information technology. Addressing emerging problems and challenges, as well as implementing recommendations for educators, contributes to creating a higher quality and more engaging learning process.

## References:

[1] **Кульбакова, Ж.Н.** Некоторые аспекты преподавания математического анализа студентам ИТ-специальностей //Современное образование: преемственность и непрерывность образовательной системы «школа – университет – предприятие»: XIV международная научно-методическая конференция. Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины. Главное управление образования Гомельского облисполкома. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2023. – С. 223-225. <https://doi.org/10.32014/2024.2518-1467.719>

[2] **Әбілқасымова, А.Е.,** Қалыбекова Ж.А., Жадраева Л.У. Жоғары оқу орындарында математика курсының кәсіби бағытта оқытудың кейбір аспектілері //ҚазҰПУ Хабаршысы. Физика-математика ғылымдары сериясы, 2022. – №1(77). <https://doi.org/10.51889/2022-1.1728-7901.23>

[3] **Мырзаев, Р.,** Сейтмуратов А., Канибайқызы К., Ибраева А.А., Куралбаева А.А., Нускабай, П.Н.. Профессиональная направленность математической подготовки бакалавров ИТ направлений. Научный журнал «Вестник НАН РК», 2024. – 408(2). – С. 234–248.

[4] **Власов, Д.А.,** Синчуков, А.В. Модернизация методических систем преподавания математических дисциплин на основе GeoGebra //Современные информационные технологии и ИТ-образование, 2020. – Т. 16. – № 1. – С. 187-197. <https://doi.org/10.25559/16.202001.187-197>

[5] **Клоков, А.С.,** Ламонина, Л.В., Самсонов, Г.П. Преимущество использования современных информационнокоммуникационных технологий, на примере изучения базы знаний WolframAlpha, при решении учебных задач //Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ, 2017. – №1 (8).

- [6] **Грибкова, Ю.В.**, Кашинцева О.А., Сарычева И.А. Метод проектов как средство повышения эффективности обучения математике в Вузе. Вестник Череповецкого государственного университета. Педагогические науки, 2018. – №1. <https://doi.org/10.23859/1994-0637-2018-1-82-16>
- [7] **Бабкина, А.А.**, Андриюшечкина Н.А. Применение технологии проектного обучения на занятиях по математике в вузе // Мир педагогики и психологии: международный научно-практический журнал 2024. – № 02 (91). URL: <https://scipress.ru/pedagogy/articles/primenenie-tekhnologii-proektnogo-obucheniya-na-zanyatiyakh-po-matematike-v-vuze.html> (Дата обращения: 25.08.2024)
- [8] **Салтанова, Г.А.**, Сырымова Д.С. Оценка эффективности использования stem-технологий в образовании на основе анализа результатов учащихся. Вестник Кызылординского университета имени Коркыт Ата. Актуальные вопросы преподавания математики, физики и информатики, 2023. – № 4 (4). <https://doi.org/10.52081/mpimet.2023.v04.i4.026>
- [9] **Малышева, О. Н.** Гибридное обучение высшей математике в IT-вузе / Малышева О. Н. // Лучший педагог – 2022: II Международное книжное издание стран Содружества Независимых Государств: материалы II международной книжной коллекции научно-педагогических работников, Нур-Султан: Бобек, Казахстан, 2022. – Т. 13. – С. 30–34.
- [10] **Майсеня, Л.И.**, Филипенко О.В. Оптимизация обучения математике на уровне профессионально-технического образования Республики Беларусь //International science project, 2020. – № 33. – С. 13–17.
- [11] **Баркова, Е.А.** и др. Опыт реализации модели смешанного обучения при преподавании дисциплины «Численные методы» //Белорусский государственный университет транспорта. Научные и методические аспекты математической подготовки в университетах технического профиля: материалы V Международной научно-практической конференции. – Гомель, 2023. – С. 117–121.
- [12] **Суханов, К.А.** Адаптивное обучение математике и IT с использованием технологий машинного обучения. XVI Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых «Россия молодая», 2024.
- [13] **Жилмагамбетова, Р.З.**, Мубараков А.М., Копеев Ж.Б. Использование адаптивных образовательных платформ на уроках математики //Инновации, знания, опыт – векторы образовательных треков: Материалы международной научнопрактической конференции. I Книга. Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова, 2023. – 1081 с.
- [14] **Li, X.**, Wang Y., Zhao Q. Teaching Discrete Mathematics in IT Education: Modern Approaches and Tools. ACM Transactions on Computing Education, 2024.
- [15] **Худжина, М.В.** Роль онлайн-курсов в формировании практикоориентированной составляющей образовательных программ подготовки IT-специалистов //Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования, 2021. – Т. 18. – № 4. – С. 360–369. <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2021-18-4-360-369>
- [16] **Fominykh, N.I.**, Kenessary A. Digital enrichment of mathematics education //Bulletin of the Korkyt Ata Kyzylorda University. Topical issues of teaching mathematics, physics and information science, 2023. – Volume 1, Number 1, <https://doi.org/10.52081/mpimet.2023.v01.i1.001>
- [17] **Zhao, L.**, Wang H., Liu J. Optimization Algorithms Based on Linear Algebra: Applications in Big Data Processing. Journal of Computer Science, 2022.
- [18] **Nguyen, T.**, Zhang Q., Kim S. Discrete Mathematics and Data Structures: A Synergistic Approach. ACM Transactions on Programming Languages and Systems, 2023
- [19] **Smith, A.**, Johnson B., Taylor C. Data Normalization and Optimization Techniques Using Set Theory and Relational Algebra. Data Engineering Review, 2021
- [20] **Wang, Y.**, Lee R., Park J. Mathematical Models for Software Testing and Debugging. Software Quality Journal, 2024
- [21] **Lee, M.**, Chen X., Yang L. Integrating Linear Algebra and Statistics into Machine Learning Courses. International Journal of Machine Learning and Computing, 2022.

## References:

- [1] **Kul'bakova, Zh.N.** Nekotorye aspekty prepodavaniya matematicheskogo analiza studentam IT-special'nostej //Sovremennoe obrazovanie: preemstvennost' i nepreryvnost' obrazovatel'noj sistemy «shkola – universitet – predpriyatie»: HIV mezhdunarodnaja nauchno-metodicheskaja konferencija. Gomel'skij gosudarstvennyj universitet imeni F. Skoriny. Glavnoe upravlenie obrazovaniya Gomel'skogo oblispolkoma. – Gomel': GGU im. F. Skoriny, 2023. – S. 223-225. <https://doi.org/10.32014/2024.2518-1467.719> [in Russian]
- [2] **Abilqasymova, A.E.,** Qalybekova Zh.A., Zhadraeva L.U. Zhogary oqu oryndarynda matematika kursyn kasibi bagytta oqytudyn kejbir aspektileri //QazUPU Habarshysy. Fizika-matematika gylymdary serijasy, 2022. – №1(77). <https://doi.org/10.51889/2022-1.1728-7901.23> [in Kazakh]
- [3] **Myrzaev, R.,** Sejtmuratov A., Kanibajkyzy K., Ibraeva A.A., Kuralbaeva A.A., Nuskabaj, P.N.. Professional'naja napravlennost' matematicheskoy podgotovki bakalavrov IT napravlenij. Nauchnyj zhurnal «Vestnik NAN RK»6 2024. – 4 08(2). – S. 234–248. [in Russian]
- [4] **Vlasov, D.A.,** Sinchukov A.V. Modernizacija metodicheskikh sistem prepodavaniya matematicheskikh disciplin na osnove GeoGebra //Sovremennye informacionnye tehnologii i IT-obrazovanie, 2020. – T. 16, № 1. – S. 187-197. <https://doi.org/10.25559/16.202001.187-197> [in Russian]
- [5] **Klokov, A.S.,** Lamonina L.V., Samsonov G.P. Preimushhestvo ispol'zovaniya sovremennykh informacionnokommunikacionnykh tehnologij, na primere izuchenija bazy znaniy WolframAlpha, pri reshenii uchebnykh zadach //Jelektronnyj nauchno-metodicheskij zhurnal Omskogo GAU, 2017. – №1 (8). [in Russian]
- [6] **Gribkova, Ju.V.,** Kashinceva O.A., Sarycheva I.A. Metod proektov kak sredstvo povysheniya jeffektivnosti obuchenija matematike v Vuze. Vestnik Cherepoveckogo gosudarstvennogo universiteta. Pedagogicheskie nauki, 2018. – №1. <https://doi.org/10.23859/1994-0637-2018-1-82-16> [in Russian]
- [7] **Babkina, A.A.,** Andrjushchikina N.A. Primenenie tehnologii proektnogo obuchenija na zanjatijah po matematike v vuze // Mir pedagogiki i psihologii: mezhdunarodnyj nauchno-prakticheskij zhurnal6 2024. – №02 (91). URL: <https://scipress.ru/pedagogy/articles/primenenie-tehnologii-proektnogo-obucheniya-na-zanyatiyakh-po-matematike-v-vuze.html> (Data obrashhenija: 25.08.2024) [in Russian]
- [8] **Saltanova, G.A.,** Syrymova D.S. Ocenka jeffektivnosti ispol'zovaniya stem-tehnologij v obrazovanii na osnove analiza rezul'tatov uchashhihsja. Vestnik Kyzylordinskogo universiteta imeni Korkyt Ata. Aktual'nye voprosy prepodovaniya matematiki, fiziki i informatiki, 2023. – № 4 (4). <https://doi.org/10.52081/mpimet.2023.v04.i4.026> [in Russian]
- [9] **Malysheva, O.N.** Gibrinnoe obuchenie vysshej matematike v IT-vuze / Malysheva O.N. // Luchshij pedagog – 2022: II Mezhdunarodnoe knizhnoe izdanie stran Sodruzhestva Nezavisimyh Gosudarstv: materialy II mezhdunarodnoj knizhnoj kollekcii nauchno-pedagogicheskikh rabotnikov, Nur-Sultan: Bobek, Kazahstan, 2022. – T. 13. – S. 30–34. [in Russian]
- [10] **Majsenja, L.I.,** Filipenko O.V. Optimizacija obuchenija matematike na urovne professional'no-tehnicheskogo obrazovaniya Respubliki Belarus' //International science project, 2020. – № 33. – S. 13–17. [in Russian]
- [11] **Barkova, E.A.** i dr. Opyt realizacii modeli smeshannogo obuchenija pri prepodavanii discipliny «Chislennye metody» //Belorusskij gosudarstvennyj universitet transporta. Nauchnye i metodicheskie aspekty matematicheskoy podgotovki v universitetah tehnicheskogo profilja: materialy V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Gomel', 2023. – S. 117–121. [in Russian]
- [12] **Suhanov, K.A.** Adaptivnoe obuchenie matematike i IT s ispol'zovaniem tehnologij mashinnogo obuchenija. XVI Vserossijskaja nauchno-prakticheskaja konferencija molodyh uchenykh «Rossija molodaja», 2024. [in Russian]
- [13] **Zhilmagambetova, R.Z.,** Mubarakov A.M., Kopeev Zh.B. Ispol'zovanie adaptivnykh obrazovatel'nykh platform na urokah matematiki //Innovacii, znaniya, opyt – vektory obrazovatel'nykh trekov: Materialy mezhdunarodnoj nauchnoprakticheskoy konferencii. I Kniga. Kostanajskij regional'nyj universitet imeni A.Bajtursynova, 2023. – 1081 s. [in Russian]
- [14] **Li, X.,** Wang Y., Zhao Q. Teaching Discrete Mathematics in IT Education: Modern Approaches and Tools. ACM Transactions on Computing Education, 2024.
- [15] **Hudzhina, M.V.** Rol' onlajn-kursov v formirovanii praktikoorientirovannoj sostavljajushhej obrazovatel'nykh programm podgotovki IT-specialistov //Vestnik Rossijskogo universiteta družby

narodov. Serija: Informatizacija obrazovanja, 2021. – T. 18. – № 4. – S. 360–369. <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2021-18-4-360-369> [in Russian]

[16] **Fominykh, N.I.**, Kenessary A. Digital enrichment of mathematics education //Bulletin of the Korkyt Ata Kyzylorda University. Topical issues of teaching mathematics, physics and information science, 2023. – Volume 1, Number 1, <https://doi.org/10.52081/mpimet.2023.v01.i1.001>

[17] **Zhao, L.**, Wang H., Liu J. Optimization Algorithms Based on Linear Algebra: Applications in Big Data Processing. Journal of Computer Science, 2022.

[18] **Nguyen, T.**, Zhang Q., Kim S. Discrete Mathematics and Data Structures: A Synergistic Approach. ACM Transactions on Programming Languages and Systems, 2023

[19] **Smith, A.**, Johnson B., Taylor, C. Data Normalization and Optimization Techniques Using Set Theory and Relational Algebra. Data Engineering Review, 2021

[20] **Wang, Y.**, Lee R., Park J. Mathematical Models for Software Testing and Debugging. Software Quality Journal, 2024

[21] **Lee, M.**, Chen X., Yang L. Integrating Linear Algebra and Statistics into Machine Learning Courses. International Journal of Machine Learning and Computing, 2022.

## **ІТ МАМАНДЫҒЫ СТУДЕНТТЕРІНЕ МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ: МІНДЕТТЕР, ДЕҢГЕЙЛЕР, ПРОБЛЕМАЛАР**

**Мырзаев Р.С.\***, докторант

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, Қазақстан*

**Андатпа.** Мақалада ақпараттық технологиялар саласындағы маман біліктілігіне қойылатын заманауи талаптар шеңберінде ІТ мамандықтары студенттері үшін математиканы оқытудың өзектілігі және оқыту әдістері қарастырылады. Қазіргі ақпараттық қоғам ІТ саласында жұмыс істейтін маманға жоғары талаптар қояды, бұл өз кезегінде терең математикалық дайындықты қажет етеді. Математика алгоритмдерді, мәліметтер құрылымын және бағдарламалауды түсінудің негізгі шарты болып табылады және оны тиімді оқыту дәстүрлі әдістерді ІТ-білім беру ерекшеліктеріне бейімдеуді талап етеді. Негізгі міндеттерге нәтижелі тәжірибелерге шолу, проблемалар мен қиындықтарды талдау және оқу үдерісінің тиімділігін арттыру үшін ұсыныстар әзірлеу кіреді. Жұмыста ІТ-мамандықтар үшін математиканы оқытудың қолданыстағы әдістері талданып, оларды жақсарту бойынша ұсыныстар берілген. Материалды жақсырақ меңгеруге және студент ынтасын арттыруға көмектесетін сандық құралдарды, интерактивті технологияларды және жобалық оқытуды пайдалану сияқты заманауи тәсілдер қарастырылады. Математикалық және бейіндік пәндер арасындағы пәнаралық байланыстар да зерттеліп, білімнің оқу үдерісіне интеграциялануының маңыздылығын көрсетеді. Оқу бағдарламаларын бейімдеу, практикалық мысалдар мен жобалық тапсырмаларды енгізу студенттерге ақпараттық технологиялар саласындағы математикалық тұжырымдамаларды тереңірек меңгеруге және қолдануға мүмкіндік береді. Оқытушыларға арналған ұсыныстарды жүзеге асыру жоғары сапалы және қызықты білім беру үдерісін құруға көмектеседі.

**Тірек сөздер:** білім, математика, ІТ салалары, құзыреттіліктер, пәнаралық байланыстар.

## ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ИТ-СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ: ЗАДАЧИ, УРОВНИ, ПРОБЛЕМЫ

Мырзаев Р.С.\* , докторант

*Кызылординский университет имени Коркыт Ата, г.Кызылорда, Казахстан*

**Аннотация.** В статье рассматривается актуальность и методы преподавания математики для студентов ИТ-специальностей в контексте современных требований к квалификации специалистов в области информационных технологий. Современное информационное общество предъявляет высокие требования к специалистам, работающим в сфере ИТ, что обуславливает необходимость глубокой математической подготовки. Математика является ключевым элементом в понимании алгоритмов, структур данных и программирования, а её эффективное преподавание требует адаптации традиционных методик к специфике ИТ-образования. Ключевые задачи включают обзор успешных практик, анализ проблем и вызовов, а также разработку рекомендаций для повышения эффективности учебного процесса. В работе проанализированы существующие методы преподавания математики для ИТ-специальностей и предложены рекомендации по их улучшению. В статье рассматриваются современные подходы, такие как использование цифровых инструментов, интерактивных технологий и проектного обучения, которые могут способствовать лучшему усвоению материала и повышению мотивации студентов. Также исследуются междисциплинарные связи между математическими и профильными дисциплинами, подчеркивающие значимость интеграции знаний в учебный процесс. Адаптация учебных программ, внедрение практических примеров и проектных заданий позволяют студентам глубже осваивать и применять математические концепции в области информационных технологий. Реализация рекомендаций для преподавателей помогают создать более качественный и интересный образовательный процесс.

**Ключевые слова:** образование, математика, ИТ направления, компетенции, междисциплинарные связи



## EXPERIMENTS CONDUCTED IN THE MATHCAD SYSTEM IN THE TECHNOLOGY OF APPLYING A MATHEMATICAL MODEL OF MECHANICS PROBLEMS

Seitkhanova A.K.<sup>1</sup>, PhD, Professor

[ainur1179@mail.ru](mailto:ainur1179@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-6667-4548>

Kozbagarova Zh.A.<sup>2\*</sup>, Moderator

[Zhuldyzaskarovna0304@mail.ru](mailto:Zhuldyzaskarovna0304@mail.ru), <https://orcid.org/0009-0009-0625-5534>

<sup>1</sup>*Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan*

<sup>2</sup>*Zhanabil Nurmanov named 198 school, Kyzylorda, Kazakhstan*

**Annotation.** The article "Experiments conducted in the Mathcad system using a mathematical model of problems in mechanics" uses the potential of the Mathcad system as a powerful tool for modeling and solving problems in mechanics. The paper examines the main methods of constructing mathematical models in Mathcad, including the definition of key principles, the formulation of the model and the choice of subsequent models of motion. Pay special attention to visualization of simulation results using graphs, diagrams and animations, which allows you to visualize the relationship between variables and parameters and analyze the simulation results.

The article also describes the possibilities of conducting virtual experiments in Mathcad. It demonstrates how various physical states can be modeled, initial states, forces, materials can be changed, and the impact of these changes on the evaluation results can be analyzed. He also provides examples of solving practical problems of mechanics in Mathcad, including calculating the strength of structural elements, determining optimal parameters of parameters and modeling the operation of mechanisms.

In conclusion, advantages of using Mathcad for solving problems of mechanics are considered, such as the accuracy of results, flexibility in data analysis and the possibility of conducting virtual experiments. The article examines the extent to which Mathcad is used as a tool for teaching, research and practical calculations in the field of mechanics.

**Keywords:** Mathcad, modeling, mechanics, virtual experiments, tasks, kinematics, dynamics, strength of materials, hydrodynamics, engineering calculations.

**Introduction.** Modern computer mathematics systems such as Mathcad, Mathematica, and Maple have revolutionized problem-solving across various fields of science and engineering. Their impact is particularly evident in disciplines like mechanics, where they provide powerful tools for modeling, solving, visualizing results, and analyzing data. These systems have become indispensable for contemporary researchers and engineers.

In this article, we will focus on Mathcad and demonstrate its effectiveness in modeling and solving mechanical problems. Mathcad is an intuitive and user-friendly tool that enables the creation of mathematical models, equation solving, graph plotting, and result analysis within a single environment. Due to its easy-to-use interface and wide range of functions, Mathcad is an excellent choice for both students and professional engineers [1].

The relevance of using Mathcad in mechanics and physics includes the following key aspects:

1. Simplification of basic calculations: Mathcad automates routine calculations, especially in tasks involving integrals, differential equations, and matrix operations.
2. Result preview: With graphs and animations, Mathcad allows users to visualize analysis results, aiding in the comprehension and interpretation of physical processes.
3. Conducting experiments: Mathcad enables the modeling of various physical states, allowing for changes in parameters and analysis of their effects on research outcomes. This makes it an indispensable tool for scientific work.

An experiment is a scientific investigation designed to study the educational process within a specific context. Through pedagogical experiments, researchers explore effective approaches, methods, types, and content of educational and developmental activities. For exchanging experimental data, two subjects are necessary: one is called the experimental subject, while the other is the observation subject. The experiment is conducted on the experimental group according to a scientifically developed plan, while the control group follows regular curricula and textbooks. For an experiment to be valid, both groups must be equivalent, and the teaching environments must be similar. If the researcher actively conducts the experiment themselves, while another person implements it based on the researcher's scientific recommendations, it is referred to as a passive experiment [2].

4. Improving learning efficiency: Mathcad enhances the overall learning process in mechanics and physics, enabling students to independently build models, solve problems, and analyze results.

Examples of using Mathcad in mechanics problems:

- Kinematics: Calculating the trajectory of a moving object, taking into account initial conditions and acting forces.
- Dynamics: Solving the motion of a body under the influence of gravity and friction forces.
- Material strength: Calculating stresses and deformations in structural elements under various conditions.
- Hydrodynamics: Modeling fluid flow in a pipe, considering viscosity and pressure.

Examples of formulas and outcomes in Mathcad:

Mathcad allows users to enter and solve complex formulas related to these fields, providing visual representations of the results, which aids in understanding and further analysis.

$$\text{Kinematics: } \quad \mathcal{V} = \mathcal{V}_0 + at, \quad s = \mathcal{V}_0 t + \left(\frac{1}{2}\right)at^2, \quad (1)$$

$$\text{Dynamics: } \quad F = ma, \quad A = FS \quad (2)$$

$$\text{Material strength: } \quad \sigma = F/A, \quad \varepsilon = \Delta l/l_0 \quad (3)$$

$$\text{Hydrodynamics: } \quad P = \rho gh, \quad Q = A\mathcal{V} [1-7] \quad (4)$$

The purpose of this article is to demonstrate how Mathcad can be used to solve a variety of mechanical problems, ranging from simple kinematics tasks to more complex issues such as material strength and hydrodynamics. We also highlight the potential of Mathcad for conducting virtual experiments, which allow users to model different physical states and analyze their impact on research outcomes.

**Research methods.** Mathcad is not just a computer algebra system; it is a versatile tool that makes learning mechanics interactive and intuitive. Imagine studying the motion of a projectile launched at an angle. Instead of solving equations manually, you can use Mathcad to create a model, set the parameters of the launch, run the simulation, and observe how the object moves. This approach not only helps to better understand the concepts but also provides a clear visual representation of the processes.

With Mathcad, it's possible to model not only motion but also various physical phenomena—ranging from fluid flow in pipes to the deformation of materials under stress. You can adjust parameters like force, angle, or speed and instantly see how these changes impact the results. This allows for a deeper understanding of mechanics, treating it not just as a set of formulas but as a dynamic system where everything is interconnected.

Mathcad also accelerates problem-solving by automating routine calculations, freeing up time for in-depth analysis, pattern recognition, and creative problem-solving. This makes the study of mechanics more engaging and effective [3-4].



Imagine throwing a ball at an angle to the ground. It soars upward, battling gravity, which constantly pulls it down. At this moment, the ball resembles a small spacecraft moving across the sky. Air resistance pushes against it like an invisible wind, slowing it down. When the ball reaches its highest point, its vertical velocity becomes zero, but it keeps moving forward due to inertia. Then, gravity pulls it downward until it hits the ground. The ball's path isn't straight but curved, forming a parabolic arc. The greater the angle of the throw, the higher the ball goes, but it falls back to the ground faster. The higher the initial speed, the farther the ball flies. Air resistance slows the ball, reducing the distance it covers.

The physics behind the flight:

As soon as the ball leaves your hand, gravity starts pulling it toward the Earth like an invisible hand. The initial speed imparted by your throw consists of two components: horizontal, which moves the ball forward, and vertical, which lifts it upward. Additionally, the ball experiences air resistance—like an invisible wind—that pushes against it, causing it to lose speed.

Early in the flight:

The ball rises against the force of gravity, relying on its initial vertical speed. At this stage, it hasn't yet lost much speed to air resistance.

At the peak of the trajectory:

The ball reaches its highest point, where its vertical speed drops to zero, but it continues to move forward due to its horizontal velocity from the throw.

During descent:

Gravity pulls the ball downward, while it still moves forward due to inertia. However, its horizontal speed decreases because of air resistance. A larger throw angle sends the ball higher, but it also makes it fall faster. The higher the initial velocity, the farther the ball travels. The more air resistance there is, the faster the ball slows down, reducing the distance it covers. The ball's motion is not uniform, and its speed constantly changes due to the effects of gravity and air resistance. The ball's trajectory is curved rather than straight—because of gravity, the ball follows a parabolic or curved path (Figure 1) [5-8].

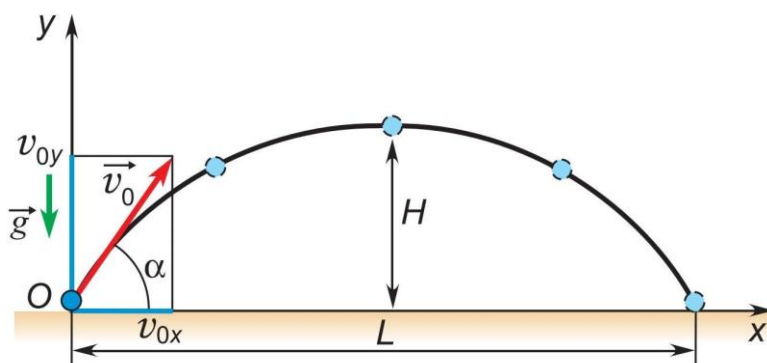


Figure 1 – Movement of a body thrown at an angle to the horizon

Studying the motion of a ball using Mathcad:

Observation: Mathcad allows you to simulate a thrown ball and conduct a virtual experiment. This enables us to visualize the ball's trajectory and adjust the throw parameters to observe how they affect the outcome.

Analysis: Mathcad can calculate the ball's speed and position at any given time, allowing us to closely monitor the ball's motion and key characteristics.

**Results and Discussions.** Determination of the speed and trajectory of movement of the ball thrown at an angle to the horizon, taking into account the force of air resistance.

1. determination of the main components and parameters:

Body: Ball.

Forces Considered: Gravitational force ( $m$ ), air resistance force ( $F_{aya}$ ).

Properties: mass of the ball ( $m$ ), initial speed ( $\mathcal{G}_0$ ), throwing angle ( $\theta$ ), air resistance coefficient ( $C_d$ ), cross-sectional area of the sphere ( $a$ ), air lighting ( $\rho$ ).

2. Formulation of mathematical results:

Height vector:  $F_g = -mg$ , where is the acceleration of gravity (approximately  $9,8 \text{ M} / \text{c}^2$ ).

Air resistance vector:  $F_c = -C_d \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot \mathcal{G}^2 \cdot A \cdot \mathcal{G}$ , forces here  $\mathcal{G}$  - single vector of velocity direction.

3. Choosing the type of movement:

Equation of motion on the X axis:  $ma_x = F_{cx}$

Equation of motion on the Y axis:  $ma_y = F_{cy} - mg$

4. Defining results in Mathcad:

In Mathcad, functions can be used to numerically solve differential equations. Define the initial conditions:

$$x(0) = 0, \quad y(0) = 0, \quad \mathcal{G}_{x(0)} = \mathcal{G}_0 \cdot \cos(\theta), \quad \mathcal{G}_{y(0)} = \mathcal{G}_0 \cdot \sin(\theta).$$

Set the value of the parameters:  $m, \mathcal{G}_0, \theta, C_d, a, \rho$ .

Solve the equation of motion: use the Mathcad function to solve the system of differential equations.

Take depending on the speed and coordinates in time: Mathcad Verne  $x(t), y(t), \mathcal{G}_x(t), \mathcal{G}_y(t)$  function (Figure 2).

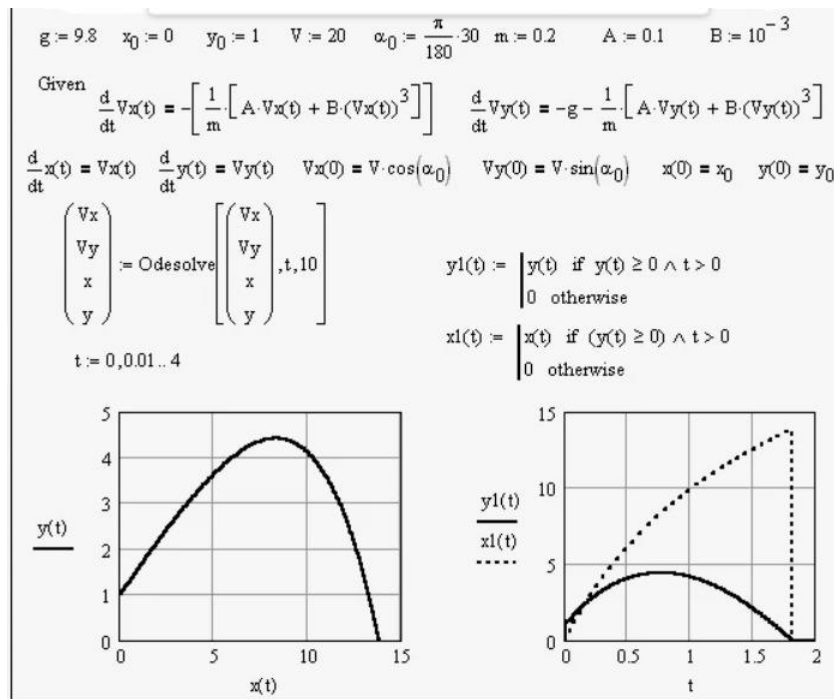


Figure 2 – Algorithm for modeling the movement of a body thrown at an angle to the horizon without air interference, carried out in the Mathcad program

Comparison of traditional methods for calculating the motion of a body thrown at an angle to the horizon without considering air resistance.

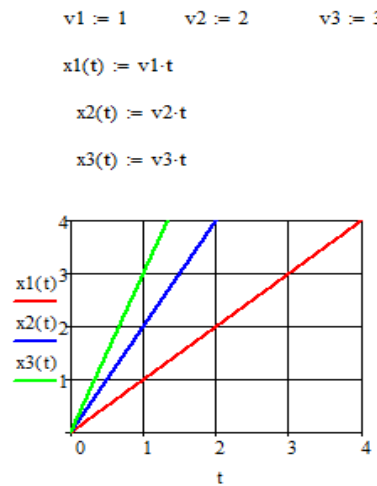
In mechanics, studying motion is often based on manual calculations and plotting graphs. Mathcad offers an alternative approach that automates computations and visualizes results, making research more efficient and informative. Teaching physics becomes more engaging and easier with Mathcad, as it allows for exploring complex topics at an advanced and often professional level. For instance, when studying the laws of mechanics, Mathcad not only lets you plot the trajectory of moving objects but also create animations of these motions.

Practical examples of using Mathcad in classroom exercises:

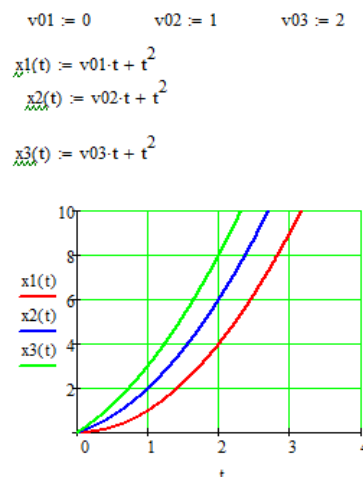
1. Without computers, solving a large number of problems with complex calculations would take the same amount of time as analyzing just one model.

2. The time saved can be used for a deeper analysis of the physical essence of the model, reviewing and consolidating knowledge. This also serves a didactic function, helping to summarize and systematize the material.

3. Mathcad offers the ability to visualize the model being studied and observe processes in dynamic form. Such sessions, especially with the use of 3D graphics, are highly engaging—students' interest in the topic significantly increases as they watch the results of calculations change on the screen [9-12].



**Figure 3 - Graph of dependence of the body coordinate on time in uniform rectilinear motion**



**Figure 4 - Graph of the dependence of the body coordinate on time in equidistant rectilinear motion**

**Control group.** Traditional methods: Solving equations of motion, such as Newton's equations, manually requires extensive calculations, which can be time-consuming and prone to errors. Graphical representations also need to be drawn by hand for visual solutions, requiring

additional effort and time. The ability to modify parameters is limited, and sensitivity analysis can be slow and labor-intensive.

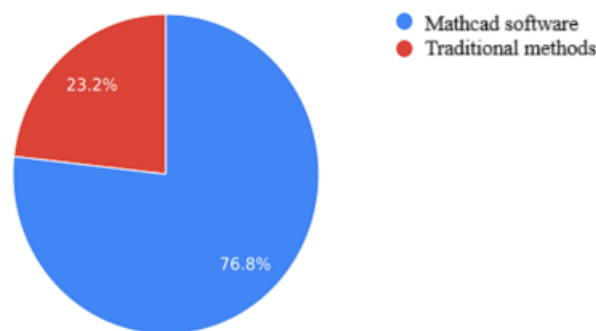
In an individual work environment, formative assessment during task execution allows teachers to systematically monitor students' progress, providing constructive feedback on both strengths and areas needing improvement. When reviewing individual work, it's essential to acknowledge students' achievements and challenges. Additionally, giving students the opportunity to express their opinions is crucial. Planning the formative assessment stage in group work requires understanding effective practices for conducting such assessments. Collaborative activities allow students to reflect on their progress at the current level and offer mutual support, fostering effective communication and teamwork [13].

**Research group.** Mathcad Methods and Automation of Calculations:

Mathcad enables automatic solving of motion equations using built-in functions and algorithms. This automation saves time for analyzing results and allows for more in-depth research. Mathcad offers tools for previewing results through drawing and animating object movements. Adjusting parameters and sensitivity analysis are streamlined in Mathcad, making it easy to modify model parameters and conduct virtual experiments to observe the impact of different variables on the results.

Advantages of Mathcad: Mathcad saves time on calculations and graphics, freeing up time for more thorough analysis and speeding up the research process. The preliminary visualization capabilities of Mathcad improve the clarity of physical processes and characteristics that might not be evident through manual measurements. Its flexibility and experimental capabilities allow for easy adjustments to model parameters and virtual experimentation, enhancing research flexibility and enabling deeper analysis [14-16].

**Research results.** A survey was conducted on the effectiveness of the Mathcad software, comparing it with traditional methods in terms of accessibility and efficiency. Among nearly 40 participants, including students and instructors, about 30 stated that solving mechanics problems in Mathcad achieves the same level of consistency and accuracy as traditional methods, and provides precise results. Furthermore, it was noted that Mathcad's capabilities for transforming results, animation, and visualization offer much broader possibilities than conventional methods.



**Conclusion.** The application of Mathcad in the mathematical modeling of mechanical problems offers researchers and engineers extensive opportunities for in-depth analysis, optimization, and prediction of physical systems' behavior. Mathcad provides intuitive tools for visualizing results, where graphics, animations, and interactive elements make complex mechanical processes clearer and more comprehensible. This facilitates better pattern recognition, enhances insights, and supports more informed decision-making. Mathcad allows for easy modification of model parameters and virtual experimentation with various characteristics and values. This flexibility enables a thorough sensitivity analysis of the system to different factors and helps determine optimal parameters for achieving desired outcomes. By automating calculations and solutions, Mathcad frees up time for more detailed

analysis and exploration of new solutions, which is particularly valuable for complex problems where manual calculations are time-consuming and prone to errors.

Mathcad can model the motion of objects thrown at an angle to the horizon, pendulum oscillations, planetary movements, and other scenarios with varying forces. It assists in determining the strength of structures by analyzing deformations and stresses in materials, which is crucial for the safety and integrity of engineering designs. Additionally, Mathcad is used for modeling fluid flow in pipes, channels, and around objects, which is essential for designing vehicles and other systems.

Mathcad provides a continuous tool for conducting virtual experiments using mathematical models of mechanical problems. It allows for the creation of mathematical models of physical systems, virtual experimentation, and result analysis through graphs and animations. Virtual experiments in Mathcad offer several advantages over real experiments, including time and resource savings, safety, flexibility, accuracy, and visualization capabilities. The use of Mathcad in mechanics enhances understanding of physical systems' behavior and facilitates the development of new, more effective designs and technologies.

### References:

- [1] **Макаров, Н.** Эксперименты в системе mathcad: методология и практика. Издательство "Наука и Техника", 2014.
- [2] **Сейтмуратов, А.Ж.,** Матжанов Ж.О. Ғылыми-педагогикалық зерттеулерді ұйымдастыру, оның мазмұны мен әдістемесі //Математика, физика және информатиканы оқытудың өзекті мәселелері, 2024. – 1(5). – 16-28 б. <https://doi.org/10.52081/mpimet.2024.v05.i1.029>
- [3] **Грин, В.** Математические модели в механике: теория и практика. – Издательство "Наука", 2010.
- [4] **Джонсон, К.** Основы экспериментальной механики. – Издательство "Техника", 2008.
- [5] **Романов, Е.** Программирование математических моделей в mathcad. – Издательство "Машиностроение", 2004.
- [6] **Смирнов, Г.** Основы электронного моделирования в системе mathcad. – Издательство "Технопрогресс", 2015.
- [7] **Тарасов, И.** Экспериментальные исследования в механике: методы и приложения. – Издательство "Мехмат", 2017.
- [8] **Устинов, К.** Использование mathcad для создания математических моделей механических систем. – Издательство "Машиностроение", 2008.
- [9] **Дыйканова, А.Т.,** Алмаева Р. Физика курстарын оқытуда бағалау критерийлері // Математика, физика және информатиканы оқытудың өзекті мәселелері, 2024. – 1(5). – 6-15 б. <https://doi.org/10.52081/mpimet.2024.v05.i1.028>
- [10] **Иванов, А.** Моделирование процессов в системе mathcad. – Издательство "Прогресс", 2012.
- [11] **Лебедев, М.** Применение mathcad для моделирования в механике. – Издательство "Инженер", 2006.
- [12] **Козлов, П.** Технология применения математических моделей в инженерных расчетах. – Издательство "Высшая школа", 2007.
- [13] **Никитин, С.** Введение в математическое моделирование в механике. – Издательство "Академия", 2009.
- [14] **Браун, Д.** Применение математических моделей в задачах механики. – Издательство "Механика", 2005.
- [15] **Орлов, Д.** Моделирование процессов обработки материалов в mathcad. – Издательство "Техносфера", 2011.
- [16] **Петров, В.** Mathcad в технологии инженерных расчетов. – Издательство "Наука и Образование", 2013.

## References:

- [1] **Makarov, N.** Jeksperimenty v sisteme mathcad: metodologija i praktika. Izdatel'stvo "Nauka i Tehnika", 2014. [in Russian]
- [2] **Sejtmuratov, A.Zh., Matzhanov Zh.O.** Gylymi-pedagogikalyq zertteulerdi ujymdastyru, onyn mazmuny men adistemesi //Matematika, fizika zhane informatikany oqytudyn ozekti maseleleri, 2024. – 1(5). – 16-28 b. <https://doi.org/10.52081/mpimet.2024.v05.i1.029> [in Kazakh]
- [3] **Grin, V.** Matematicheskie modeli v mehanike: teorija i praktika. – Izdatel'stvo "Nauka", 2010.
- [4] **Dzhonson, K.** Osnovy jeksperimental'noj mehaniki. – Izdatel'stvo "Tehnika", 2008. [in Russian]
- [5] **Romanov, E.** Programmirovaniye matematicheskikh modelej v mathcad. – Izdatel'stvo "Mashinostroenie", 2004. [in Russian]
- [6] **Smirnov, G.** Osnovy jelektronnogo modelirovaniya v sisteme mathcad. – Izdatel'stvo "Tehnoprogress", 2015. [in Russian]
- [7] **Tarasov, I.** Jeksperimental'nye issledovaniya v mehanike: metody i prilozheniya. – Izdatel'stvo "Mehmat", 2017. [in Russian]
- [8] **Ustinov, K.** Ispol'zovaniye mathcad dlja sozdaniya matematicheskikh modelej mehanicheskikh sistem. – Izdatel'stvo "Mashinostroenie", 2008. [in Russian]
- [9] **Dyjkanova, A.T., Almaeva R.** Fizika kurstaryn oqytuda bagalau kriterijleri //Matematika, fizika zhane informatikany oqytudyn ozekti maseleleri, 2024. – 1(5). – 6-15 b. <https://doi.org/10.52081/mpimet.2024.v05.i1.028> [in Kazakh]
- [10] **Ivanov, A.** Modelirovaniye processov v sisteme mathcad. – Izdatel'stvo "Progress", 2012. [in Russian]
- [11] **Lebedev, M.** Primeneniye mathcad dlja modelirovaniya v mehanike. – Izdatel'stvo "Inzhener", 2006. [in Russian]
- [12] **Kozlov, P.** Tehnologija primeneniya matematicheskikh modelej v inzhenernyh raschetah. – Izdatel'stvo "Vysshaja shkola", 2007. [in Russian]
- [13] **Nikitin, S.** Vvedeniye v matematicheskoye modelirovaniye v mehanike. – Izdatel'stvo "Akademija", 2009. [in Russian]
- [14] **Braun, D.** Primeneniye matematicheskikh modelej v zadachah mehaniki. – Izdatel'stvo "Mehnika", 2005. [in Russian]
- [15] **Orlov, D.** Modelirovaniye processov obrabotki materialov v mathcad. – Izdatel'stvo "Tehnosfera", 2011. [in Russian]
- [16] **Petrov, V.** Mathcad v tehnologii inzhenernyh raschetov. – Izdatel'stvo "Nauka i Obrazovaniye", 2013. [in Russian]

## МАТНСАД ЖҮЙЕСІНДЕ МЕХАНИКА ЕСЕПТЕРІНІҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛІН ҚОЛДАНУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ БОЙЫНША ЖҮРГІЗІЛГЕН ТӘЖІРИБЕЛЕР

Сейтханова А.К.<sup>1</sup>, PhD, профессор,  
Қозбағарова Ж.А.<sup>2</sup>, модератор

<sup>1</sup>Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан

<sup>2</sup>Жанәбіл Нұрманов атындағы № 198 орта мектеп, Қызылорда, Қазақстан

**Аңдатпа.** "Механика есептерінің математикалық моделін қолдана отырып, Mathcad жүйесінде жүргізілетін эксперименттер" мақаласы Зерттеу барысында Mathcad-та математикалық модельдерді құрудың негізгі әдістері, сонң ішінде негізгі принциптерді анықтау, модельді тұжырымдау және кейінгі қозғалыс модельдерін таңдау жайлы жан-жақты қарастырылды. Модельдеу нәтижелерін графиктер, диаграммалар және анимациялар арқылы визуализациялауға ерекше назар аударыңыз, бұл айнымалылар мен параметрлер арасындағы байланысты көрнекі түрде көрсетуге және модельдеу нәтижелерін талдауға мүмкіндік береді.

Мақалада Mathcad-та виртуалды эксперименттер жүргізу мүмкіндіктері де сипатталған. Әр түрлі физикалық күйлерді қалай модельдеуге, бастапқы күйлерді, күштерді, материалдарды өзгертуге және осы өзгерістердің бағалау нәтижелеріне әсерін талдауға болатындығы көрсетілген. Сонымен қатар, Mathcad-та механиканың практикалық мәселелерін шешуге мысалдар келтіреді, соның ішінде құрылымдық элементтердің беріктігін есептеу, параметрлердің оңтайлы параметрлерін анықтау және механизмдердің жұмысын модельдеу.

Қорытындылай келе, нәтижелердің дәлдігі, деректерді талдаудағы икемділік және виртуалды эксперименттер жүргізу мүмкіндігі сияқты механика мәселелерін шешу үшін Mathcad пайдаланудың артықшылықтары қарастырылады. Мақалада Mathcad-ты механика саласында оқыту, зерттеу және практикалық есептеулер құралы ретінде пайдалану дәрежесі қарастырылады.

**Тірек сөздер:** Mathcad, модельдеу, механика, виртуалды эксперименттер, тапсырмалар, кинематика, динамика, материалдардың беріктігі, гидродинамика, инженерлік есептеулер.

## ЭКСПЕРИМЕНТЫ, ПРОВОДИМЫЕ В СИСТЕМЕ MATHCAD С ПРИМЕНЕНИЕМ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ЗАДАЧ МЕХАНИКИ

Сейтханова А.К.<sup>1</sup>, PhD, профессор,  
Козбагарова Ж.А.<sup>2</sup>, Модератор

*Павлодарский педагогический университет, г.Павлодар, Казахстан  
№ 198 школа имени Жанабил Нурманова, Кызылорда, Казахстан*

**Аннотация.** Статья «Эксперименты, проводимые в системе Mathcad с применением математической модели задач механики» использует потенциал системы Mathcad как мощного инструмента для моделирования и решения задач механики. В работе исследованы основные методы построения математических моделей в Mathcad, включая определение ключевых принципов, формулирование модели и выбор последующих моделей движения. Особое внимание уделено визуализации результатов моделирования с помощью графиков, диаграмм и анимаций, что позволяет наглядно представить зависимость между переменными и параметрами и анализировать результаты моделирования.

В статье также описаны возможности проведения виртуальных экспериментов в Mathcad. Демонстрируется, как можно моделировать различные физические состояния, изменять начальные состояния, силы, материалы и анализировать влияние этих изменений на результаты оценки. А также приводит примеры решения практических задач механики в Mathcad, включая расчет прочности элементов конструкций, определение оптимальных параметров параметров и моделирование работы механизмов.

В заключение рассматриваются преимущества использования Mathcad для решения задач механики, таких как точность результатов, гибкость при анализе данных и возможность проведения виртуальных экспериментов. В статье рассматривается степень использования Mathcad как инструмента для обучения, исследований и практических расчетов в области механики.

**Ключевые слова:** Mathcad, моделирование, механика, виртуальные эксперименты, задачи, кинематика, динамика, прочность материалов, гидродинамика, инженерные расчеты.



## ФИЗИКАДАН «ҚЫСЫМ» ТАРАУЫНДА ОҚУШЫЛАРДЫҢ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН АРТТЫРУҒА АРНАЛҒАН ТАПСЫРМАЛАРДЫ ҚҰРАСТЫРУ ТӘСІЛДЕРІ

Әжібеков А.Қ., PhD

[Azhibekov@korkyt.kz](mailto:Azhibekov@korkyt.kz), <https://orcid.org/0000-0001-6388-987X>

Оңғар А.А., магистрант

[Ongararu2000@gmail.com](mailto:Ongararu2000@gmail.com)

*Біріккен ядролық зерттеулер институты, Дубна қ., Ресей Федерациясы*

**Андатпа.** Бұл мақалада физикадан қысым ұғымын қалыптастырудағы оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттыруға арналған тапсырмаларды орындау әдістемесі қарастырылады. Қазіргі білім беруде мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылық деңгейін арттыру мәселесі өзекті болып табылады және тиімді әдістемелік тәсілдерді қажет етеді. Мақалада қысымның практикалық қолданысын талдау, олардың басқа физикалық шамалар мен құбылыстармен байланысы, сондай-ақ есептерді шешу дағдыларына үйрету кіретін тапсырмаларды орындаудың жүйелі тәсілі ұсынылады. Берілген әдістемелер мен тапсырмалар теориялық оқыту, зертханалық тәжірибелер мен практикалық тапсырмаларды біріктіруге негізделген, бұл материалды тереңірек меңгеруге және оқушылардың аналитикалық әрі логикалық ойлау қабілеттерін, сыни ойлау дағдыларын, теориялық білімдерін практикалық тұрғыда, сонымен бірге өмірлік қажеттіліктерге пайдалана алу дағдыларын қабілеттерін дамытуға ықпал етеді. Нәтижесінде, ұсынылған әдістемелік материалдар оқушылардың физика пәніне деген қызығушылығын арттырып, физика пәнінен функционалдық сауаттылықтарын дамытуға ықпал етеді. Ұсынылып отырған әдіс жоғары оқу орындары мен мектептердің физика мұғалімдеріне осы тақырып бойынша оқытуды ұйымдастыру кезінде, сондай-ақ физика саласындағы білімдері мен дағдыларын жетілдіруге және функционалдық сауаттылық деңгейін арттыруға ұмтылатын оқушыларға пайдалы болуы мүмкін.

**Тірек сөздер:** функционалдық сауаттылық, оқыту әдістемесі, қысым, білім деңгейін көтеру, белсенді оқыту.

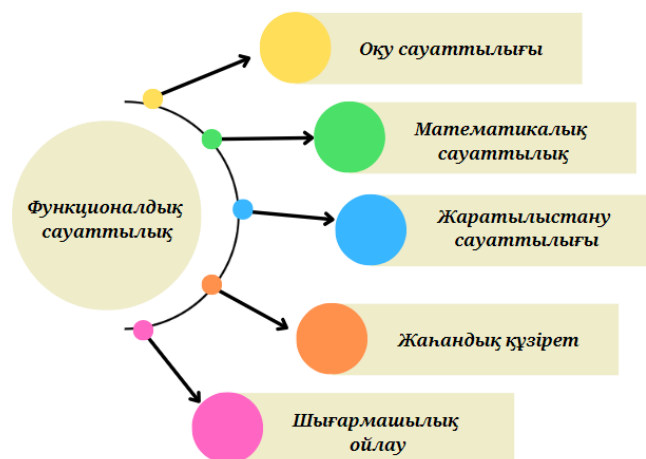
**Кіріспе.** Қазіргі білім беру жүйесінде функционалдық сауаттылықты арттыруға басты назар аударылуда. 2021-2022 жылғы Қазақстандағы жалпы білім берудегі функционалдық сауаттылық деңгейін анықтау мақсатында жүргізілген мониторинг нәтижелерінде «Жаратылыстану сауаттылығы» тестілеу бағыты бойынша 9-сыныптың білім алушыларының оқу жетістіктерінің орташа балы - 19,45. Осы зерттеулердің қорытындысы бойынша қазақ тіліндегі топтың орташа балы 19,85 болса, орыс тіліндегі топтың орташа балы 18,56 көрсеткен. Қызылорда облысы білім алушыларының оқу жетістіктеріне жүргізілген мониторингіне сәйкес «Физика» пәнінен жаратылыстану сауаттылығы тестілеу бағыты бойынша 9-сыныптың білім алушыларының оқу жетістіктерінің мониторингі орташа балы - 4,33. Оның ішінде оқыту тілдері бойынша қазақ тілінде - 4,56; орыс тілінде - 3,82 балл [1].

PISA-2022 оқушылардың оқу жетістіктерін бағалаудың халықаралық бағдарламасы. Онда 81 елден келген 15 жастағы оқушылардың математикалық, оқу және жаратылыстану сауаттылығының деңгейі бағаланды. Жалпы алғанда, соңғы статистикаға сәйкес (2022жыл) Қазақстан 81 елдің ішінде математикадан 46-шы орында (2018 жылы 54-ші орынды иеленген), оқу сауаттылығы бойынша 61-ші орында (2018 жылы 69-шы орында), жаратылыстану сауаттылығы бойынша 49-шы орында (2018 ж. 69-шы) иеленді [2].

Соңғы статистикалық нәтижеге сүйенсек, Қазақстандағы білім беру жүйесінде функционалдық сауаттылықты әлі де арттыру қажет екендігін көруге болады. Себебі, функционалдық сауаттылық – білім сапасының көрсеткіші, әрі оқушылардың болашақта



заман талабына сай табысты өмір сүруінің алғышарты болып табылады. Осыдан келіп, «еліміздегі білім беру үдерісінде функционалдық сауаттылықты қалай дамытуға болады?» деген маңызды мәселе туындайды. Ол үшін оқу - тәрбие үдерісінде оқытудың белсенді әдістерін қолдана отырып, оқушылардың шығармашылықпен, сыни тұрғыда ойлауға, алған білімін өмірде, өзін-өзі жан-жақты дамыту үшін қолдана алуға үйтерту керек. Білім алушылардың функционалдық сауаттылығы 1-суретте көрсетілгендей негізгі 5 компоненттен тұрады [3].



**1-сурет – Функционалдық сауаттылықтың негізгі компоненттері**

Оқу сауаттылығы – оқушының жазбаша берілген мәтіндерді дұрыс түсінуі және ондағы ақпаратты ой елегінен өткізе отырып, оны мақсатқа сай пайдалануы, өз білімін жетілдіріп, қабілетін арттыруға, өз-өзін дамытуға қолдана білуі, қоғамда өз орнын таба білуі үшін пайдалану қабілеті болып саналады. Оқушы физика пәнінен кітаптағы немесе арнайы тапсырмалардағы берілген мәтінді дұрыс түсініп, физикалық нысандардың қасиеттерін физикалық құбылыстардың өту барысын талдауға, түрлі техникалық құрылғылар мен өндірістегі технологиялардың жұмысын түсінуге және т.б. физикадан алған білімдерін өздерінің танымдық көзқарастарын дамытуға қолдана алуы осыған мысал бола алады [4].

Математикалық сауаттылық – адамның өзі өмір сүріп жатқан әлемдегі математиканың рөлін анықтау және түсіну, негізделген математикалық пайымдауларды болашақ қажеттіліктеріне пайдалану қабілеті. Оқушы математикадан алған білімдерін физикалық процестердің, физикалық нысандардың қасиеттерін сипаттауда қолдана алуы, физикадан есеп шығаруда, эксперименттер нәтижелерін талдауда, есептеуде қолдана алу қабілетімен анықталады [5].

Жаратылыстану саласындағы сауаттылық – эксперименттер мен бақылаулар жүргізу арқылы жаратылыстану білімін нақты жағдайларда зерттеуге болатын мәселелерді анықтау үшін пайдалана білу қабілеті. Жаратылыстану сауаттылығы физиканы оқытудың өн бойында ажырамас бөлігі болып саналады. Кез-келген физикалық құбылыс пен заңдылықтарды эксперимент арқылы зерттеудің маңызы өте зор [6].

Функционалдық сауаттылықты анықтауда 2018 жылдан бастап білім алушылардың «жаһандық құзірет» сауаттылығын дамыту да назарға алынды. Бұл бағытты дамыту әртүрлі мәселелерде оқушының жеке немесе топпен тиімді іс-әрекет жоспарлауға баулуға қажет. Бағыттың мақсаты:

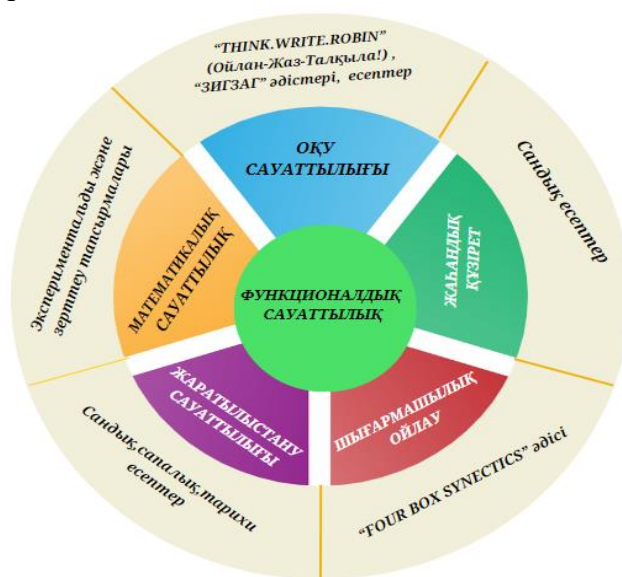
- әлемдегі жаһандық мәселелерге деген қызығушылық тудыру;
- жаңашылдыққа тәрбиелеу;
- тиімді іс-әрекет жоспарлауға үйрету;

- аналитикалық және сыни тұрғыда ойлау дағдыларын қалыптастыру [7].

Ал, 2021 жылдан бастап оқушылардың шығармашылық қабілеттерін де дамыту бағытын қарастыру енгізілді. Шығармашылық ойлау баланың өз бетінше немесе топта идеяларды ұсыну және оны дамыту қабілетін білдіреді. Шығармашылық қабілетті дамыту арқылы оқушы өзі ұсынған идеяға сыни тұрғыдан қарап, оның кемшін тұстарын саралап, бағалауға үйренеді [8].

Зерттеу жұмысымызда 7 сынып оқушыларына физиканы оқыту үдерісінде «қысым» ұғымын қалыптастыруда функционалдық сауаттылықты арттыруға бағытталған тапсырмалар құрастырудың жолдары қарастырылды. Себебі, қысым ұғымын қалыптастыруда оның практикалық маңыздылығы білудің оқушылар үшін маңызы зор. Бұл тақырыпта қарастырылатын мәселелердің қолданылу аясы өте ауқымды болағандықтан, функционалдық сауаттылыққа бағытталған түрлі қызықты тапсырмалар арқылы оның мағынасын жан-жақты ашуға тырыстық. Тапсырмаладың мазмұны қысымның күнделікті өмірде кездесетін жағдайлардан мысал келтіруден басталып, ауа-райына байланысты, сұйықтар мен газдардың тереңдігіне, құрылыстарды салуда, адам денсаулығын тексеруде, емдеуде, техникадағы және т.с.с.мәселелерді қамтыды.

**Материалдар мен әдістер.** Педагогикалық зерттеу Қызылорда қаласындағы Қалтай Мұхамеджанов атындағы №1 мектеп-гимназиясы мен С.Толыбеков атындағы №3 ІТ мектеп-лицейінің 9-шы сыныптарына жүргізілді. Зерттеу барысында жоғарыда көрсетілген 5 бағыт бойынша тапсырмалар мен арнайы әдістер пайдаланылды (2-Сурет). Білім алушылардың нәтижелерін бағалау үшін арнайы дескриптор құрылды. Педагогикалық зерттеу барысында функционалдық сауаттылықты қалыптастыруға негізделген тапсырмалар алдын-ала дайындалды. Бұл тапсырмалар мектеп бағдарламасының аясында жасалынып, жаңа оқыту технологияларына негізделген әдістердің көмегімен орындалды.



2-сурет – Функционалдық сауаттылықты құрайтын 5 компонент бойынша ұсынылатын әдіс-тәсілдер

*Оқу сауаттылығын дамыту бойынша «Think. Write. Robin» (Ойлан-жаз-талқыла!) әдісін қолдану барысы.*

Бұл тапсырманы орындау үшін топтық жұмыс ұсынылды. Осы әдіс бойынша оқушылар өтіліп жатқан тақырыпқа қатысты белгілі бір мәселені немесе сұраққа жауап ойластырады. Оны жазып, өз тобы ішінде әр оқушы кезекпен жауаптарын талқылайды. Тапсырманы орындау барысында топтағы оқушылардың барлығының ойы, пікірі

тыңдалады да ортақ қорытынды жасайды. Біздің әдістемемізде “Қатты денелердің қысымы” тақырыбына «Think. Write. Robin» әдісін қолдану арқылы функционалдық сауаттылықтарды қалыптастыруды ұсынамыз [9].

Оқушылар оқулықтағы мәтіндерді оқи отырып, топ мүшелері жеке-жеке қойылған сұраққа жауап беруі немесе шешу керек мәселені зерттейді. Оқушылар үшін берілген сұрақ “2021 жылдың маусым айында Астана қаласында найзағайлы жаңбырдың өтуі кезінде қысымның күрт өзгеруі тіркелді. Бірнеше сағаттың ішінде қысым айтарлықтай төмендеп, қатты жел мен жаңбыр жауды. Бұл бірнеше қала тұрғындарының бас ауруларымен өздерінің жайсыз сезінуіне әкелді. Мұның себебі неде?” Барлық топтарға берілген тапсырма бірдей немесе бір-біріне өте ұқсас болады.

Әр топ оқушылары өз бетінше сұраққа жауап тапқаннан соң немесе қойылған мәселенің шешімін тапқан соң оны қағазға түсіреді. Жауаптарын топ ішінде бір-бірімен талқылайды. Тапсырманы орындау барысында топ ішінен осы жауапты басқа оқушыларға түсінікті және нақты жеткізу үшін бір оқушы таңдап алынады.

Топтың беделі мен бағалануы таңдалған оқушының жеткізуіне тікелей байланысты болғандықтан топ мүшелері дұрыс таңдау жасау керек. Топтың ұсынысы бойынша осы оқушы сұрақтың жауабын немесе мәселенің шешімін нақты дәлелдерге сүйене отырып, баяндайды. Бұл әдісті қолдану оқушылардың оқу сауаттылығын дамыта отырып, тақырыптың ең маңызды аспектілерін тауып үйренуге дағдылауға және өз ойларымен бөлісуге жетелейді [10].

Бағалау критерийінің мазмұны: тиісті мәтінді таңдау және іздеу (1 балл), мәтіндегі ақпаратты алып қолдану (1 балл), мәтін мағынасын өз сөзімен білдіруі (1 балл), қорытынды ой (1 балл).

Оқушылар тапсырманы орындау барысында мәтінді оқи отырып, қойылған сұраққа нақты жауап тауып, жаңа ақпаратты сүзгіден өткізіп, оны өз сөздерімен жақсы деңгейде жеткізе білді. Оқу сауаттылығын дамыту бойынша “Зигзаг” әдісімен де тапсырма ұсынылды. Бұл әдісте оқушылар мәтінді басқаларымен бірге талдайды, зерттеуді бірге отырып жүргізді, ортақ мүдде үшін топта өз орнын табуға ұмтылды. Бұл әдісті оқушыларға үлкен көлемдегі материалды зерттеуге және жүйелеуге өте тиімді екендігіне көз жеткіздік. Бұл тапсырманы орындау барысында мәтінді мағынасы бұзылмайтын үзінділерге бөледі. Әр үзіндіден бір сұрақтың жауабы шығатындай болуы керек. Үзінділер саны топ мүшелерінің санына сәйкес келуі керек. Мысалы, кітаптағы тақырыптың мәтіні 5 мағыналық үзіндіге бөлінсе, онда топтарда 5 адам болады. Сынып оқушылары 4 топқа бөлінеді [11-12].

Ұсынылып отырған тапсырмада әр топқа «Атмосфералық қысым» тақырыбында мәтін беріледі. Әр оқушы өзіндегі сұрақтың жауабын іздейді, мәтіннен негізгі нәрсені бөліп көрсетеді, тірек түйіндеме жасайды немесе графикалық формалардың бірін пайдаланады (мысалы, кластер). Тапсырмада берілген сұрақтар: «Ауа-райының күрт өзгеруі салдарынан не себепті адамдарда бас аурулары жиілейді?», «Тұрғын үйлердегі су құбырларындағы судың деңгейі кейде жоғары болса, кейде төмен болады. Себебін түсіндіріңіз?», «Қандай тұрмыстық техникалар ауа қысымының әсерінен жұмыс жасайды?», «Машина дөңгелектерінің қауіпсіздігі мен жанармайды үнемдеу үшін машина дөңгелектерін үрлеудің де өзіндік ережелері бар. Машина дөңгелектерін үрлеуде қысымның қандай маңызы бар?». Осы сұрақтар бойынша талдау жасалынып, олар келесі топқа ауысады. Сол әр топқа «сарапшы оқушылар» жинақталады.

Осы құрылым бойынша оқушылар тапсырманы 5-10 минут көлемінде талқылап, бір-бірімен ақпарат алмасады. Одан соң «сарапшы оқушылар» өз топтарына қайтадан оралып, алған ақпараттарымен бөліседі. Осының көмегімен әр оқушы тақырып бойынша жалпылама ақпарат алады, әрі бір-бірінен ақпарат алмасу арқылы тақырыпты толық меңгереді. Бұл тапсырманың бағалау критерийі: мәтіндегі ақпаратты алып қолдану (1

балл), мәтіннің тура мағынасын өз сөзімен білдіруі (1 балл), оқушылардың бір-біріне ақпаратты жеткілікті дәрежеде жеткізу білуі (1 балл), оқушылардың тақырыпты толық меңгеруі (1 балл).

Оқушылардың оқу сауаттылығын дамытуға бағытталған тарихи мазмұндағы тапсырмалар да ұсынылды. Бұл тапсырмалар мәтін ішінен қажетті ақпараттарды тауып, оқушыға жаңа түсініктің анық қалыптасып, оны өз бетінше жеткізу қабілетін дамытуға бағытталған.

№1 тапсырма «Терең зерттеулер» деп аталады. Мәтінді оқыңыз.

«1960 жылы «Триест» батискафының Мариана ұңғымасына сүңгуі - терең теңізді барлау тарихындағы ең маңызды жетістіктердің бірі. Бұл іс-шара заманауи технологияның мұхит тереңіндегі экстремалды жағдайларға қалай төтеп бере алатынын көрсетті. «Триест» батискафын 1953 жылы швейцариялық инженер Огюст Пиккар мен оның ұлы Жак Пиккар жасаған. Батискаф өзінің бірегей дизайнының арқасында үлкен тереңдікке сүңгуге қабілетті суасты құралы болды.

Мариана ұңғымасындағы қысым жер бетіндегі қысымнан 1000 есе үлкен, бұл дегеніміз тырнақтың көлеміндей аумаққа үлкен автокөліктің түсіретін қысымы тәріздес. 11 000 метрге жуық тереңдікте күн сәулесі енбейді және көру мүмкіндігі шектеулі. Экипаж жасанды жарықтандыруды қолданды. Төтенше жағдайларға қарамастан, сүңгуір қысымға төтеп берді және оның жүйелері жұмысын жалғастырды. Ойпаттың түбінде экипаж теңіздегі тіршілікті бақылаған. Суда ілініп қалған шөгінділерге байланысты көру мүмкіндігі шектеулі болғанымен, олар бірнеше жалпақ тектес балықтар мен басқа организмдерді байқады, бұл төтенше жағдайларға қарамастан осындай тереңдікте тіршілік бар екенін растады. 2019 жылы американдық зерттеуші Виктор Весково «Бес тереңдік» жобасының бір бөлігі ретінде өзінің «DSV Limiting Factor» батискафымен Мариана ұңғымасына бірнеше рет сүңгіп шықты. Ол көліктің суға түсу тереңдігі бойынша 10,927 метрді құрайтын жаңа рекорд орнатты»

Оқушыға берілетін сұрақтар:

Батискаф Мариана ұңғымасына сүңгу барысында қандай қысымға төтеп бере алды?

Сүңгу кезінде экипаж қандай техникалық ақаулар мен қауіптерге тап болды?

Ойпат түбінде экипаж қандай биологиялық жаңалықтар ашты?

Триест батискафында қолданылатын қандай жаңалықтар қазіргі заманғы терең теңіз көліктерінде әлі де қолданылады?

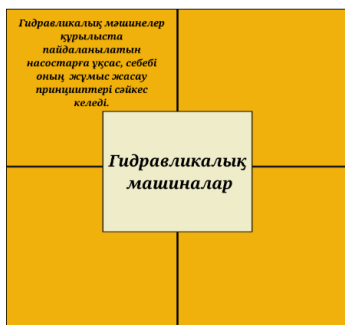
Бағалау критерийі: толық әрі дұрыс жауап берілген әр сұраққа - 2 балл, мағынасы толық ашылмаған, әр дұрыс жауапқа - 1 балл, қате жауап берілген әр сұраққа - 0 балл.

***Оқушылардың математикалық сауаттылығына бағытталған тапсырмаларға тоқталайық.***

*Тапсырма №1.* Егер Магдебург табақшаларының бетінің ауданы  $0,28 \text{ м}^2$ , ал атмосфералық қысым  $760 \text{ мм.сын.бағ-на}$  тең болса, қанша аттың күшімен тақтайшаларды екіге бөлуге (жаруға) болады? Оқушыға аттың күші мен күштің Ньютонмен өрнектелуі арасындағы байланыс кестесі беріледі. Бағалау критерийі бойынша жауап жуықтап  $28,7 \text{ кН}$ ; кемі  $40$  жылқының күші деп берілсе (1 балл), басқа дұрыс емес жауаптарға 0 балл.

Мысал 1. «Гидравликалық машиналар» тақырыбы бойынша оқушыларға 4 минут аралығында квадрат салып, оның төрт бөлігіне төрт түрлі құрылғы туралы жазып шығу тапсырылды. Осы тапсырманы орындауда мына екі шарт-сыныптағы (жанындағы) және тақырыпқа қатысты заттарды жазуға болмайды (3-Сурет).

Оқушылар осындай үлгіде тапсырманы орындау барысында «Гидравликалық машиналар» тақырыбына қатысты мынадай аналогиялар жазып шығады: «Гидравликалық машиналар ..... ұқсас, себебі .....». Топ ішінде өз жауаптарын талқылап, ішінен ең үздік жауапты тандайды және осы жауап сынып алдында көрсетіледі.



**3-сурет – «4 Vox Synectics» әдісін қолдану мысалы**

**Шығармашылық сауаттылық бағыты бойынша тапсырмаларды қарастырайық.** Біз ұсынып отырған тапсырмаларда «4 Vox Synectics» әдісі қолданылады. «4 Vox Synectics» әдісі аналогтарды құрастыруға негізделген. Оның ерекшелігі тақырыпты әр түрлі қырынан қарастыруға көмектеседі және сабақты қорытындылау барысында оқушылардың тақырыпты қаншалықты деңгейде меңгергендігін бақылау үшін тиімді тәсіл болып табылады. Бұл оқушылардың сыни ойлау қабілетін бақылау үшін ұтымды әдіс болғандықтан таңдап алынды.

Тапсырамның ерекшелгі бағалау критерийі топ үшін жасалды. Топтық бағалау критерийі: 4 бағанның барлығын толтырып, оны жан-жақсы түсіндіріп, техникадағы маңыздылығына басымдылық берсе 2 балл, 2-3 бағанды толықтырады, оны жан-жақты түсіндіріп берсе 1 балл, ешқандай баған толтырмаса 0 балл.

Осы тақырыптағы оқушылардың **жаратылыстану сауаттылығын** дамытуға бағытталған тапсырмаларға тоқтала кетейік.

Тапсырма №1 «Теңіз тереңдігін зерттеу» деп аталады. Оның мәтіні мына сипатта берілген: «Мұхиттардың тереңдігі бірнеше шақырым болғандықтан, оның түбіндегі қысым өте жоғары болады. Мысалы, 10 км тереңдікте (және одан да тереңдіктерде) қысым шамамен 100 000 000 Па болады. Адам арнайы киім немесе қауіпсіздік құралдарын қолданбай 80 м тереңдікке дейін сүңги алады. Мұндай тереңдікте судың қысымы шамамен 800 кПа-ға тең болады. Одан да төмен тереңдікте арнайы қорғаныс шаралары қабылданбаса, адамның кеудесі судың қысымына төтеп бере алмайды. Теңіздер мен мұхиттарда тереңдікте зерттеу жұмысын жүргізу үшін батисфера мен батискаф қолданылады.

Батисфера — болаттан жасалынған шар пішіндес аппарат. Іштен бақылауға арналған терезелері (иллюминатарлары) болады және кемеге арнайы болат кабель арқылы жалғанып, теңізге түсіріледі. Батискаф терең суда өздігінен жүзетін аппарат. Ол кемеге арнайы кабельмен жалғанбайды, оның өз қозғалтқышы бар және кез келген бағытта үлкен тереңдікте қозғала алады. Ең бірінші батискафты 1948 ж. швейцариялық физик О.Пиккар жасады. 1960 ж. О. Пиккар мен Д. Уолш батискафпен Тынық мұхиттағы 11 мың тереңдіктегі Мариан науасына дейін жетті» (4-Сурет).

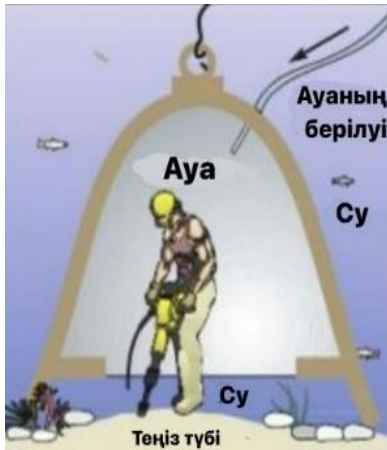


**а) батисфера**

**ә) батискаф**

**4-сурет – Батискафтар мен батисфералар**





5-сурет – Галлей қоңырауы астындағы сүңгуір

**Галлей қоңырауы.** «Ағылшын ғалымы, астроном Эдмонд Галлей су астына түсуге арналған сүңгуір қоңырауды жасап шығады. Ол қазіргі кезде қолданылып жүрген батисфераның алғашқы моделі болған. Бұл қоңырау Галлей қоңырауы деп аталған және оның астына шамамен 5 адам сияды. Бұл сүңгуір құрылғысының кемшілігі-оны өте терең суда пайдалануға келмейтіні. Ауа қондырғыға ұзын былғары түтік арқылы жеткізіледі, ал артық ауа қоңыраудың төменгі жиегі арқылы сыртқа шығарылды. Құрылғының астында ұзақ жұмыс жасаған адамдар кессон ауруына шалдағуы мүмкін. Бұл ауру ауа қысымының күрт өзгеруінен адам организміндегі қан мен ұлпалардың азотпен қанығуынан, яғни азотпен улануынан пайда болады (5-Сурет).

*Осы мәтін бойынша мына тапсырмалар орындалады:*

*Тапсырма №1. Берілген мәтінді оқып, дұрыс тұжырымды белгілеу керек:*

А.Галлей қоңырауын су түбіне түсіргенде оның астындағы қысым жоғарылайды.

В.Галлей қоңырауын су түбіне түсіргенде оның астындағы ондағы ауа тығыздығы төмендейді.

С. Батисфераның теңіз тереңдіктерін зерттеуге арналған басқаратын аппараттары бар.

Д. Атмосфералық қысым артқанда адамның қанындағы азот мөлшерінің ерігіштігі де артады.

Е.Галлей қоңырауының ішіндегі сүңгуірлер өте жоғары сыртқы қысымға төтеп бере алмайды.

Осы тапсырма бойынша бағалау былай жүргізіледі: А,Д,Е дұрыс жауабы таңдалса 2 балл, А,Д,Е жауаптарының ішінен 2 дұрыс жауабы таңдалса 2 балл, В мен С жауаптары таңдалса 0 балл [13-14].

*Тапсырма №2. Берілген мәтінді оқып, мына сұраққа жауап беріңіз. Бұл тапсырманың мәтіні мына сипатта берілген: «Кессон ауруына шалдыққан адамның қанында болатын газдар еріген пішінде көпіршіктерге айналады. Олар қан қысымының қалыпты жағдайда болуына кедергі келтіреді және тамыр қабырғасы мен тін жасушаларының бұзылуына ықпал етеді. Егер ауру асқынса, онда адам мүгедек болып қалуы, кей жағдайда өлімге әкелуі мүмкін. Кессон ауырсу тереңдігіне байланысты атмосфералық қысымның тез төмендеуі болып табылады. Атмосфералық қысым неғұрлым тез өзгерсе, бұл патологияның пайда болуына соғұрлым қауіп жоғары болады».*

Сүңгуірлердің қауіпсіздігі үшін әр тереңдікте болу уақытының регламенті мына кестеде берілген. Сүңгуірлер 2,5 сағат бойы 30 метр тереңдікте төменде көрсетілген кесте бойынша жұмыс жасай алады ма? 1 атм = 760 мм.сын.бағ = 101325 Па. Жауабын түсіндіріңіз. Тапсырманы бағалау критерийлері: (Сүңгуір жұмыс істей алады.

Қысым, атм	Жұмыс жасау уақыты
0,10 – 1,3	5 сағ 28 мин
1,31 - 1,7	5 сағ 6 мин
1,71 – 2,5	4 сағ 14 мин
2,51 – 2,9	3 сағ 48 мин
2,91 – 3,2	2 сағ 48 мин
3,21 – 3,5	2 сағ 26 ин
3,51 – 3,9	1 сағ 3 мин

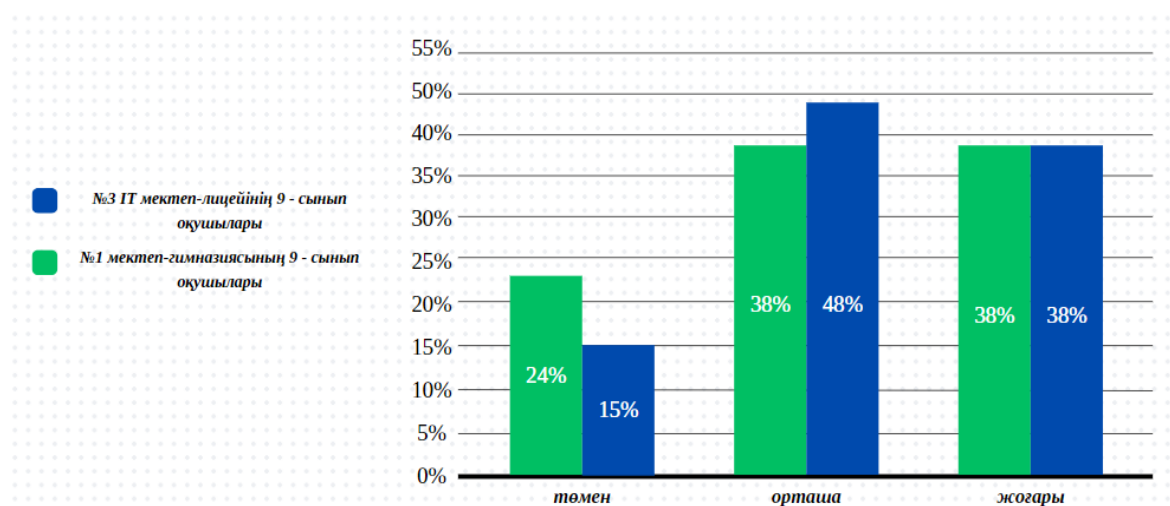
30 м тереңдікте гидростатикалық қысымшамамен 300 000 Па. Сүңгуір бұл қысымда 2 сағат 48 минут жұмыс жасай алады» деген жауапқа 2 балл, «Сүңгуір жұмыс істей

алады» жауабы берілген, алайда толық түсіндірме жоқ» -ге 2 балл, басқа жауап берілсе немесе мүлдем жауап берілмесе 0 балл.

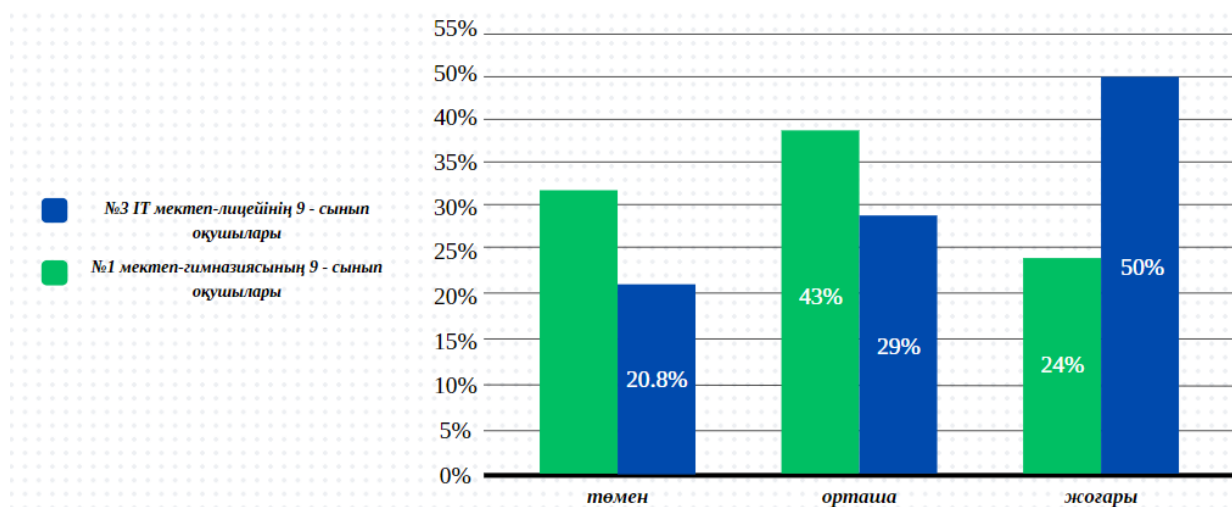
**Нәтижелер және талқылаулар.** Жүргізілген зерттеу жұмысының нәтижелері бойынша оқушылардың барлық тапсырмаларды орындауы критериалды бағалау ережесіне сәйкес жүргізілді. Бағалау нәтижесі арқылы оқушылардың функционалдық сауаттылықтарының қалыптасу деңгейі анықталды. Педагогикалық зерттеу жұмысының нәтижесі 1 кестеде берілген:

**1-кесте – Педагогикалық зерттеу жұмысының нәтижесі**

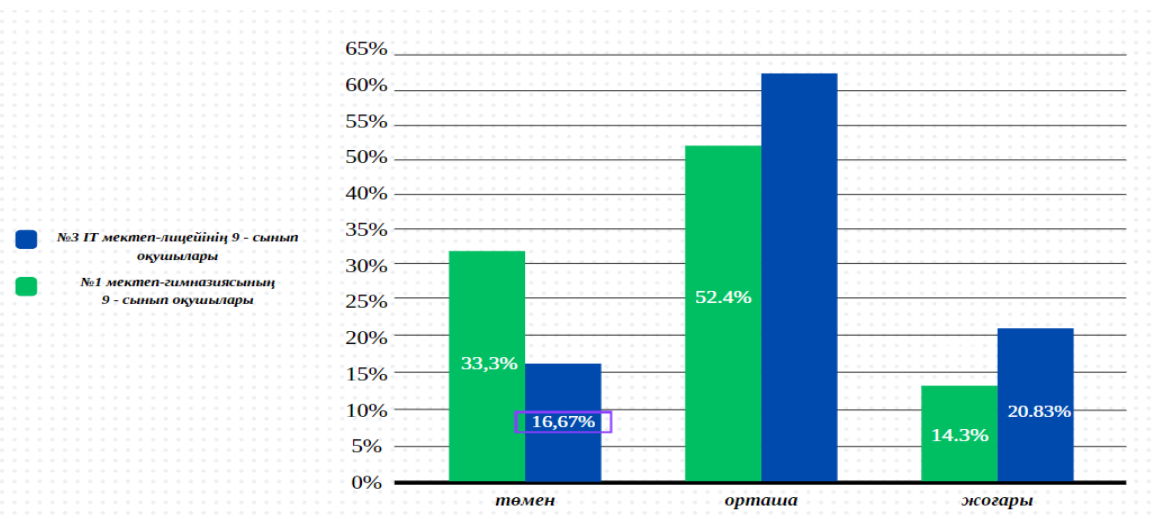
Деңгей	Оқу сауаттылығы бойынша	Жаратылыстану сауаттылығы бойынша	Математикалық сауаттылығы бойынша
Төмен	3-5 ұпай	3-6 ұпай	2-4 ұпай
Орташа	7-9 ұпай	7—11 ұпай	5-8 ұпай
Жоғары	10-12 ұпай	12-14 ұпай	9-11 ұпай
Максималды ұпай	12 ұпай	14 ұпай	11 ұпай



**6-сурет – «Оқу сауаттылығы» бағыты бойынша оқушылардың көрсеткіш нәтижелері**



**7-сурет – «Жаратылыстану сауаттылығы» бойынша оқушылардың көрсеткен нәтижелері**



8-сурет – «Математикалық сауаттылық» бағыты бойынша оқушылардың көрсеткен нәтижелері

**Қорытынды.** 9-шы сынып оқушыларына негізгі 3 бағыт (оқу сауаттылығы, математикалық сауаттылық, жаратылыстану сауаттылығы) бойынша жүргізілген зерттеу жұмысының нәтижелері: «Оқу сауаттылығы» бойынша төмен нәтиже көрсеткен оқушылардың саны өте аз, оларда мәтіннен керекті ақпаратты табу, оны өз сөзімен жеткізе алмауы сияқты қиындықтар байқалды; «Математикалық сауаттылық» бағыты бойынша оқушылардың басым көпшілігінен эксперименттік тапсырмаларда өлшеу икемділіктерінің болмауы, мәтіннен алған теориялық білімдерін есептерге дұрыс қолдана білмеу кемшіліктері көрінді; «Жаратылыстану сауаттылығы» бағыты бойынша құрастырылған тапсырмалар өмірмен тығыз байланысты болғандықтан, оқушылардың қанағаттанарлықсыз нәтиже беруі олардың практикалық білімдерінің әлсіздігінен екендігі анықталды.

Қазіргі таңдағы орта білім негізінде білім алушылардың функционалдық сауаттылықтарының әлсіз болуының бірден бір себебі олардың сабақ барысында алған теориялық білімдерін күнделікті өмірде қолданбайтындығында екендігіне тағы көз жеткізілді.

#### Әдебиеттер:

[1] «Білім алушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыру бойынша оқу тапсырмаларының жинағы». – Нұр-Сұлтан: Ы.Алтынсарин атындағы ұлттық білім академиясы. Алтынсарин, 2022. – 240 б.

[2] PISA рейтинг 2021. URL: <https://tengrinews.kz/newseducation/rejting-pisa-kakim-predmetam-kazahstanskije-shkolniki-vhodyat-519152/> (дата обращения 21.04.2024)

[3] Даулетова, Н.А Оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттыру әдістері. – Атырау, 2019. URL: <https://kulanabb.kz/wp-content/uploads/2022/10/Dauletova-N.-1-PISA.pdf> (дата обращения 10.05.2024).

[4] Бондарева, С.А., Петросова, Е.В. Формирование функциональной грамотности на уроках физики //Международный научный журнал «Вестник науки», 2023. – №6 (75).

[5] Қағазбаева, Ә.К. Функционалды математикалық сауаттылық – жастардың білімдік траекторияларының сенімді индикаторы //Математика, физика және информатиканы оқытудың өзекті мәселелері, 2023. – № 3 (3). – 6-18 б.

[6] Пентин, А.Ю., Никифоров Г.Г., Никишова Е.А. Основные подходы к оценке естественнонаучной грамотности // Отечественная и зарубежная педагогика, 2019. – Т. 1. – №4 (61). – С. 80–97.

[7] Наумова, А.П. Креативное мышление в цикле исследований PISA– 2022 //Молодой учёный, 2022. – №1 (396).



[8] **Тасқараева, З.А.** Физика пәнінен оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттыру // «Білім айнасы» газеті, 2023.

[9] **Шокпарова, Ш.К.** Физика сабағында оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттыру жолдары // Мектепте білім алушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыру теориясы мен практикасы: Республикалық ғылыми-тәжірибелік конференция материалдарының жинағы, 2023. – 286-289 б.

[10] **Рутковская, Е.Л.** Финансовая грамотность как компонент функциональной грамотности: подходы к разработке учебных заданий // Отечественная и зарубежная педагогика, 2019. – Т.1. – №4 (61). – С. 98–111.

[11] **Рослова, Л.О.,** Краснянская К.А., Квитко Е.С. Концептуальные основы формирования и оценки математической грамотности // Отечественная и зарубежная педагогика, 2019. – Т. 1. – №4 (61). – С. 58–79.

[12] **Гостева Ю.Н.,** Кузнецова М.И., Рябинина Л.А., Сидорова Г.А., Чабан Т.Ю. Теория и практика оценивания читательской грамотности как компонента функциональной грамотности // Отечественная и зарубежная педагогика, 2019. – Т. 1. – №4 (61). – С.34–57.

[13] **Пентин А.Ю.,** Никифоров Г.Г., Никишова Е.А. Основные подходы к оценке естественнонаучной грамотности // Отечественная и зарубежная педагогика, 2019. – Т. 1. – №4 (61). – С. 80–97.

[14] **Тихонова, А.А.** Функциональная грамотность на уроках математики // Молодой учёный, 2023. – №16 (463).

#### References:

[1] «Bilim alushylardyn funkcionaldyq sauattylygyn qalyptastyru bojnsha oqu tapsyrmalarynyn zhinary». Nur-sultan: Y.Altynsarin atyndagy ulttyq bilim akademijasy. Altynsarin, 2022. – 240 b. [in Kazakh]

[2] PISA rejting 2021. URL: <https://tengrinews.kz/newseducation/rejting-pisa-kakim-predmetam-kazahstanskije-shkolniki-vhodyat-519152/> (data obrashhenija 21.04.2024) [in Russian]

[3] **Dauletova, N.A** «Oqushylardyn funkcionaldyq sauattylygyn arttyru adisteri» Atyrau, 2019. URL: <https://kulanabb.kz/wp-content/uploads/2022/10/Dauletova-N.-1-PIZA.pdf>. (data obrashhenija 10.05.2024) [in Kazakh]

[4] **Bondareva, S.A.,** Petrosova E.V. Formirovanie funkcion'al'noj gramotnosti na urokah fiziki // Mezhdunarodnyj nauchnyj zhurnal «Vestnik nauki», 2023. – №6 (75). [in Russian]

[5] **Qagazbaeva, A.K.** Funkcionaldy matematikalyq sauattylyq – zhastardyn bilimdik traektorijalarynyn senimdi indikatory // Matematika, fizika zhane informatikany okytudyn ozekti maseleleri, 2023. – № 3 (3). – 6-18 b. <https://doi.org/10.52081/mpimet.2023.v03.i3.017> [in Kazakh]

[6] **Pentin, A.Ju.,** Nikiforov G.G., Nikishova E.A. Osnovnye podhody k ocenke estestvennonauchnoj gramotnosti // Otechestvennaja i zarubezhnaja pedagogika, 2019. – Т. 1. – №4 (61). S. 80–97. [in Russian]

[7] **Naumova, A.P.** Kreativnoe myshlenie v cikle issledovanij PISA – 2022 // Molodoj uchjonyj, 2022. – №1 (396). [in Russian]

[8] **Tasqaraeva, Z.A.** Fizika paninen okushylardyn funkcionaldyq sauattylygyn arttyru // «Bilim ajnasy» gazeti, 2023. [in Kazakh]

[9] **Shokparova, Sh.K.** Fizika sabarynda oqushylardyn funkcionaldyq sauattylygyn arttyru zholdary // Mektepte bilim alushylardyn funkcionaldyq sauattylygyn qalyptastyru teorijasy men praktikasy: Respublikalyq gylimi-tazhiribelik konferencija materialdarynyn zhinagy, 2023. – 286-289 b. [in Kazakh]

[10] **Rutkovskaja, E.L.** Finansovaja gramotnost' kak komponent funkcion'al'noj gramotnosti: podhody k razrabotke uchebnyh zadaniy // Otechestvennaja i zarubezhnaja pedagogika, 2019. – Т.1. – №4 (61). – S. 98–111. [in Russian]

[11] **Roslova, L.O.,** Krasnjanskaja K.A., Kvitko E.S. Konceptual'nye osnovy formirovanija i ocenki matematicheskoj gramotnosti // Otechestvennaja i zarubezhnaja pedagogika, 2019. – Т. 1. – 4 (61). – S. 58–79. [in Russian]

[12] **Gosteva, Ju.N.**, Kuznecova M.I., Rjabinina L.A., Sidorova G.A., Chaban T.Ju. Teorija i praktika ocenivanja chitatel'skoj gramotnosti kak komponenta funkcional'noj gramotnosti //Otechestvennaja i zarubezhnaja pedagogika, 2019. – T. 1. – №4 (61). – S. 34–57. [in Russian]

[13] **Pentin, A.Ju.**, Nikiforov G.G., Nikishova E.A. Osnovnye podhody k ocenke estestvennonauchnoj gramotnosti //Otechestvennaja i zarubezhnaja pedagogika, 2019. – T. 1. – №4 (61). – S. 80–97. [in Russian]

[14] **Tihonova, A.A.** Funkcional'naja gramotnost' na urokah matematiki //Molodoj uchjonyj, 2023. – №16 (463). [in Russian]

## **СПОСОБЫ СОСТАВЛЕНИЯ ЗАДАЧ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ГЛАВЕ «ДАВЛЕНИЕ» ИЗ ФИЗИКИ**

**Ажибеков А. К.**, PhD  
**Онгар А.А.**, магистрант

*Объединенный институт ядерных исследований, г. Дубна, Московская обл., Россия*

**Аннотация.** В данной статье рассматривается методика выполнения заданий, направленных на повышение функциональной грамотности учащихся в формировании понятия по главе «Давление» из физики. Проблема повышения уровня функциональной грамотности школьников в современном образовании является актуальной и требует эффективных методических подходов. В статье предлагается системный подход к выполнению задач, включающий анализ практического применения давления, их связи с другими физическими величинами и явлениями, а также обучение навыкам решения задач. Данные методики и задания основаны на сочетании теоретического обучения, лабораторного опыта и практических заданий, что способствует более глубокому усвоению материала и развитию у школьников умений аналитического и логического мышления, навыков критического мышления, умения применять теоретические знания в практическом плане, а также в жизненных потребностях. В результате, представленные методические материалы повышают интерес учащихся к физике и способствуют развитию функциональной грамотности по физике. Предлагаемый метод может быть полезен учителям физики высших учебных заведений и средних школ при организации обучения по данной теме, а также учащимся, стремящимся улучшить свои знания и навыки в области физики и повысить уровень функциональной грамотности.

## **WAYS TO COMPLETE TASKS TO INCREASE THE FUNCTIONAL LITERACY OF STUDENTS IN THE CHAPTER “PRESSURE” FROM PHYSICS**

**Azhibekov A. Q.**, PhD  
**Ongar A. A.**, undergraduate

*Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Moscow Region, Russia*

**Annotation.** This article discusses the methodology for completing tasks to improve students' functional literacy in the chapter “Pressure” from physics. In modern education, the problem of increasing the level of functional literacy of students is relevant and requires effective methodological approaches. The article proposes a systematic way to complete tasks, including an analysis of the practical application of pressure, its relationship with other physical quantities and phenomena, as well as teaching problem-solving skills. The methods and tasks provided are based on a combination of theoretical training, laboratory experiments and practical tasks, which contributes to a deeper understanding of the material and the development of students' analytical abilities. The proposed method can be useful to physics teachers at higher educational institutions and schools when organizing training on this topic, as well as to students seeking to improve their knowledge and skills in the field of physics and increase the level of functional literacy.

**Keywords:** functional literacy, teaching methods, pressure, increasing the level of education, active learning.

## ФОРМИРОВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ

Аширбаев Н.К.<sup>1</sup>, доктор физико-математических наук, профессор,

[ank\\_56@mail.ru](mailto:ank_56@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0001-8566-097X>

Сабырханова П.Ш.<sup>1\*</sup>, докторант,

[sabyrkhanova@mail.ru](mailto:sabyrkhanova@mail.ru)

Мырзабеков Т.М.<sup>2</sup>, докторант,

[myrzabekov.telzhan@mail.ru](mailto:myrzabekov.telzhan@mail.ru), <https://orcid.org/0009-0006-2784-0677>

Урматова А.Н.<sup>1</sup>, PhD,

[aurmatova@bk.ru](mailto:aurmatova@bk.ru), <https://orcid.org/0000-0002-8854-973X>

Аширбаева Ж.Н.<sup>1</sup>, кандидат педагогических наук, доцент

<https://orcid.org/0000-0003-0058-5793>

<sup>1</sup>Южно-Казахстанский университет им. М.Ауэзова, г.Шымкент, Казахстан

<sup>2</sup>Южно-Казахстанский педагогический университет имени О.Жанибекова, г. Шымкент, Казахстан

**Аннотация.** Как правило, вопрос качественной подготовки будущих учителей является темой первой необходимости, выступая приоритетом государственной политики в области подготовки кадров, и основной проблемой среди научного сообщества, подготовка будущих учителей математики остается актуальной темой. В статье рассмотрены аспекты формирования практических навыков при подготовке будущих учителей математики. Компетентностный подход в образовании направлен на развитие у обучающихся вузов не только знаний и навыков, но и умения применять их в профессиональной деятельности. Подготовка будущих кадров по математике - важный процесс, требующий в равной степени как академических знаний, так и навыков преподавания. Будущие учителя математики должны обладать глубокими знаниями в этой области. Сюда входят как основные математические концепции, так и продвинутые темы, в зависимости от уровня обучения, которое они преподают. Обсуждаются способы повышения эффективности профессиональной и методической подготовки будущих учителей математики, методы решения задач, использование средств информационно-коммуникационных технологий. Эффективная подготовка предполагает целенаправленную работу по привлечению будущих учителей к основным видам профессиональной деятельности. Обосновываются рекомендации по укреплению связи математических дисциплин, читаемых в вузе, со школьным курсом математики, использовать уже приобретенные знания и навыки учащихся, а также расширять и углублять их. Анализируются результаты практической подготовки обучающихся по направлению «педагогическое образование», а также практика подготовки к профессиональной деятельности в области методики преподавания математики. Определены основные учебные дисциплины при подготовке кадров с педагогическим образованием, обсуждаются различные методы и формы работы со студентами в процессе изучения каждой из определенных дисциплин. Разработаны различной формы учебные задания, направленных на формирование у учащихся навыков применения современных методов работы с математическим содержанием на уроках алгебры и начал анализа в школе. Также, авторами были предложены задания, связанные с разработкой технологической карты урока современной математики, проведением исследовательских проектов для студентов, созданием системы заданий к уроку, подбором содержания для профильного изучения математики и применением проектной деятельности.

**Ключевые слова:** инновации, методическая подготовка, профессионально-методические знания, компетентность, компетентностный подход, навыки применения.

**Введение.** Принципы методической подготовки будущего учителя математики в условиях организации образования требуют адаптации методик обучения к индивидуальным потребностям учащихся, использования различных образовательных

технологий для улучшения усвоения материала, а также оптимизации процесса обратной связи между преподавателем и студентом. Рассматриваемые проблемы заключаются в недостатке самостоятельной методики обучения, недостаточном использовании инновационных методов обучения и недооценке важности индивидуального развития каждого студента. Научное обоснование проблем актуализации существующей концепции методической подготовки будущего учителя должно включать изучение психолого-педагогических аспектов обучения, анализ эффективности различных методов обучения математике и изучение потребностей современного образовательного процесса. Вопросы актуализации концепции методической подготовки будущего учителя должны быть направлены на создание сбалансированной учебной программы, учитывающей индивидуальные особенности каждого ученика и способствующей его успешному развитию в области математики.

Цель исследования: разработать и экспериментально проверить методику изучения курса элементарной математики, включающую простейшее произведение, на примере разделов на темы производных и интегральных в вузах, школах, курсах методической подготовки будущих учителей математики.

Предметом исследования является процесс изучения школьного курса математики, в частности разделов, связанных с производными и интегральными свойствами, а также методическая подготовка будущих учителей математики в педагогических вузах.

Вопросы обучения и подготовки будущих учителей математики сейчас имеют большое значение. Широкое внедрение цифровых образовательных технологий и научных методов во все сферы производства и профессии необходимо для повышения уровня школьного образования. Повышение уровня школьного образования эффективное сочетание цифровых образовательных технологий и научных методов во всех аспектах жизни и профессиональной деятельности. В частности, это применимо для совершенствования подготовки будущих кадров-учителей по математике. В результате многопрофильные высшие учебные заведения ставят высокие требования к математической подготовке абитуриентов - практикуют обязательное тестирование по математической грамотности при поступлении. Только высококвалифицированные педагоги могут обеспечить высокий уровень преподавания математики в школе. Таким образом, практичная и инновационная методическая подготовка будущих педагогов по математике и преподавание математических дисциплин в педагогических вузах в соответствии с современными стандартами является залогом высокого уровня математической подготовки школьников и студентов и, следовательно, будущих специалистов в строительной, архитектурной, инженерной, металлургической и других областях.

Изучение литературы по данному вопросу показывает, что в условиях инновационного подхода системно-методическое обеспечение подготовки будущих учителей математики является интегративной характеристикой, включающей определенные компоненты. Основным элементом деятельности учителя математических дисциплин является его методическая подготовка, особое значение имеет его работа с математическим содержанием (Абылкасымова А.Е., Нугусова А., Гаврилова Е.Н., Сеитова С.М., Тасболатова Р.Б., Моро М.И., Колягин Ю.М. и др.) [1,2]. Некоторые ученые считают, что системно-методическое обеспечение в преподавании математических дисциплин является важным педагогическим условием эффективного обучения. Это создает творческую среду, способствующую профессиональному развитию будущих учителей математики (Рахымбек Д., Каскатаева Б.Р., Кадирбаева Р.И., Лыжин А.И., Хуторской А.В.).

Многие исследования посвящены вопросам методической подготовки будущих учителей математики. Например, в монографии Н.Л. Стефановой и Н.С. Подходовой рассмотрены теоретические аспекты современной методической системы математического образования [5]. Данные исследования охватывают широкий круг

вопросов, начиная от теоретических основ и заканчивая практическими рекомендациями по реализации методических принципов в учебном процессе. А.М.Пышкало внес значительный вклад в понимание методической системы обучения математике, выделение таких ее компонентов, как цели, содержание, вытекающие из них методы, формы и средства [6]. Его работа подчеркивает необходимость комплексного подхода к организации учебного процесса, где каждый компонент играет важную роль в достижении образовательных целей. В своем диссертационном исследовании Снегурова В.И. разрабатывает критерии эффективности методической системы, что является важным шагом в оценке качества педагогической подготовки [7]. Эти критерии помогают определить сильные и слабые стороны методологической системы и дают ценные рекомендации по ее улучшению.

Абылкасымова А.Е. в своих исследованиях утверждает, что современные условия предъявляют новые требования к школьному образованию, особенно к математическому [8]. Она подчеркивает, что содержание и методология математического образования в педагогических вузах должно обеспечивать непрерывность и цикличность преподавания курса математики. Это включает в себя сочетание различных разделов математики и их сочетание с методическими предметами, что значительно улучшает качество подготовки будущих учителей. Проблемы подготовки будущих учителей и содержания математических дисциплин нашли отражение в исследованиях многих отечественных и зарубежных ученых, например, Татто М.Т., Rodriguez M.C., Reckase M., Саранцева Г.И., Фридмана Л.М., Потоцкий М.В., Каскатаева Б.Р., Абылкасымова А.Е., Кагазбаева А.К., Сатыбалдиев О.С. и др. [9].

Р.А.Утева подчеркивает важность овладения учителем методикой дифференцированного обучения, особенно в контексте преподавания математики [10]. Его подход включает не только теоретические аспекты, но и практические навыки, необходимые для успешного внедрения дифференцированного подхода в учебный процесс. Однако эти аспекты, похоже, ограничиваются рассмотрением специализированных курсов, а не включением их в общий курс методики преподавания математики. Он отметил, что это может ограничить доступность такого обучения для всех учителей и создать трудности в интеграции дифференцированных методов в более широкую практику.

Российские ученые активно изучают вопросы совершенствования предметной и методической подготовки будущих учителей математики, уделяя особое внимание дифференциации обучения и подготовке специалистов. Эти исследования охватывают широкий спектр областей, от сочетания предметной и методической подготовки до разработки цифровых технологий, позволяющих обучающимся овладевать методами решения различных математических задач (числовые, графические, логические). Приведем пример интеграции предметной и методической подготовки: исследования в этой области направлены на объединение знаний по элементарной и высшей математике с методикой обучения молодых педагогов. Это помогает обучающимся сформировать целостное представление о том, как правильно объяснить различные математические темы и решения нестандартных задач. Актуализацией методики обучения выступает включение самостоятельного исследования по разработке дидактических материалов для учащихся с учетом профильной и уровневой дифференциации обучения. Эта область важна для подготовки будущих учителей к работе с учениками с разным уровнем подготовки и интересами в математике. Системный деятельностный подход акцентируется на совершенствовании методической и психолого-педагогической подготовки бакалавров на основе системного деятельностного подхода, лежащего в основе дифференциации и индивидуализации обучения.

Таким образом, исследования последних лет по подготовке бакалавров математики направлены на создание гибкой и адаптивной системы обучения, учитывающей различные потребности и способности учащихся, способствуя их всестороннему развитию, формированию актуальных навыков исследования и достижениям в изучении математики.

Материалы и методы исследования: аналитический метод, педагогический эксперимент и системный анализ выступали основными методами нашего исследования, используемыми для изучения различных аспектов образования. Эмпирическая база исследования включает работы студентов-бакалавров, опросы, научные работы, научно-методические материалы, нормативно-правовые документы, данные с официальных сайтов образовательных учреждений и результаты диагностических мероприятий, проведенных в рамках педагогического эксперимента. Все эти источники информации помогают специалистам в области образования собирать, анализировать данные и делать выводы для развития системы образования.

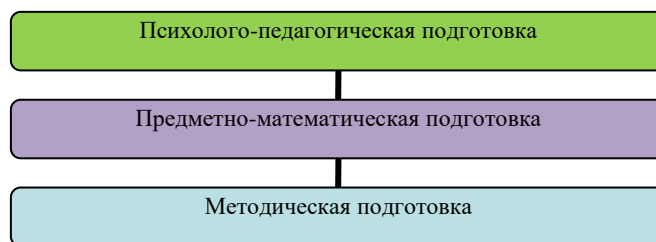
Важно использовать дифференцированные методы и приемы для формирования профессионально-методических умений, навыков и значимых личностных качеств молодого учителя математики. Выделим наиболее эффективные из них согласно предложенной классификации (Таблица 1):

**Таблица 1 – Схема профессионально-методических умений, навыков и профессионально значимых качеств личности педагога по математике**

1	Формирование профессионально-методических умений	Проблемная лекция: стимулирует критическое мышление студентов, заставляет их искать решения поставленных задач.
		Наглядная лекция: использование наглядных материалов (диаграмм, графиков, презентаций) для облегчения восприятия и понимания материала.
		Лекция-беседа: интерактивная форма лекции, в которой студенты активно участвуют в обсуждении и задают вопросы.
		Лекция-дискуссия: включает в себя элементы дискуссии, которые помогают студентам глубже понять материал посредством обмена мнениями.
		Доклады и СРС: совершенствовать навыки самостоятельной работы и умение выражать свои умозаключения
		Анализ учебно-методических кейсов: анализ реальных или моделей ситуаций из педагогической практики с целью формирования практических навыков и опыта
2	Формирование профессионально-методических навыков	Решение учебно-методических задач: выполнение различных задач, требующих применения эффективных методов.
		Анализ учебно-методических ситуаций: оценка и обсуждение различных педагогических ситуаций для развития навыков принятия обоснованных решений.
		Разработка методических проектов: создание и обсуждение проектов по конкретным вопросам методики преподавания математики.
		Семинар: углубленное изучение и обсуждение отдельных методических вопросов в формате семинара.
		"Мозговой штурм": формирование идей и совместное решение проблем в группе.
		Деловая и ролевая игра: моделирование профессиональных ситуаций для развития практических навыков.
		Творческая домашняя работа: разработка и выполнение творческих заданий, способствующих углубленному изучению методики.

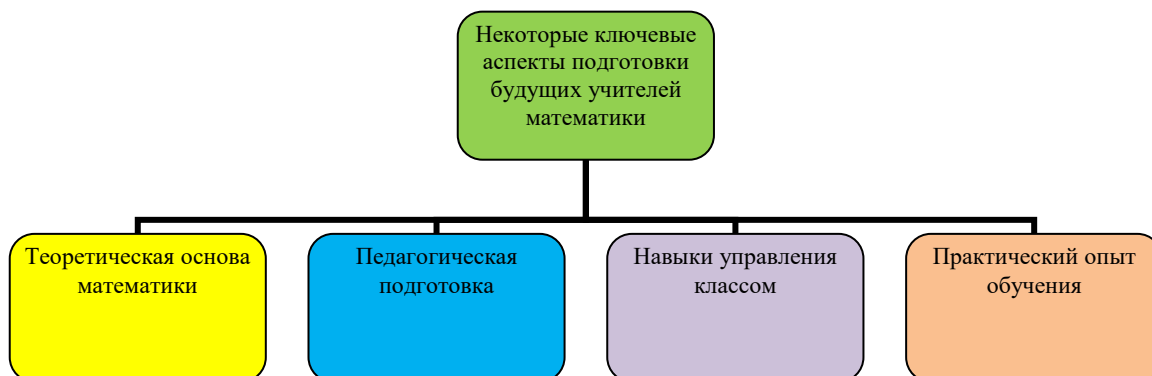
3	Формирование профессионально значимых качеств личности	Проблемная презентация: подход, при котором представлен материал с акцентом на проблемные вопросы, стимулирующие аналитическое мышление.
		Эвристическая беседа: метод, основанный на диалоге и поиске истины путем опроса и обсуждения.
		Исследовательская учебно-методическая деятельность: выполнение исследовательских проектов по развитию научного подхода к методике обучения.
		Решение учебно-методических задач: системное решение задач для закрепления профессиональных навыков.
		Анализ учебно-методических ситуаций: анализ и оценка педагогических ситуаций с целью выявления и устранения ошибок.
		Проектная учебно-методическая деятельность: разработка и реализация проектов для формирования навыков проектной работы.
		Рефлексия и самооценка: анализ собственной учебно-методической деятельности и оценка достигнутых результатов для непрерывного совершенствования.

Профессионально-педагогическую подготовку бакалавров математики традиционно разделяют по трем направлениям подготовки, в рамках которых можно следующим образом показать возможности подготовки учащихся к дифференцированному обучению математике (Рисунок 1).



**Рисунок 1 – Направления профессионально-педагогической подготовки**

Подготовка будущих учителей математики включает в себя несколько ключевых аспектов, важных для их профессионального становления и успешной педагогической деятельности (Рисунок 2).



**Рисунок 2 – Аспекты подготовки будущих учителей математики**

1. Теоретическая основа математики: будущим учителям математики требуется глубокое понимание математических понятий на разных уровнях сложности. Сюда входят алгебра, геометрия, исчисление и другие области математики.
2. Педагогическая подготовка: будущие учителя математики должны получить знания по педагогическим стратегиям, методике преподавания и педагогической психологии. Это помогает им эффективно преподавать математические концепции учащимся с разными способностями.
3. Навыки управления классом: для будущих учителей математики важно научиться создавать позитивную учебную среду, управлять поведением в классе и вовлекать учащихся в учебный процесс.
4. Опыт преподавания: практический опыт преподавания математики, такой как обучение учащихся на курсах или стажировка, имеет решающее значение для будущих учителей, чтобы применить свои навыки уже в профессиональной деятельности.

Чтобы подготовить будущих учителей математики, необходимо сосредоточиться как на теоретических знаниях, так и на практических навыках. Вы должны убедиться, что будущие учителя математики сами хорошо понимают математические концепции. Он охватывает темы от базовой арифметики до глубокого анализа.

Проведение курсов по эффективным методам обучения, планированию урока и управлению классом в ходе педагогической подготовки. Это поможет будущим учителям четко донести до учащихся математические идеи.

В практической практике будущим учителям необходимо дать возможность применить свои педагогические навыки в конкретной аудиторной ситуации. Это может включать стажировки студентов или программы репетиторства.

На этапе интеграции технологий будущие учителя должны быть обучены тому, как использовать такие технологии, как интерактивные доски или математическое программное обеспечение, на уроках, чтобы улучшить усвоение материала учащимися.

Для непрерывного профессионального развития необходимо постоянное обучение и поощрение роста посредством семинаров, конференций и профессиональных ассоциаций. Это помогает будущим учителям быть в курсе образовательных процессов и передового опыта.

Следуя этим шагам, будущие учителя математики смогут лучше подготовиться к привлечению и обучению следующего поколения математиков.

В целом, методическая подготовка бакалавров математики должна быть направлена на обеспечение их знаниями, навыками и опытом, необходимыми для эффективного преподавания математики, проведения независимых исследований по предмету и методике преподавания и пробуждения у обучающегося любви к предмету.

Процесс подготовки бакалавров педагогического направления включает сочетание теоретических знаний и практических навыков. Будущие учителя математики изучают ряд математических дисциплин, а также методы преподавания предмета, физиологию и психологию школьников и курсы управления Minog программы, чтобы закрепить свою подготовку. Кроме того, потребность постоянного повышения квалификации важно для того, чтобы быть в курсе последних исследований и передового опыта в математическом образовании и методике.

Методическая подготовка будущего учителя математики имеет решающее значение для успешного преподавания этого предмета. Во-первых, вам нужно изучить основы математики на высоком уровне, чтобы вы могли лучше ее выучить и объяснить другим. Важно изучить педагогические приемы, чтобы знать, как эффективно передавать материал обучающемуся разного возраста и способностей. Стажировка с опытными учителями на практике и участие в семинарах и тренингах по преподаванию математики. Создание увлекательных уроков с использованием игр, заданий и интерактивных приемов



поможет привлечь внимание обучающихся и лучше усвоить материал. Необходимо постоянно заниматься самообразованием, развиваться и придерживаться новых методов обучения математике.

Подготовка будущих учителей математики является важным аспектом образования. Это включает в себя предоставление им более глубокого понимания математических концепций, более эффективных методов обучения и знания, чтобы привлечь и вдохновить учащихся. Некоторые из основных компонентов включают курсовую работу по математике, педагогическую подготовку, аудиторный контроль и практику, а также непрерывное профессиональное развитие. Предоставляя будущим учителям необходимые знания и навыки, мы можем гарантировать, что они хорошо подготовлены к обучению следующего поколения математиков и специалистов по решению проблем.

Методическая подготовка бакалавров образования по математике:

1. Изучение инновационных методов обучения предмета математика, в том числе работы с STEM, CLIL технологиями и игровыми методами.

2. Проведение практических занятий с учебниками и различными учебными пособиями.

3. Регулярное участие в семинарах и конференциях по методике преподавания математики.

4. Обмен опытом с учителями из методического объединения и анализ уроков учителей-коллег.

5. Постоянное стремление к развитию и совершенствованию навыков преподавания.

Чтобы подготовиться к будущей профессии учителя математики, необходимо сосредоточиться на создании прочной основы в области математических концепций и педагогики. Это включает в себя выполнение соответствующих курсовых работ по математическому образованию, получение практического опыта обучения во время стажировки или обучения студентов, а также знакомство с текущими исследованиями и тенденциями в математическом образовании.

Кроме того, будущие учителя математики могут получить опыт участия в программах профессионального развития, соответствующих семинарах и конференциях и общения с опытными преподавателями в этой области. Также важно развивать навыки общения и межличностного общения, чтобы эффективно общаться с учащимися и создавать благоприятную учебную среду в классе.

Чтобы подготовиться к преподаванию математики в будущем, необходимо предпринять несколько основных шагов. Во-первых, важно хорошо разбираться в математических понятиях и принципах самостоятельно. Это должно включать обзор и изучение математических тем, а также знакомство с современными педагогическими подходами в математическом образовании. Кроме того, знакомство с образовательными технологиями и ресурсами может расширить возможности обучения и привлечь студентов к интерактивной и динамичной работе. Наконец, постоянное профессиональное развитие и сотрудничество с коллегами помогают постоянно совершенствовать учебный опыт и быть в курсе последних достижений в области математического образования.

Кроме того, получение опыта со студентами, будь то репетиторство, помощник преподавателя или другие соответствующие должности, может дать ценную информацию об эффективных стратегиях и методах обучения. Развитие сильных коммуникативных навыков и межличностного общения также имеет решающее значение для эффективной передачи математических концепций учащимся. Также важно учитывать современные тенденции в образовании и внедрять инновационные методы обучения.

Чтобы стать учителем математики, требуется хорошая подготовка в области математики и образования. Вот несколько шагов, которые вы можете предпринять, чтобы подготовиться к этой карьере:

1. Получение степени бакалавра в области математики или смежных областях.
2. Пройти педагогическую образовательную программу и получить сертификат преподавателя.
3. Получить опыт работы с учащимися, используя возможности репетиторства или волонтерства.
4. Быть в курсе процессов математического образования и методов обучения посредством участия в семинарах и конференциях.
5. Для дальнейшего совершенствования своих навыков необходимо рассмотреть возможность получения степени магистра или сертификата повышения квалификации в области математического образования. Отметим, профессия учителя требует не только глубокого понимания предмета, но и развитых коммуникативных навыков для эффективного обучения и вовлечения учащихся.

Для успешной работы со студентами в университете разработаны специализированные курсы и семинары, позволяющие студентам выявлять и развивать свои математические способности (Таблица 2).

**Таблица 2 – Для студентов с математическими способностями**

Определение способностей	Студентов обучают методам диагностики и определения математических способностей школьников
Разработка индивидуальных программ обучения	Будущие учителя научатся создавать и применять индивидуальные программы обучения, учитывающие уровень знаний и способностей каждого обучающегося
Инновационные педагогические технологии	В университетском курсе большое внимание уделяется новым технологиям и методам, таким как проектное обучение, исследовательская деятельность, а также использование современных цифровых инструментов для преподавания математики
Комплексный подход	Важным фактором является комплексный подход к подготовке будущих учителей, включающий методическую, психологическую и практическую подготовку
Персонализация как ключ к успеху	Индивидуальный подход к преподаванию математики способствует более глубокому пониманию и усвоению материала учащимися
Работа с одаренными детьми	Специальные программы для работы с одаренными детьми позволяют им развивать свои способности и интерес к математике, что может способствовать их успеху в науке и технике в будущем
Международный обмен опытом	Участие в конференциях и семинарах международного уровня способствует обмену передовым опытом в образовании и инновационными подходами

**Результаты.** В ходе исследования, направленного на выявление проблем в системе высшего педагогического образования, выявлены трудности в формировании компетенций будущих учителей математики для работы в условиях индивидуализации обучения. Для преодоления этих трудностей сформулированы следующие принципы методической подготовки:

Принцип содержательной интеграции курсов: он предполагает тесную связь специальных математических и методических подготовительных курсов. Этот принцип направлен на обеспечение целостного и системного подхода к обучению будущих

учителей, что способствует более глубокому пониманию и овладению, как математическими знаниями, так и методическими навыками.

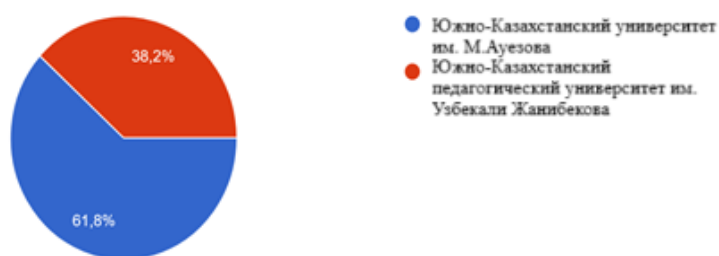
Принцип индивидуализации обучения будущих учителей математики: этот принцип подчеркивает необходимость учета индивидуальных образовательных потребностей и способностей учащихся. В его рамках предусматривается предоставление возможностей для реализации индивидуальных образовательных траекторий, которые включают адаптацию учебных планов и программ к конкретным студентам.

Проведенный авторами педагогический эксперимент, за 2023-2024 учебный год, подтвердил эффективность вышеназванных принципов в процессе методической подготовки бакалавров математики.

По исследованиям и внедренным методикам были апробированы студенты групп ЕП-20-1к1, 1к2 Южно-Казахстанского университета им.М.Ауэзова и студенты групп 1501-10 (1) и 1501-10 (2) Южно-Казахстанского педагогического университета им.Узбекали Жанибекова. Это позволит не только обменяться опытом с коллегами из других вузов и регионов, но и получить обратную связь, которая поможет в дальнейшем совершенствовании учебных программ.

Первоначальные 15 вопросов были заданы по дисциплине дифференциальное исчисление функции одной переменной (БАФДЕ) и 15 вопросов по дисциплине интегральное исчисление функции одной переменной (БАФИЕ), которые были связаны с методами и технологиями обучения при решении задач соответствующего раздела математики в организации учебной деятельности обучающихся.

Результаты выполнения студентами (в совокупности 68 обучающихся) тестовые задания по БАФДЕ и БАФИЕ представлены на рисунке в разрезе отдельных заданий за весь период исследования (Рисунок 1).

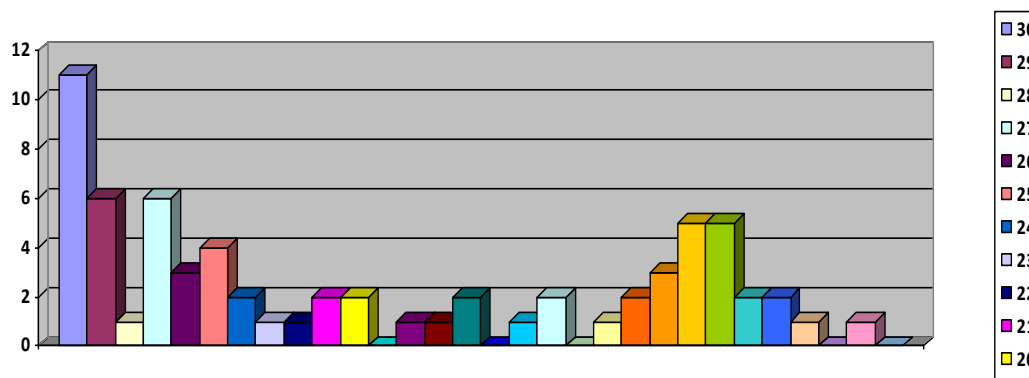


**Рисунок 1 – Показатель участия обучающихся**

Исследование подготовило будущих учителей математики по дисциплине дифференциальные вычисления функции одной переменной (БАФДЕ) и по дисциплине интегральные вычисления функции одной переменной (БАФИЕ <https://forms.gle/WQJx1dbdYk3qdroy9>) был реализован в форме google через тест. Особое внимание было уделено свойству функции, которое является ключевым элементом успешного преодоления трудностей, возникающих при работе с тестом, включая нахождение области детерминации, изучение производной, нахождение интеграла, вычисление площади фигуры, нахождение объема тела. Использование свойств функции в процессе решения задач подчеркивает важность понимания областей определения не только для эффективного поиска ответов, но и для правильного применения таблицы производной и интеграла. Кроме того, эти методы очень важны для студентов, которые хотят полностью знать ограничения и условия, в которых они применяются. Представленные в статье задачи и их решения являются прекрасным примером того, как глубокое понимание производной и интеграла и уверенное усвоение его основных понятий значительно облегчают процесс решения сложных математических задач. Статья полезна как для

студентов, так и для преподавателей, стремящихся сделать преподавание математики доступным и увлекательным.

В профессиональной деятельности 61,8% участников, считающих себя готовыми к будущему учителю математики, студенты Южно-Казахстанского университета им.М. Ауэзова и 38,2% студентов Южно-Казахстанского педагогического университета им.Узбекали Жанибекова и 68 студентов 4 курса оценили свой уровень как высокий, средний и ниже среднего. Этап формирующего эксперимента показывает актуальность данного исследования и методическую подготовку будущих учителей математики, необходимость изучения методических основ по математике, а также необходимость разработки соответствующей методики обучения. Результаты формирующего эксперимента:



**Рисунок 2 – Количество студентов, выбравших правильный ответ на вопрос**

Общее количество вопросов - 30. в период с 27 по 30 дали правильный ответ оценку «5», в период с 21 по 26 дали правильный ответ оценку «4», в период с 13 по 20 дали правильный ответ оценку «3», в период с 1 по 12 дали правильный ответ оценку «2» (Рисунок 2). Тест на обоснование научно-исследовательской работы, результаты педагогического констатирующего эксперимента наряду с психолого-педагогическим анализом, позволяют определить структуру, средства и содержание развития профессиональной подготовленности будущего педагога по математике; назначить требования к нему и на его основе построить его методическую систему, а также позволил выбрать технологии развития и формирования профессиональной деятельности студентов-математиков и определить ее признаки.

Ежегодно формируются экспериментальные и контрольные группы обучающихся из числа студентов третьих курсов, показавших наиболее высокие результаты по итогам диагностической работы, проведенной в период проведения эксперимента, и показавших достаточный уровень мотивации по итогам опроса. По окончании педагогического эксперимента в экспериментальной и контрольной группах были проведены контрольные разрезы по оценке уровня предметной и методической готовности студентов. Получены данные, свидетельствующие о значительном увеличении результатов в экспериментальной группе по сравнению с контрольной группой, высокие показатели показывают овладение темой «вычисление производных и интегралов», так и при выполнении методических заданий.

В результате этого исследования студенты узнают, что, во-первых, логическая структура его математического материала в вузе аналогична школьному курсу математики; во - вторых, в терминологии понятия, совпадающие со школьными, объясняются в этом курсе гораздо шире и глубже, что способствует формированию у них не только навыков учебной деятельности, но и методов учебно-методической познавательной деятельности в процессе обучения. Интерес к математическим экспериментам значительно возрастает.

**Заключение.** Мы обнаружили, что основные аспекты педагогической подготовки бакалавров можно разделить на два основных компонента:

- создание условий к индивидуальному обучению студента;
- организация работы со студентами, обладающими незаурядными математическими способностями.

Индивидуализация обучения является важным направлением в современной педагогике, особенно в области математики. Она формирует исследовательские навыки и самостоятельность. Методическая подготовка: бакалавров обучают различным методам и приемам, которые позволяют адаптировать учебный материал к индивидуальным потребностям каждого учащегося школы. Психологическая подготовка: большое внимание уделяется развитию психологической готовности студентов к работе с различными типами студентов, что предполагает понимание их индивидуальных особенностей и потребностей. Практическая подготовка: будущие педагоги математики проходят педагогическую практику в школах, где они могут применить полученные теоретические знания на практике, работая с реальными учениками и адаптируя изученные методики обучения.

Методическая подготовка будущих учителей математики на основе компетентностного подхода требует системного подхода к развитию профессионально-методической компетенции. Важно создать условия для непрерывного профессионального роста, используя современные образовательные технологии и опыт. Эта статья подчеркивает важность компетентностного подхода в подготовке учителей и предлагает практические способы повышения уровня профессиональной компетентности будущих учителей.

Изучив результаты проведенного эксперимента, была отмечена недостаточная методическая подготовка студентов, в качестве решения которой авторы указали на необходимость внедрения дисциплины «Методика преподавания математического анализа», притом увеличив долю таких дисциплин, как «Методика преподавания математики».

### **Литература:**

[1] **Абылкасымова, А.Е.** Теория и методика обучения математике: дидактико-методические основы. – Алматы: Мектеп, 2013. – 224 с.

[2] **Гаврилова, Е.Н., Сеитова С.М., Тасболатова Р.Б.** Формирование инновационной направленности будущих учителей математики. Международный научный журнал-приложение РК Поиск. – Алматы, 2019. – №1. – С. 313-320.

[3] **Рахымбек, Д.** Научно-методические основы подготовки будущих учителей математики к работе по совершенствованию логико-методологических знаний учащихся: автореф. ...док. пед. наук. – Шымкент, 1998. – 336 с.

[4] **Кадирбаева, Р.И.** Научно-педагогические основы профессиональной подготовки будущих учителей к развитию творческих способностей школьников: дис. док, пед, наук. – Алматы, 2010. – 298с.

[5] **Стефанова, Н.Л., Подходова Н.С.** Современная методическая система математического образования: монография. – СПб.: Издательство РГПУ им. Герцена А.И., 2009. – 413с.

[6] **Пышкало, А.М.** Методические аспекты проблемы преемственности в обучении математике. – М.: Просвещение, 1978. – С. 3-12

[7] **Снегурова, В.И.** Методическая система дистанционного обучения математике учащихся общеобразовательных школ: дис. ... д-ра пед.наук. – СПб, 2010. – 513с.

[8] **Абылкасымова, А.Е., Жумагулова З.А.** О некоторых аспектах содержания математического образования в школе и педвузе// Наука и школа. – Москва, 2016. – №1. – С. 28-34

[9] **Каскатаева, Б.Р.** Формирование методической компетентности будущих учителей математики в их профессиональной подготовке: дис. док. пед. наук. – Алматы, 2009. – 328 с.

[10] **Утеева, Р.А.** Теоретические основы организации учебной деятельности учащихся при дифференцированном обучении математике в средней школе: Дисс. доктора.пед.наук. – М.,1998. – 351 с.

[11] **Сабырханова, П.Ш.,** Есингельдинов Б.Т., Аширбаев Н.К. Преемственность в обучении дифференциальному и интегральному исчислению // Педагогика и психология, 2023. – № 1(54). – С.257-266. <https://doi.org/10.51889/2077-6861.2023.1.30.010>

[12] **Сабырханова, П.Ш.,** Аширбаев Н.К., Мырзабеков Т.М. Методы анализа готовности будущих учителей математики к интеграции в цифровой образовательный процесс // Физико-математические науки, 2024. – №1(85). – С.260-275. <https://doi.org/10.51889/2959-5894.2024.85.1.025>

## References:

[1] **Abylkasymova, A.E.** Teorija i metodika obuchenija matematike: didaktiko-metodicheskie osnovy. – Almaty: Mektep, 2013. – 224 s. [in Russian]

[2] **Gavrilova, E.N.,** Seitova S.M., Tasbolatova, R.B. Formirovanie innovacionnoj napravlenosti budushhih uchitelej matematiki. Mezhdunarodnyj nauchnyj zhurnal-prilozhenie RK Poisk. – Almaty, 2019. – №1. – S. 313-320. [in Russian]

[3] **Rahymbek, D.** Nauchno-metodicheskie osnovy podgotovki budushhih uchitelej matematiki k rabote po sovershenstvovaniju logiko-metodologicheskikh znanij uchashhihsja: avtoref. ...dok. ped. nauk. – Shymkent, 1998. – 336 s. [in Russian]

[4] **Kadirbaeva, R.I.** Nauchno-pedagogicheskie osnovy professional'noj podgotovki budushhih uchitelej k razvitiyu tvorcheskih sposobnostej shkol'nikov: dis. dok, ped, nauk. – Almaty, 2010. – 298s. [in Russian]

[5] **Stefanova, N.L.,** Podhodova N.S. Sovremennaja metodicheskaja sistema matematicheskogo obrazovanija: monografija. – SPb.: Izdatel'stvo RGPU im.Gercena A.I., 2009. – 413s. [in Russian]

[6] **Pyshkalo, A.M.** Metodicheskie aspekty problemy preemstvennosti v obuchenii matematike. – M.: Prosveshhenie, 1978. – S. 3-12. [in Russian]

[7] **Snegurova, V.I.** Metodicheskaja sistema distancionnogo obuchenija matematike uchashhihsja obshheobrazovatel'nyh shkol: dis. ... d-ra ped.nauk. – SPb, 2010. – 513s. [in Russian]

[8] **Abylkasymova, A.E.,** Zhumagulova Z.A. O nekotoryh aspektah sodержanija matematicheskogo obrazovanija v shkole i pedvuze// Nauka i shkola. – Moskva, 2016. – №1. – S. 28-34. [in Russian]

[9] **Kaskataeva, B.R.** Formirovanie metodicheskoy kompetentnosti budushhih uchitelej matematiki v ih professional'noj podgotovke: dis. dok. ped. nauk. – Almaty, 2009. – 328 s. [in Russian]

[10] **Uteeva, P.A.** Teoreticheskie osnovy organizacii uchebnoj dejatel'nosti uchashhihsja pri differencirovannom obuchenii matematike v srednej shkole: Diss. doktora. ped. nauk. – M.,1998. – 351 s. [in Russian]

[11] **Sabyrkhanova, P.Sh.,** Esingel'dinov B.T. Ashirbayev N.K. Preemstvennost' v obuchenii differencial'nomu i integral'nomu ischisleniyu [The advantage of learning differentiated and integral distribution] Pedagogika i psihologiya. – № 1(54). 2023 – S.257– 266. <https://doi.org/10.51889/2077-6861.2023.1.30.010> [in Russian]

[12] **Sabyrkhanova, P.Sh.,** Ashirbayev N.K., Myrزابekov T.M. Metody analiza gotovnosti budushhih uchitelej matematiki k integracii v cifrovoj obrazovatel'nyj process //Fiziko-matematicheskie nauki. - №1(85). 2024 – S.260-275. <https://doi.org/10.51889/2959-5894.2024.85.1.025> [in Russian]

## БОЛАШАҚ МАТЕМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІН ДАЯРЛАУ ПРОЦЕСІНДЕ ПРАКТИКАЛЫҚ ДАҒДЫЛАРДЫ ҚАЛЫПТАСТЫРУ

**Аширбаев Н.К.<sup>1</sup>**, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор

**Сабырханова П.Ш.<sup>1</sup>**, докторант

**Мырзабеков Т.М.<sup>2</sup>**, докторант

**Урматова А.Н.<sup>1</sup>**, PhD

**Аширбаева Ж.Н.<sup>1</sup>**, педагогика ғылымдарының докторы, доцент

<sup>1</sup>*М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент қ., Қазақстан*

<sup>2</sup>*Ө.Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, Шымкент қ.,  
Қазақстан*

**Андатпа.** Қазіргі уақытта болашақ математика мұғалімдерін сапалы даярлау мәселесі өте өзекті болып табылады, бұл ғылыми қоғамдастықтың осы тақырыпқа деген қызығушылығымен расталады. Мақалада болашақ математика мұғалімдерін дайындаудағы практикалық дағдыларын қалыптастыру аспектілері қарастырылған. Білім берудегі құзыреттілік тәсіл студенттердің білімі мен дағдыларын ғана емес, оларды кәсіби қызметте қолдану қабілетін дамытуға бағытталған. Болашақ математика мұғалімдерін даярлау - бұл академиялық білімді де, оқыту дағдыларын да қажет ететін маңызды процесс. Болашақ математика мұғалімдері осы салада терең білімге ие болуы керек. Бұған олар оқытатын оқу деңгейіне байланысты негізгі математикалық ұғымдар да, жетілдірілген тақырыптар да кіреді. Болашақ математика мұғалімдері ақпараттық-коммуникациялық технология құралдарын пайдалану, есептерді шешу әдістері, кәсіби және әдістемелік дайындығының тиімділігін арттыру жолдары талқыланады. Тиімді дайындық болашақ мұғалімдерді кәсіби қызметтің негізгі түрлеріне тарту бойынша мақсатты жұмысты қамтиды. Әрбір математикалық пәннің мектептегі математика курсымен байланысын нығайту, оқушылардың бұрыннан бар білімдерін пайдалану, сондай-ақ оларды кеңейту және тереңдету ұсынылады. "Педагогикалық білім беру" бағыты бойынша студенттерді практикалық даярлау нәтижелері, сондай-ақ математиканы оқыту саласындағы болашақ кәсіби қызметке дайындық тәжірибесі егжей-тегжейлі талданады. Дайындықтың әдістемелік аспектілері университеттің теориялық және әдістемелік компоненттері тұрғысынан талданады. Осы дайындықтың негізгі оқу пәндері анықталды, аталған пәндердің әрқайсысын оқу үдерісінде студенттермен жұмыс істеудің әртүрлі әдістері мен формалары талқыланады. Мектеп курсының алгебра және анализ бастамалары сабағындағы студенттердің математикалық мазмұнымен жұмыс істеудің заманауи әдістерін қолдану дағдыларын қалыптастыруға бағытталған тапсырмалардың түрлері сипатталған. Сондай-ақ қазіргі заманғы математика сабағының технологиялық картасын әзірлеуге, студенттер үшін зерттеу жобаларын жасауға, сабаққа арналған тапсырмалар жүйесін құруға, математиканы бейінді зерделеу үшін мазмұнды іріктеуге және жобалау қызметін қолдануға байланысты тапсырмалар ұсынылды. Тапсырманың әр түрі нақты мысалдармен, сұрақтармен және студенттердің жұмысына арналған материалдармен қамтамасыз етілген.

**Тірек сөздер:** инновация, әдістемелік даярлау, кәсіби-әдістемелік білім, құзыреттілік, құзыреттілік тәсілі, қолдану дағдылары.

## FORMATION OF PRACTICAL SKILLS IN THE PROCESS OF TRAINING FUTURE MATHEMATICS TEACHERS

Ashirbayev N.K.<sup>1</sup>, Doctor of Physical and Mathematical Sciences  
Sabyrkhanova P.Sh.<sup>1</sup>, PhD student  
Myrzabekov T.M.<sup>2</sup>, PhD student  
Urmatova A.N.<sup>1</sup>, PhD  
Asirbayeva Zh.N.<sup>1</sup>, Candidate of Pedagogical Sciences, associate professor

<sup>1</sup>*M.Auezov named South Kazakhstan University, Shymkent c., Kazakhstan*

<sup>2</sup>*O.Zhanibekov named South Kazakhstan Pedagogical University, Shymkent c., Kazakhstan*

**Annotation.** As a rule, the issue of high-quality training of future teachers is a topic of primary necessity, acting as a priority of state policy in the field of personnel training, and the main problem among the scientific community, the training of future mathematics teachers remains an urgent topic. The article considers aspects of the formation of practical skills in the preparation of future mathematics teachers. The competence-based approach in education is aimed at developing not only knowledge and skills among university students, but also the ability to apply them in professional activities. The training of future staff in mathematics is an important process that requires both academic knowledge and teaching skills. Future mathematics teachers should have in-depth knowledge in this field. This includes both basic mathematical concepts and advanced topics, depending on the level of study they teach. The ways to improve the effectiveness of professional and methodological training of future mathematics teachers, methods of problem solving, and the use of information and communication technologies are discussed. Effective training involves purposeful work to attract future teachers to the main types of professional activities. The recommendations on strengthening the connection of mathematical disciplines taught at the university with the school mathematics course, using the already acquired knowledge and skills of students, as well as expanding and deepening them are substantiated. The article analyzes the results of practical training of students in the field of "pedagogical education", as well as the practice of preparing for professional activity in the field of mathematics teaching methods. The main academic disciplines in the training of personnel with pedagogical education are defined, various methods and forms of work with students in the process of studying each of the certain disciplines are discussed. Various forms of educational tasks have been developed aimed at developing students' skills in applying modern methods of working with mathematical content in algebra lessons and the principles of analysis at school. Also, the authors proposed tasks related to the development of a technological map of a modern mathematics lesson, conducting research projects for students, creating a system of tasks for the lesson, selecting content for specialized study of mathematics and applying project activities.

**Keywords:** innovations, methodological training, professional and methodological knowledge, competence, competence approach, application skills.



## МАТЕМАТИКАЛЫҚ САУАТТЫЛЫҚТАҒЫ КОМБИНАТОРИКА МЕН ЫҚТИМАЛДЫҚ ЕСЕПТЕРІ: ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЖЕТІСТІКТЕРІН ТАЛДАУ ЖӘНЕ МӘСЕЛЕЛЕР

Менлихожаева С.К.<sup>1</sup>, педагогика ғылымдарының кандидаты,  
[Saulesh\\_menli@mail.ru](mailto:Saulesh_menli@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-5630-747X>

Әлжанова Ә.З.<sup>1,2\*</sup>, математика мұғалімі, магистрант  
[aika-94\\_02@mail.ru](mailto:aika-94_02@mail.ru)

Ерхожа Ә.Ж.<sup>1</sup>, магистрант  
[yerkhozha00@bk.ru](mailto:yerkhozha00@bk.ru)

<sup>1</sup>Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан

<sup>2</sup>Абай атындағы үш тілде оқытатын дарынды балаларға арналған мамандандырылған сыныптары бар мектеп, Қызылорда қ., Қазақстан

**Андатпа.** Мектеп практикасына белсенді енгізіліп жатқан комбинаторика-ықтималдық және статистикалық материалдарды қамтыған нұсқаулықтар мен оқу құралдарына қосымшалар бүгінгі таңда қолданыста. Математикалық сауаттылықты дамыту, әсіресе ықтималдық және статистика саласында, оқушылар үшін аса қажетті дағды болып табылады. Алайда, оқыту процесін тиімді ұйымдастыру үшін ғылыми-әдістемелік негіздің жеткіліксіздігі – бұл мәселенің күрделілігін көрсетеді. Математикалық және қолданбалы көзқарас тұрғысынан жаңа материалдарды енгізу, оқушылардың ықтималдық-статистикалық ойлауды дамытуына ықпал етуі мүмкін. Бірақ мұндай материалдардың практикалық қолдануымен бірге оқыту стратегиялары мен әдістемелерін де жетілдіру қажет. Уақыт қажеттілігіне байланысты математикалық сауаттылық конструктивті қызығушылығы мол және ой толғайтын тұлға болу үшін де керек. Сондықтан, ғылыми зерттеулер мен тәжірибелер жүргізу арқылы оқыту үдерісін тиімді ұйымдастырудың жолдарын табу, мәселенің шешімін іздеуге көмектеседі. Мысалы, оқушылардың қызығушылығын арттыру үшін ойындар, жобалар мен зерттеу жұмыстарын енгізу, сонымен қатар шынайы өмірден алынған мысалдар арқылы ықтималдық пен статистиканы түсінуді жеңілдету мүмкіндіктері қарастырылатын болады. Бұл адамдарға математиканың әлемде қандай рөл атқаратынын мойындатуға, сындарлы, қызығушылығы мол және сыни ойлай алатын азаматтарға қажетті саналы көзқарас қалыптастыруға және ой өзегінен өткізілген шешім қабылдауға көмектеседі.

**Тірек сөздер:** комбинаторика, ықтималдық есептер, функционалдық сауаттылық, статистика, стохастика элементтері.

**Кіріспе.** Математика пәнінің қажеттілігі уақыт өткен сайын, әсіресе ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың дамуымен бірге, шын мәнінде артып келеді. Математика тек ғылым мен техникада ғана емес, күнделікті өмірде, экономикада, әлеуметтік ғылымдарда да маңызды рөл атқарады. Ақпараттық технологиялардың дамуы математикалық білімнің негіздерін меңгеруді, логикалық ойлауды және аналитикалық дағдыларды талап етеді. Бүгінгі күні мәліметтерді өңдеу, статистикалық талдау, модельдеу және болжам жасау секілді математикалық құралдарды меңгеру – кез келген мамандық үшін маңызды. Осыған байланысты, оқушыларды математика пәніне қызықтыру және оның қолданбалы жақтарын көрсету өте маңызды. Мысалы, математикалық модельдеу, бағдарламалау, деректерді визуализациялау сияқты практикалық жобалар арқылы оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттыруға болады. Математикалық және қолданбалы көзқарас тұрғысынан жаңа қызықты материалдарды әзірлеу – білім беру жүйесінің басты жетістігі. Дегенмен, ықтималдық-статистикалық ойлауды дамыту мақсатында оқушыларды математикалық сауаттылыққа оқыту үрдісінің практикалық ұйымдастырылуы мен ғылыми-әдістемелік зерттеулердің жеткіліксіздігі арасында қарама-қайшылық байқалады. Бұл мәселені шешу үшін оқыту

әдістемелерін жетілдіру, ғылыми зерттеулерді тереңдету және тәжірибеде тиімді әдістерді енгізу қажет. Сол қажеттілік толық қанағаттандырылып отыр ма? Болмаса қанағаттандыру жолы қандай? Осы сұрақтарды тиімді шешудің бір жолы оқушылардың жалпы функционалдық сауаттылығын соның ішінде математикалық сауаттылығын арттыру деп есептейміз. PISA оқушылардың оқу жетістіктерін бағалаудың халықаралық бағдарламасы функционалдық сауаттылық тұжырымдамасына [1] PISA жасөспірімдердің мектепте алған білімдерін, іскерлігімен дағдыларына даму іс-әрекеттердің әртүрлі салаларында, сондай-ақ тұлға аралық қарым-қатынас пен әлеуметтік қатынастарда өмірлік міндеттерді шешу үшін пайдалана алу қабілеттерін бағалайды. PISA зерттеулері қазіргі уақытта әлемде мектептік білім берудің тиімділігін салыстырмалы бағалаудың әмбебап құралы ретінде қарастырылады. Зерттеу барысында алынған деректер тұтастай оқытудың мазмұны мен әдістері ретінде, сондай-ақ контексті факторлардың (басқару моделі, оқыту тілі, отбасының және әлеуметтік мәртебесі) мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын дамыту деңгейіне әсері ретінде білім беру жүйесін дамыту стратегиясын анықтауға негіз болады. Соңғы деректерге сүйенсек модельдермен тиімді жұмыс жасауға, әртүрлі тапсырмаларды дамыту мен кіріктіруге әзір қазақстандық оқушылардың үлесі – математикалық сауаттылықты зерттеуге қатысушылар санының 4,2%-ын құрайды (ЭЫДҰ елдері бойынша орташа көрсеткіш -16%) [2]. Нәтижелер аса көңілден шықпайды. Осыған байланысты біздің жұмысымыздың басты мақсаты былайша айқындалады – *сауаттылыққа берілетін комбинаторика-ықтималдық есептерін шешуге оқушыларды баулу.*

**Материалдар мен негізгі әдістер.** Стохастика элементтерінің математикалық сауаттылыққа жаппай енгізілуі этапында тек қана отандық емес зор шетелдік тәжірибені сыни тұрғыда бағалап, жалпы білім берудегі стохастиканы оқытудың мақсатын тұжырымдау, соның ішінде орта мектеп үшін стандартта ұсынылған мазмұнды жүйелеу, қажетті коррективтік жүргізіп, әдістемелік шешімдерді бағалау үшін негіздеу жасау қажет деп есептейміз. Мектеп оқушылары үшін ықтималдықтар теориясының негізгі идеялары мен тұжырымдарын элементар баяндауға (А.И.Маркушев, И.Ч.Журбенко кейінірек В.С.Лютикас) және комбинаторикалық талдауға (Н.Я.Виленкин) талпыныстар жасалды, мамандар пікірі бөліне бастады. Кейбір әдіскерлер өз алдына бөлек ықтималдықтар теориясы негіздерін құруды ұсынса (Б.В.Валиев, М.М.Гайсинская, В.Г.Потапов және т.б.) басқалар комбинаторика-ықтималдық бағытты ұсынды (А.Я.Дограшвили, Л.М.Кабехова, З.П.Самигуллина жт.б.). Осылайша бұл кезеңдегі көптеген ұсыныстар ықтималдық материалдарға басымдылық беріліп, статистика элементтері ескерілмей қалды. Оның үстіне, ықтималдық материалдар жоғарғы сыныптарда факультатив сабақтар мен математиканы тереңдетіп оқытатын арнаулы сыныптар бағдарламасына енгізілумен шектелді.

В.В.Фирсованың жұмысында ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика курсының қолданбалы бағытын мектеп оқушысының ықтималдық интуициясы мен статистикалық ойлауын қалыптастырудың қажетті шарты ретінде негіздейді [3]. В.В.Фирсова идеяларын жалғастырушылар: К.Н.Курындина стохастиканы пәнаралық байланыстар негізінде оқытуды эксперимент түрінде тексерсе, В.Д.Селютин бастауыш сыныптарда статистикалық түсінік қалыптастыру методикасының негізін қалаушы, Л.О.Бычкова 5-6 сынып математика курсы үшін стохастиканың практикалық мүмкіндіктерін жүзеге асырудың жолдарын ұсынған. Өкінішке орай, бұл алдыңғы қатарлы әлемдік тәжірибелерді ескеріп жүргізілген зерттеулер педагогикалық қоғамның назарынан тыс қалды. Сондай-ақ, А.И.Верченко зерттеулері мен Д.В.Маневичтің жұмысын атап айтуға болады. 80-ші жылдары жүргізілген бұл зерттеулерде ықтималдық-статистикалық материалдың мектептегі білім беруде енгізілуінің сәтсіздік себептері талданып, бұл көкейтесті мәселені қайта құру этапына қайта көтеру қажеттігі туралы

негізделген қорытынды жасалған.90-шы жылдардың ортасында Ресей білім беру Академиясы оқыту методтары мен мазмұны институты математикалық білім беру лабораториясының авторлар ұжымы қатысуымен 5-9 сыныптар үшін математикадан оқу комплектін дайындады (Г.В.Дорофеев және И.Ф.Шарыгина Математика 5-6., Г.В.Дорфеева Математика 7-9) [4]. Мұнда бірінші рет Отандық тәжірибеде ықтималдық-статистикалық желі тұтас берілді. Бұл оқулықтар комплекті федеральдық тізімге енгізіліп, елдің барлық аймақтарында кеңінен таралды.Алайда, бұл комплектіні енгізген кезеңде ықтималдық-статистикалық материал міндетті болып табылған жоқ.. Сонымен қатар, жаппай енгізу этапында тек қана отандық емес зор шетелдік тәжірибені сыни тұрғыда бағалап, жалпы білім берудегі стохастиканы оқытудың мақсатын тұжырымдау, соның ішінде орта мектеп үшін стандартта ұсынылған мазмұнды жүйелеу, қажетті коррективировка жүргізіп, әдістемелік шешімдерді бағалау үшін негіздеу жасау қажет.Қазақстанда ықтималдық-статистикалық білім беру мәселесінеҚ.Бектаев[5]пен Б.Жаңбырбаев[6] еңбегі арналған. Қазіргі уақытта бұл мәселемен Н.Ақанбай,Е.Қазешов[7-8], т.б. ғалымдар айналысуда. «Ықтималдық теориясы мен математикалық статистика өзінің ұғымдары бойынша өте қарапайым және ыңғайлы, оны бір жағынан алгебраның дәстүрлі курсына, екінші жағынан - физика, химия, сондай-ақ биологияда берілген белгілі бір тақырыптармен қосуға болады», - деп Б.В.Гнеденко атап көрсеткен [9].

**Нәтижелер.** Қолданыстағы бағдарлама аясында стохастика элементтерінің енгізілуі төменде көрсетілген (1-кесте).

#### 1-кесте – Стохастика элементтерінің енгізілуі

Сыныбы	Тарау	Тақырыптар	Сағат саны
1	2	3	4
Математика. 6-сынып. (Т.А. Алдамұратова, Қ.С. Байшоланова, Е.С. Байшоланов. Алматы: Атамұра, 2018. – 208 б.)	4-тарау Статистика. Комбинаторика	1.Бірнеше санның арифметикалық ортасы 2.Берілген сандар қатарының өзгеру құлашы, модасы. 3.Іріктеу тәсілі арқылы комбинаторикалық есептерді шығару.	6 сағат
7-сынып А.Е. Әбілқасымова, Т.П. Кучер, В.Е. Корчевский, З.Ә. Жұмағұлова, Алматы: Мектеп, 2017. – 289 б. )	4-тарау Статистика элементтері.	1.Вариациялық қатар 2.Абсолюттік жиілік және салыстырмалы жиілік. Жиілік кестесі 3.Жиілік полигоны	6 сағат
Алгебра. 8-сынып (Әбілқасымова А.Е., Кучер Т.П, Жұмағұлова З.Ә, Корчевский В.Е. – Алматы: Мектеп, 2018. – 200 б. )	4-тарау. Статистика элементтері.	1. Интервалдық кесте. Гистограмма 2.Жинақталған жиілік 3. Орта мән. Дисперсия. Стандартты ауытқу	4сағат
Алгебра. 9-сынып (Әбілқасымова А.Е., Кучер Т.П. Корчевский В.Е., ЖұмағұловаЗ.А. Алматы: Мектеп, 2019. – 184 б.)	5-тарау. Ықтималдықтар теориясы, математикалық статистика туралы алғашқы мағлұмат	1.Оқиға және оның түрлері 2.Ықтималдықтың классикалық анықтамасы. Статистикалық ықтималдық. 3.Геометриялық ықтималдық.	6 сағат

1	2	3	4
Алгебра. 10-сынып (Әбілқасымова А.Е., Кучер Т.П., Корчевский В.Е., Жұмағұлова З.Ә., 2017 ж.)	5-тарау Комбинаторика және Ньютон биномы	1.Комбинаториканың негізгі элементтері. 2.Ньютон биномы. 3.Комбинаторика мен Ньютон биномының ықтималдықтар теориясында қолданылуы.	6 сағат
Алгебра. 11-сынып (А.Е. Әбілқасымова, Т.П. Кучер, В.Е. Корчевский, З.Ә. Жұмағұлова, 2017ж.)	5-тарау Ықтималдық	1.Ықтималдықтарды қосу және көбейту теоремалары. 2.Кездейсоқ шама. Таңдау әдістерінің элементтері.	6 сағат

Әбілқасымова А.Е. басқарған авторлар ұжымы [10] (Кучер Т.П., Корчевский В.Е., Жұмағұлова З.Ә.) дайындаған жаңа буын оқулықтар тиімді қолданылып келеді. Оқулықтағы материалды тереңдете оқып-үйрену үшін жаттығулар жүйесінің маңызы зор. Үш деңгейлі жаттығулар, практикаға бағытталған тапсырмалар және ақпараттық технологияларды қолдану – бұл оқушылардың математикалық сауаттылығын арттыруға бағытталған тиімді әдістер.

**Үш деңгейлі жаттығулар:** Бұл әдіс оқушыларға тақырыпты әртүрлі деңгейде меңгеруге мүмкіндік береді. Бірінші деңгей – базалық дағдылар, екінші деңгей–тереңдетілген тапсырмалар, үшінші деңгей – шығармашылық және зерттеу жұмыстарын қамтиды. Мұндай жүйе әр оқушының қабілетіне сәйкес материалды игеруге жағдай жасайды.

**Практикаға бағытталған жаттығулар:** оқушылардың теориялық білімін практикада қолдану қабілетін дамыту үшін маңызды. Мысалы, нақты өмірден алынған проблемаларды шешу, математикалық модельдеу немесе жобалық жұмыстар арқылы оқушыларды белсендіруге болады.

**Ақпараттық технологияларды қолдану:** заманауи технологияларды пайдалану оқушылардың қызығушылығын арттырады және математикалық түсініктерді визуализациялауға мүмкіндік береді. Мысалы, интерактивті бағдарламалар, онлайн тестілер, математикалық симуляциялар және т.б.

Зерттеудің мақсатына сәйкес аналитикалық және қалыптастырушы сипаттағы – дербес екі топ мәселелерін шешуді қажет деп есептейміз. Бірінші топқа төмендегілер кіреді:

-Стохастиканың математикалық білімдер саласы ретінде қалыптасуының негізгі тарихи этаптарын айқындау, сонымен қатар оның даму барысында пайда болған философиялық проблемалар.

-Ықтималдықтар теориясы мен статистиканың Қазақстан мектептерінде оқытылу практикасы мен теориясын зерттеу, жағымсыз нәтижелер алыну себептерін айқындап, проблеманың қазіргі жағдайдағы ахуалын анықтау.

Екінші топ мәселелесі:

-Стохастиканы оқытудың методикалық жүйесі құраушысы ретінде компьютерлік технологияны қолданудың мүмкіндіктерін көрсету.

Сонымен бізді қызықтырған сұрақ талдау мен дискуссия сатысынан, стохастикалық бағыттың математикалық базалық мектеп курсына орныны таңдау; оның мазмұнын нақтылау және оқыту методтарын қалыптастырумен байланысты нақты шешімдер іздестіру сатысына өтті. Математиканы оқыту процессінде ықтималдық-статистикалық бағыт арқылы ықтималдық-статистикалық білімдерді қалыптастыруға Л.О. Бычкова [11] еңбектері арналған. Мектеп информатика курсы математикамен ықтималдық-статистикалық білімдер базасында интерграциялау мәселесі Е.Ы.

Бидайбеков [12], Ж.К. Нұрбекова [13] еңбектерінде қарастырылған. Қазіргі таңда шетелдердің тәжірибесін ескере отырып жалпы статистикалық ойлауды қалыптастырумен бірге математикалық сауаттылықты арттыру қажеттілігі туып отыр. З.П. Самигуллина ықтималдық теориясын комбинаторика элементтерімен бірге оқыту тиімді деп есептейді [14]. Жалпы комбинаторика мен ықтималдар теориясын оқытуға арналған еңбектер мен қолданыстағы оқулықтарды талдай келе есептер шығартуға көбірек көңіл аудару керек деп есептейміз. Әсіресе практикалық мазмұндағы сондай ақ, геометриялық мазмұндағы есептерді шешу математикалық сауаттылықты арттыруға оң ықпал ететіндігін соңғы жарық көрген еңбектерденде көреміз [15]. Мысал үшін төмендегі есептерді қарастырсақ болады. Кеңістіктегі түзулер мен жазықтықтардың өзара орналасуына байланысты бірнеше комбинаторлық есептер келтірейік.

**Есеп 1.** Үшеуі бір жазықтықтың бойында жатпайтын кеңістіктегі төрт параллель түзудің әртүрлі жұптары арқылы барлығы қанша жазықтық өтеді?

$$\text{Шешуі: } C_4^2 = \frac{4!}{2!(4-2)!} = \frac{4(4-1)}{2} = \frac{12}{2} = 6$$

Жауабы: төрт параллель түзудің әртүрлі жұптары арқылы барлығы 6 жазықтық өтеді.

**Есеп 2.** Үшеуі бір жазықтықтың бойында жатпайтын кеңістіктегі  $n$  параллель түзудің әртүрлі жұптары арқылы барлығы қанша жазықтық өтеді?

$$\text{Шешуі: } C_n^2 = \frac{n!}{2!(n-2)!} = \frac{n(n-1)}{2}.$$

**Есеп 3.** Үш жазықтықтың жұптасқан қиылысуларынан барлығы қанша түзу пайда бола алады?

Шешуі: Түзулердің ең көп саны, ол әрбір жазықтықтағы қалған жазықтықтардың барлығымен де қиылысатын жағдайда алынады.

$$C_3^2 = \frac{3!}{2!(3-2)!} = \frac{3(3-1)}{2} = \frac{6}{2} = 3$$

Жауабы: үш жазықтықтың жұптасқан қиылысуларынан барлығы 3 түзу пайда болады.

**Есеп 4.** Төрт жазықтықтың жұптасқан қиылысуларынан барлығы қанша түзу пайда бола алады?

$$\text{Шешуі: } C_4^2 = \frac{4!}{2!(4-2)!} = \frac{4(4-1)}{2} = \frac{12}{2} = 6$$

Жауабы: үш жазықтықтың жұптасқан қиылысуларынан барлығы 6 түзу пайда болады.

**Есеп 5.**  $n$  жазықтықтың жұптасқан қиылысуларынан барлығы қанша түзу пайда бола алады?

$$\text{Жауабы: } C_n^2 = \frac{n!}{2!(n-2)!} = \frac{n(n-1)}{2}.$$

**Есеп 6.** Бір жазықтықтың бойында жатпайтын кеңістіктегі төрт нүктенің әртүрлі үш нүктесі арқылы барлығы қанша жазықтық өтеді?

$$\text{Шешуі: } C_4^3 = \frac{4!}{3!(4-3)!} = \frac{4}{1} = 4$$

Оқушылар дәптерлеріне төрт нүкте салып, олардың әрбір үшеуі арқылы жазықтықтар жүргізіп, мұндай жазықтықтардың саны төртке тең екендігіне көз жеткізеді.

Жауабы: кеңістіктегі төрт нүктенің әртүрлі үш нүктесі арқылы барлығы 4 жазықтық өтеді.

**Есеп 7.** Кеңістікте  $n$  нүкте берілген және ешбір төртеуі бір жазықтықта жатпайды. Олардың әртүрлі үш нүктесі арқылы барлығы қанша жазықтық өтеді?

Шешуі. Жазықтық бір түзудің бойында жатпайтын үш нүкте арқылы бірімәнді анықталатын болғандықтан, жазықтықтар саны үш нүкте арқылы  $n$  нүктеден алынған

терулер санына тең болады. Яғни,  $C_n^3 = \frac{n!}{3!(n-3)!} = \frac{n(n-1)(n-2)}{6}$

**Есеп 8.** Кеңістікте  $n$  жазықтық берілген, олардың әрбір үшеуі бір нүктеде қиылысады, әрі ешқандай төрт жазықтықтың ортақ нүктесі болмайды. Қиылысу нүктелерінің саны нешеге тең?

Шешуі:

$$C_n^3 = \frac{n!}{3!(n-3)!} = \frac{n(n-1)(n-2)}{6}.$$

**Есеп 9.** Төрт жазықтық кеңістікті барлығы қанша бөлікке бөле алады?

Шешуі:

$$n(n-1) + 2 = 3 \cdot 4 + 2 = 14$$

Жауабы: төрт жазықтық кеңістікті барлығы 14 бөлікке бөле алады.

**Есеп 10.** Бір нүкте арқылы өтетін  $n$  жазықтық кеңістікті қанша бөлікке бөледі? Үш жазықтықтықта бір түзудің бойынан өтпейді.

Шешуі. Бір нүктеде қиылысатын, бастапқы  $(n-1)$  жазықтыққа жаңа  $n$ -ші жазықтықты қосқанда кеңістік бөліктерінің саны қаншаға артатынын анықтайық. Бөліктер санының артуы кеңістіктің қандай да бір бөліктерінің жаңа жазықтық арқылы кішірек бөліктерге бөлінетіндігімен байланысты. Жаңа жазықтық арқылы екіге бөлінетін кеңістік бөліктерінің саны осы жаңа жазықтықтың бастапқы  $(n-1)$  жазықтықпен қиылысу сызықтары арқылы бөлінетін бөліктер санына тең. Жаңа жазықтықтың әрбір осындай бөлігі кеңістіктің сәйкес бөлігін екі бөлікке бөледі.  $n$ -ші жазықтық  $(n-1)$  - жазықтықпен бір нүктеден өтетін түзулер бойымен қиылысатын болғандықтан, бөліктер саны  $2(n-1)$  болады. Бұдан, барлық кеңістік бөліктерінің саны  $2 + 2 + 4 + \dots + 2(n-1) = 2 + n(n-1) = n^2 - n + 2$  қосындысына тең екендігі шығады.

**Есеп 11.**  $n$  жазықтық кеңістікті барлығы қанша бөлікке бөле алады?

Шешуі. Бастапқы  $(n-1)$  жазықтыққа жаңа  $n$ -ші жазықтықты қосқанда кеңістік бөліктерінің саны қаншаға артатынын анықтайық. Жаңа жазықтық арқылы екіге бөлінетін кеңістік бөліктерінің саны осы жаңа жазықтықтың бастапқы  $(n-1)$  жазықтықпен қиылысу сызықтарымен бөлінетін бөліктер санына тең. Жаңа жазықтықтың әрбір осындай бөлігі кеңістіктің сәйкес бөлігін екі бөлікке бөледі.  $n$ -ші жазықтық  $(n-1)$  жазықтықпен қиылысатын болғандықтан, бөліктердің ең көп саны  $\frac{n(n-1)}{2} + 1$ . Бұдан, барлық кеңістік

бөліктерінің саны  $1 + 1 + 2 + 4 + 7 + \dots + \left(\frac{n(n-1)}{2} + 1\right)$

**Қорытынды.** Ықтималдық және статистика адамның функционалдық сауаттылығының негізгі элементтері болып табылады. Бұл түсініктер әлеуметтік, экономикалық және саяси ақпараттарды қабылдау мен талдау үшін маңызды. Дайындықсыз, оқушылардың осы пәндерді игерулері қиынға соғады, себебі жаратылыстану және әлеуметтік-экономикалық ғылымдардың көпшілігі ықтималдық-статистикалық заңдар негізінде құрылып дамуда. Жас ұрпақтың ықтималдық-статистикалық ойлауын дамыту – білім беру жүйесінің басты міндеттерінің бірі.

Математикалық сауаттылыққа баулу тұрғысынан алғанда комбинаторика мен ықтималдықтар есептерінің алар орны маңызды болмақ. Осыларды ескере отырып, төмендегідей ұсыныс назарға алынса дейміз:

- математикалық сауаттылықты артыру үшін комбинаторика мен ықтималдық тақырыбына бөлінетін сағат мөлшері арттырылса және жүйелі оқытылса.

Ықтималдық-статистикалық бағыттың оқытылуы математика пәніне қызығушылықты арттырумен қатар, оның практикалық қолданбалылығын да көрсетеді. Осыған орай, статистиканың негіздерін мектепте математикалық білім берудің міндетті құрамдасы ретінде енгізу мәселесі бүгінгі күннің өзекті мәселелерінің бірі болып отыр.

### Әдебиеттер:

[1] Оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамыту жөніндегі 2012-2016 жылдарға арналған ұлттық іс-қимыл жоспарын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2012 жылғы 25 маусымдағы №832 Қаулысы.

[2] **Қағазбаева, Ә.К.** Оқушылардың функционалды математикалық сауаттылығын қалыптастыру мен дамыту // «Функционалды сауаттылық және білім жаңашыл бағыттар мен педагогикалық тәжірибе әдістері» атты халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары. Ақтөбе, 2017. – 423-425 б.

[3] **Фирсов, В.В.** Введение в теорию вероятностей. – М.: Наука, 1974. – С.116-118.

[4] **Дорофеев, Г.В., Шарыгина И.Ф., Суворова С.Б., Бунимович Е.А.** Математика 7-9. /Под ред. Г.В. Дорофеева. – М.: Дрофа, 2000. – 352 с.

[5] **Бектаев, Қ.** Ықтималдықтар теориясы және математикалық статистика. А.: Рауан, 1991. – 432 б.

[6] **Жаңбырбаев, Б.С., Жаңбырбаева Ү.Б.** Ықтималдықтар теориясы және математикалық статистика элементтері. Алматы, 2006.

[7] **Ақанбай, Н.** Ықтималдықтар теориясы және математикалық статистика. Алматы: Қазақ университеті, 2017.

[8] **Қазешев, А.Қ.** Ықтималдықтар теориясы және математикалық статистика. Оқулық. – Алматы, 2013.

[9] **Гнеденко, Б.В.** К вопросу о содержании факультатива по теории вероятностей //Математика в школе, 1987. – № 3. – С.24.

[10] **Әбілқасымова, А.Е., КучерТ.П., Корчевский В.Е., Жұмағұлова З.А.** Алгебра. 9-класс. Жалпы білім беретін мектептің 9-сыныбына арналған оқулық. Алматы: Мектеп, 2019. – 184

[11] **Бычкова, Л.О.,** Формирование вероятностно-статистических представлений учащихся при обучении математике в средней школе.: Автореф. дис. канд. пед. наук. – М.: 1991. – 18с.

[12] **Бидайбеков, Е. Ы.** Білімді ақпараттандыру және оқыту мәселелері: /Авторлар ұжымы: Е. Ы. Бидайбеков, В. В. Гриншкун, Г. Б. Камалова, Д. Н. Исабаева, Б. Ғ. Бостанов/ Оқулық. – Алматы, 2014. – 352 б.

[13] **Нурбекова, Ж.К.** Развитие системы вероятностно-статистической подготовки учащихся основной школы в условиях информатизации образования.: Автореф. дис. канд. пед. наук. А., 1999.

[14] **Гмурман, В.Е.** Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учебное пособие. – 11-е изд., перераб. – Москва: Высшее образование, 2008. – 404 с.

[15] **Ырысбек, М.** Математикалық сауаттылық. Алматы, 2020. – 167 б.

## References:

- [1] Oqushylardyn funktsionaldyq sauattylygyn damyту zhonindegi 2012-2016 zhyldarga arналган ulttyq is-qimyl zhosparyn bekіtu turaly Qazaqstan Respublikasy Ykimetinіn 2012 zhylygy 25 mausymdagy №832 Qaulysy. [in Kazakh]
- [2] **Qagazbaeva, Ә.К.** Oqushylardyn funktsionaldy matematikalыq sauattylygyn qalyptastyru men damyту // «Funktsionaldy sauattylyq zhane bilim zhanashyl bagyttar men pedagogikalыq tazhiribe adisteri» atty halyqaralyq gylimi-praktikalыq konferenciya materialdary. – Aqtobe, 2017. – 423-425 b. [in Kazakh]
- [3] **Firsov, V.V.** Vvedenie v teoriyu verojatnostej. – M.: Nauka, 1974. – S.116-118. [in Russian]
- [4] **Dorofeev, G.V.**, Sharygina I.F., Suvorova S.B., Bunimovich E.A. Matematika 7-9. /Pod red. G.V. Dorofeeva. – M.: Drofa, 2000. – 352 s.
- [5] **Bektaev, K.** Yqtimaldyqtar teoriјasy zhane matematikalыq statistika. A.: Rauan, 1991. – 432 b. [in Kazakh]
- [6] **Zhanbyrbaev, B.S.**, Zhanbyrbaeva Y.B. Yqtimaldyqtar teoriјasy zhane matematikalыq statistika jelementteri. – Almaty, 2006. [in Kazakh]
- [7] **Aqanbaj, N.** Yqtimaldyqtar teoriјasy zhane matematikalыq statistika. Almaty: Qazaq universiteti, 2017. [in Kazakh]
- [8] **Qazeshev, A.Q.** Yqtimaldyqtar teoriјasy zhane matematikalыq statistika. Oqulyq. Almaty, 2013. [in Kazakh]
- [9] **Gnedenko, B.V.** K voprosu o soderzhanii fakul'tativa po teorii verojatnostej // Matematika v shkole. 1987. – № 3. – S.24.
- [10] **Abilqasymova, A.E.**, Kuchep T.P., Korchevskij V.E., Zhumagulova Z.A. Algebra. 9-klass. Zhalpy bilim bepetin mekteptin 9-cynybyna apnalgan oqulyq. – Almaty: Mektep, 2019. – 184 b [in Kazakh]
- [11] **Bychkova, L.O.**, Formirovanie verojatnostno-statisticheskikh predstavlenij uchashhihsja pri obuchenii matematike v srednej shkole.: Avtoref. dis. kand. ped. nauk. – M.: 1991. – 18 s. [in Russian]
- [12] **Bidajbekov, E.Y.** Bilimdi aqparattandyru zhәne oqyту maseleleri: /Avtorlar uzhyмы: E.Y.Bidajbekov, V.V.Grınshkun G.B.Kamalova D.N.Isabaeva B.F. Bostanov/ Oqulyq. – Almaty, 2014. – 352 b. [in Kazakh]
- [13] **Nurbekova, Zh.K.** Razvitie sistemy verojatnostno-statisticheskoy podgotovki uchashhihsja osnavnoj shkoly v uslovijah informatizacii obrazovanija.: Avtoref. dis. kand. ped. nauk. A.: 1999. [in Russian]
- [14] **Gmurman, V.E.** Rukovodstvo k resheniju zadach po teorii verojatnostej i matematicheskoy statistike: Uchebnoe posobie. – 11-e izd., pererab. – Moskva: Vysshee obrazovanie, 2008. – 404 s. [in Russian]
- [15] **Yrysbek, M.** Matematikalыq sauattylyq. Almaty, 2020. – 167 b. [in Kazakh]

## КОМБИНАТОРИКА И ВЕРОЯТНОСТНЫЕ ЗАДАЧИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ: АНАЛИЗ ДОСТИЖЕНИЙ УЧАЩИХСЯ И ПРОБЛЕМЫ

**Менлихожаева С.К.**<sup>1</sup>, кандидат педагогических наук,  
**Альжанова А.З.**<sup>1,2</sup>, учитель математики, магистрант  
**Ерхожа А.Ж.**<sup>1</sup>, магистрант

<sup>1</sup>*Кызылординский университет им. Коркыт Ата, г. Кызылорда, Казахстан*

<sup>2</sup>*Школа имени Абая со специализированными классами для одаренных детей с обучением на трех языках, г. Кызылорда, Казахстан*

**Аннотация.** В настоящее время используются пособия и приложения к учебным материалам, содержащие комбинаторно-вероятностные и статистические материалы, которые активно внедряются в школьную практику. Развитие математической грамотности, особенно в области теории вероятностей и статистики, является важным навыком для учащихся. Однако отсутствие научно-методической основы эффективной организации учебного процесса показывает



сложность проблемы. Введение новых материалов с математической и прикладной точки зрения может способствовать развитию вероятностного и статистического мышления студентов. Но вместе с практическим использованием таких материалов необходимо совершенствовать стратегии и методы обучения. Ввиду нехватки времени математическая грамотность также необходима, чтобы быть конструктивно любознательным и вдумчивым человеком. Поэтому поиск способов эффективной организации учебного процесса посредством научных исследований и экспериментов поможет найти решение этой проблемы. Например, будет рассмотрено введение игр, проектов и исследовательских проектов для повышения интереса учащихся, а также возможности облегчить понимание вероятности и статистики на примерах из реальной жизни. Оно помогает людям осознать роль математики в мире, развить навыки критического мышления и принятия решений, необходимые для того, чтобы быть конструктивными, любознательными и думающими гражданами.

**Ключевые слова:** комбинаторика, вероятностные задачи, функциональная грамотность, статистика, элементы стохастики.

## **COMBINATORICS AND PROBABILITY PROBLEMS IN MATHEMATICAL LITERACY: ANALYSIS OF STUDENT ACHIEVEMENTS AND PROBLEMS**

**Menlikhodzhayeva S.K.**, candidate of Pedagogical Sciences,  
**Alzhanova A.**<sup>1,2</sup>, mathematics teacher, masters degree student  
**Erkhozha A.**<sup>2</sup>, masters degree student

<sup>1</sup>*Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda c., Kazakhstan*

<sup>2</sup>*Abai School with specialized classes for gifted children with instruction in three languages, Kyzylorda c., Kazakhstan*

**Annotation.** Applications to manuals and manuals containing combinatorics-probabilistic and statistical material, which are actively introduced into school practice, are in use today. The development of mathematical literacy is a very necessary skill for students, especially in the field of probability and statistics. However, the lack of a scientific and methodological basis for the effective organization of the learning process-this indicates the complexity of the problem. The introduction of new material from a mathematical and applied point of view can contribute to the development of probabilistic and statistical thinking by students. But with the practical application of such materials, it is also necessary to improve training strategies and methodologies. Due to the need for time, mathematical literacy is also necessary to be a person with a lot of constructive interest and reflection. Therefore, finding ways to effectively organize the learning process by conducting scientific research and experiments helps to find a solution to the problem. For example, the introduction of games, projects and research activities to increase the interest of students, as well as opportunities to facilitate the understanding of probability and statistics through examples from real life, will be considered. It helps people to recognize what role mathematics plays in the world, to form the necessary conscious attitude towards constructive, curious and thinking citizens, and to make decisions that are focused on thought.

**Keywords:** combinatorics, probabilistic problems, functional literacy, statistics, Stochastics elements

## 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 шрифтіне 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 он екінші қаріппен;

- автор(лардың)дың аты-жөндерінің бірінші қарпі мен тегі – ортаға 11-қаріп, (авторлар саны 5 адамнан артық болмауы тиіс);

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

- **Аңдатпа.** 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:** материалдар мен жұмыс барысы сипаттамасынан, сондай-ақ пайдаланылған әдістердің толық сипаттамасынан тұруы тиіс.

4. Кестелер, суреттер айтылғаннан кейін орналастырылуы керек. Әр иллюстрациямен жазу (өлшемі (кегль) – 11) болуы керек. Суреттер анық, таза, сканерленбеген болуы керек.

Мақала мәтінде 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 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 арықшы 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 оң пікірінен соң мақала журналға қабылданып, авторға төлем жасау жөнінде хабарлама жіберіледі. Автор төлемақының түбіртегін редакцияның электронды почтасына жіберуге міндетті ([matphin-vestnik@korkyt.kz](mailto:matphin-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](http://vestnik.korkyt.kz), используя специальные инструкции. Статья должна быть написана в формате Word в Windows 10 шрифтом Times New Roman (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 мм, с парвой – 2,0 мм. Шрифт: тип – Times New Roman, 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) **закключение/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](mailto: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](http://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, orsid 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, orsid 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](mailto:matphin-vestnik@korkyt.kz)).

## МАЗМҰНЫ

<b>Мырзаев Р.С.</b> IT мамандығы студенттеріне математиканы оқыту ерекшеліктері: міндеттер, деңгей, проблемалар.....	6
<b>Сейтханова А.К., Қозбағарова Ж.А.</b> Mathcad жүйесінде механика есептерінің математикалық моделін қолдану технологиясы бойынша жүргізілген тәжірибелер.....	17
<b>Әжібеков А.Қ., Оңғар А.А.</b> Физикадан «қысым» тарауында оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттыруға арналған тапсырмаларды құрастыру тәсілдері.....	27
<b>Аширбаев Н.К., Сабырханова П.Ш., Мырзабеков Т.М., Урматова А.Н., Аширбаева Ж.Н.</b> Болашақ математика мұғалімдерін даярлау процесінде практикалық дағдыларды қалыптастыру.....	36
<b>Менлихожаева С.К., Әлжанова Ә.З., Ерхожа Ә.Ж.</b> Математикалық сауаттылықтағы комбинаторика мен ықтималдық есептері: оқушылардың жетістіктерін талдау және мәселелер.....	50

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Мырзаев Р.С.</b> Особенности преподавания математики для студентов IT-специальностей: задачи, уровни, проблемы ...	6
<b>Сейтханова А.К., Козбагарова Ж.А.</b> Эксперименты, проводимые в системе mathcad с применением математической модели задач механики.....	17
<b>Ажибеков А. К., Оңғар А.А.</b> Способы составления задач для повышения функциональной грамотности обучающихся по главе «давление» из физики.....	27
<b>Аширбаев Н.К., Сабырханова П.Ш., Мырзабеков Т.М., Урматова А.Н., Аширбаева Ж.Н.</b> Формирование практических навыков в процессе подготовки будущих учителей математики .....	36
<b>Менлихожаева С.К., Альжанова А.З., Ерхожа А.Ж.</b> Комбинаторика и вероятностные задачи математической грамотности: анализ достижений учащихся и проблемы.....	50

## CONTENT

<b>Myrzayev R.S.</b> features of teaching mathematics to students of IT specialties: tasks, levels, problems.....	6
<b>Seitkhanova A.K., Kozbagarova Zh.A.</b> Experiments conducted in the mathcad system in the technology of applying a mathematical model of mechanics problems.....	17
<b>Azhibekov A. Q., Ongar A.A.</b> Ways to complete tasks to increase the functional literacy of students in the chapter “pressure” from physics.....	27
<b>Ashirbayev N.K., Sabyrkhanova P.Sh., Myrzabekov T.M., Urmatova A.N., Asirbayeva Zh.N.</b> Formation of practical skills in the process of training future mathematics teachers .....	36
<b>Menlikhodzhayeva S.K., Alzhanova A., Erkhozha A.</b> Combinatorics and probability problems in mathematical literacy: analysis of student achievements and problems.....	50

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 four times 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. Коркыт Ата  
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.  
Компьютерде беттеген: Махашов А.А.

Теруге 14.06.2024 ж. жіберілді. Басуға 21.06.2024 ж. қол қойылды.  
Форматы 60 × 841/8. Көлемі 4,4 шартты баспа табақ. Индекс 76220.  
Таралымы 50 дана. Тапсырыс 0187. Бағасы келісім бойынша.

Сдано в набор 14.06.2024 г. Подписано в печать 21.06.2024 г.  
Формат 60 × 841/8. Объем 4,4 усл. печ. л. Индекс 76220.  
Тираж 50 экз. Заказ 0187. 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.*