

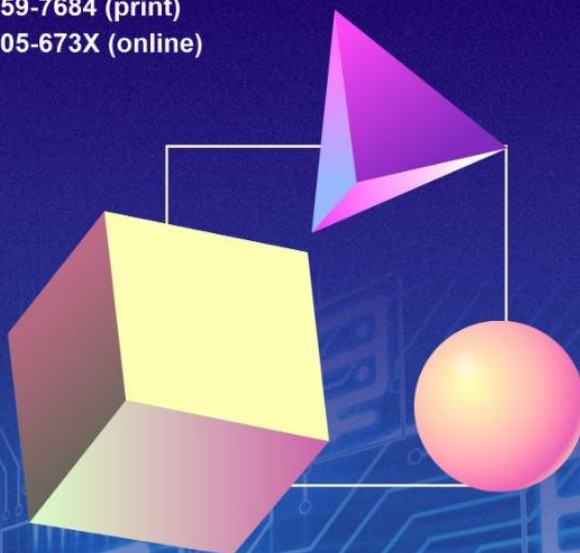
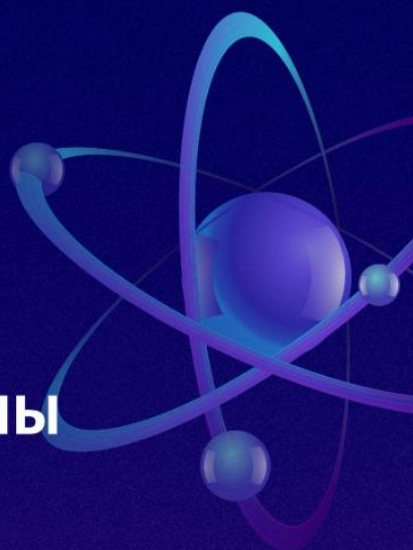


Korkyt Ata University
Since 1937

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

МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА ЖӘНЕ ИНФОРМАТИКАНЫ ОҚЫТУДЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ

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



№1, (09) 2025

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

МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА ЖӘНЕ ИНФОРМАТИКАНЫ ОҚЫТУДЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ

2025, № 1 (09)

2023 жылдан бастап шығады
Выходит с 2023 года
Founded in 2023

Жылына төрт рет шығады
Выходит четыре раза в год
Issued quarterly

**Қызылорда/Кызылорда/Kyzylorda
2025**

Редакция алқасы

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

Редакционная коллегия

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

Editorial Board

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

Наименование издателя – «Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті»

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

Наименование издателя – «Кызылординский университет имени Коркыт Ата»

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

Name of the publisher – «Korkyt Ata Kyzylorda university»

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

TEACHING ABA THERAPY, PECS AND EDUCATIONAL GAMES TO CHILDREN WITH AUTISM SPECTRUM DISORDERS

Abdigapbarova A.B.*, 2nd year doctoral student of «Mathematics teacher training program»
8D01510 ED, Abdigapbarova.akmaral93@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4761-3264>

Seitmuratov A.Zh., Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor
angisin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9622-9584>

Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Kazakhstan

Annotation. This study explores the effectiveness of three instructional methods—Applied Behavior Analysis (ABA) therapy, the Picture Exchange Communication System (PECS), and educational games—in teaching mathematics to students with autism spectrum disorder (ASD). However, there remains a lack of structured methodologies for teaching specialized subjects, such as mathematics, to students with autism. This research employed a comparative case study approach with three seven-year-old autistic students to evaluate the impact of each method on their engagement, understanding, and completion of math tasks. Findings indicated that each approach contributed uniquely to overcoming the students' challenges in mathematics. ABA therapy provided a structured, reinforcement-based learning environment that enhanced task completion; PECS utilized visual communication, aligning with autistic students' strengths as visual learners; and educational games successfully sustained motivation and engagement. The results suggest that incorporating a combination of these methods significantly improves the learning experience and math skills of autistic students. The study recommends that educators adopt these evidence-based practices to foster a more inclusive and effective learning environment for students with ASD. Further research is recommended to examine the long-term impact of these methods across different subject areas and educational settings.

Keywords: Autism Spectrum Disorder, Inclusive Education, Applied Behavior Analysis, Picture Exchange Communication System, Educational Games, Mathematics Instruction, mathematical abilities, mathematical concepts.

Introduction. In 1994, the Salamanca Statement and Framework for Action on Special Needs Education, issued by UNESCO (United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization) marked a significant turning point in how schools and inclusive education were conceptualized. The statement underscored the notion that mainstream schools adopting inclusive practices represent the most efficient and cost-effective means of educating the majority of children. Furthermore, it highlighted the essential role of inclusive schools in reducing discrimination, fostering welcoming communities, building an inclusive society, and promoting education for all [1].

Over the past 20 years, Kazakhstan has implemented numerous educational reforms and demonstrated a strong commitment to the global movement toward inclusive education. The Constitution of the Republic of Kazakhstan guarantees every child's right to education. Article 30 ensures that all citizens are entitled to free, compulsory secondary education and access to higher education. In addition, several laws address the educational rights of children with disabilities. These include the 2002 "On the Rights of the Child in the Republic of Kazakhstan," the 2005 "On Social Protection of Persons with Disabilities in the Republic of Kazakhstan," and the 2002 "On Social and Health Care and Pedagogical Correctional Support for Children with Limited Capabilities." Together, these laws protect children's rights, ensuring that children with disabilities have access to education [2].

Recent efforts to reform inclusive education, such as the State Program for Educational Development (SPED) 2011–2020, have concentrated on making schools in Kazakhstan more inclusive. A key goal of SPED was to increase the number of inclusive schools to 70% by 2020.

However, this target has not yet been fully achieved [3]. In 2015, the National Academy of Education, named after Y. Altynsarin (NAE), introduced changes to the terminology used for children with special needs. These changes aimed to reduce the stigma associated with disability and further the development of inclusive education. Despite these efforts, significant gaps remain, particularly in providing methodological guidelines for educators on teaching specialized subjects, such as mathematics, to students with psychological diagnoses like autism. Autism Spectrum Disorder (ASD) is a developmental disorder that affects communication, behavior, and social interaction.

Mathematical skills are integral to everyday life. These include counting, telling time, making payments, measuring, weighing, interpreting basic graphics and diagrams, and performing numerical operations. Such skills are also critical for fostering independence. While numeracy forms a key component of mathematics, students with severe and multiple disabilities, including autism, often face substantial challenges in mastering these skills. For example, in a study of 949 clinically referred children, nearly 25% of autistic students were identified as having a specific mathematics learning disability. In contrast, similar studies report that only 3% to 14% of typically developing students experience such disabilities [4]. These mathematical difficulties in autistic students are often attributed to differences in executive functioning, including challenges with planning, organization, working memory, mental flexibility, attention, self-monitoring, and impulse control [5]. Furthermore, language-related differences associated with autism may also hinder abilities in areas such as number-word sequencing, calculation, fact retrieval, and problem-solving.

May and Rinehart identified five contextual factors that might explain why students with disabilities, including autism, underperform in mathematics [5]:

1. insufficient opportunities to learn;
2. an overemphasis on teaching functional mathematical skills, such as purchasing items, rather than broader, more structured mathematical concepts;
3. a lack of teacher preparation or confidence in teaching mathematics to autistic students;
4. difficulties arising from students' challenging behaviors or lack of attention;
5. struggles with collecting data and implementing evidence-based teaching strategies in daily classroom settings.

Research into mathematical abilities in autistic students shows that, beyond overall performance, there are specific areas where these students demonstrate unique strengths and weaknesses. Some autistic individuals excel in rapid numerical calculations, while others perform on par with or below the level of non-autistic peers [6]. Certain studies highlight autistic individuals' strengths in visuospatial tasks. For example, Shah and Frith [7] observed superior performance in embedded figure tests among 20 autistic adolescents and in block design tests among 20 autistic adults aged 15–25. Similarly, Georgiou [8] found that autistic students were quicker at identifying feature and conjunctive targets within a visual array compared to non-autistic peers. Despite these strengths in numerical calculation and visuospatial awareness, some autistic students face difficulties in areas such as word problems and practical math concepts [9].

Processing speed is another area where challenges may arise. For instance, Moradi [10] reported that preschool-aged autistic children exhibited slower processing speeds relative to their verbal abilities. Similarly, Karal and Hughes [11] found that autistic children with IQ scores over 70 had lower processing speed scores compared to their overall IQ. Although these studies have explored general problem-solving and processing speeds, there is limited research investigating processing speeds across different mathematical content areas.

This research aims to develop effective teaching methods to equip educators with the tools necessary to teach mathematical skills to autistic students. The specific objectives of this study are as follows:

- to evaluate the effectiveness of Applied Behavior Analysis (ABA) therapy in teaching

- mathematical concepts to autistic students;
- to assess the impact of the Picture Exchange Communication System (PECS) on enhancing mathematical communication and understanding among autistic students;
- to compare the efficacy of educational games as a means of engaging autistic students in mathematical problem-solving.

Methods and materials

Research Design

This study uses a comparative case study method to evaluate the effectiveness of three different methods of teaching mathematical learning to autistic students: Applied Behavior Analysis (ABA) therapy, image Exchange communication system (PECS), and educational games. These methods were chosen based on their widespread use in special education and the potential to improve the mathematical skills of children with autism. The study was aimed at determining which method is most effective for nine autistic students between the ages of seven and twelve who attend the municipal state school "school-Lyceum No. 264 named after Takei Esetov" in Kyzylorda.

Participants. The study involved nine students: six girls and three boys, with age differences of seven and twelve years. Each student has unique characteristics that affect the learning environment.

Student A (Female): this student is overactive and speaks Kazakh, Russian, and English fluently. Despite her linguistic capabilities, her overactivity often disrupts classroom lessons, leading her to study individually. According to her teachers, her frequent outbursts make it challenging to integrate her into group lessons. Unauthorized absences from the classroom and making emotional noises during the lesson make it difficult to conduct the lesson.

Student B and Student C (Males):

Two of the three boys are good verbal communicators, but one has limited social interaction skills. They struggle with staying focused for more than 3-5 minutes, so they receive individualized instruction. These children often require redirection and cannot easily switch between tasks without assistance.

Setting:

The research was conducted in individual lesson settings. Each student received focused attention in one-on-one sessions to minimize distractions and better assess the impact of each teaching method.

Data Collection Methods:

The researcher compared the effectiveness of ABA therapy, PECS, and educational games as tools for teaching math. To conduct this comparison, individual lessons were held with each of the three students using these three different teaching approaches:

1. ABA Therapy:

Applied Behavior Analysis was used to teach mathematical concepts through structured, repetitive tasks, providing immediate feedback and reinforcement for correct answers.

1. PECS:

The Picture Exchange Communication System was employed to help students communicate mathematical ideas visually by using pictures to represent numbers and operations.

2. Educational Games:

Game-based learning activities were used to engage the students in mathematical problem-solving in an interactive and playful manner.

Each student participated in classes involving three teaching methods for eight weeks. Lessons were observed to assess students' attention, engagement, and understanding of math tasks presented in each instructional format.

Data Collection and Evaluation

The researcher gathered data through:

- **Observation:**

Each student's response to the three teaching methods was recorded, focusing on their ability to stay on task, grasp mathematical concepts, and their level of engagement with the material.

- **Performance Assessments:**

After each session, the students were given simple math problems to solve, and their success rate across the three methods was compared.

- **Teacher Feedback:**

In addition to observation, teachers were asked to provide input on the students' behavior, attention span, and performance improvements during the lessons.

Data Analysis

The collected data were analyzed through a comparative analysis framework. The performance of each student across the three methods (ABA therapy, PECS, and educational games) was compared to identify which approach yielded the most significant improvement in mathematical understanding and engagement. Key metrics for comparison included the length of focus time, accuracy of task completion, and the level of interest shown by each student during the lessons.

Ethical Considerations

Given that the participants are minors with autism, informed consent was obtained from their parents or guardians. The study followed ethical guidelines for working with vulnerable groups, ensuring the confidentiality of all data and the well-being of the participants throughout the research process.

Results and Discussion

ABA Therapy in Teaching Math to Autistic Students

Prior to initiating the experimental research, the researchers conducted a thorough information-gathering process regarding the selected participants. This involved reviewing each student's diagnosis and collecting supplementary data from their parents to gain a comprehensive understanding of the students' individual needs. Additionally, the researchers observed several math lessons to evaluate the teaching methods being used in practice [12]. These observations revealed that math teachers primarily employed traditional instructional approaches similar to those designed for neurotypical students. However, the nine autistic students engaged in these lessons for only about five minutes before becoming distracted and disengaging. In response, the teacher attempted to reintroduce new math tasks to regain their attention, but these attempts were largely ineffective, leading the teacher to cease further efforts. As a result, these students actively participated in math lessons for a maximum of approximately 15 minutes, exposing a significant gap in instructional methods tailored to autistic learners.

Drawing from her ten years of experience teaching math at the secondary level, the first researcher initially employed traditional teaching methods. However, she observed similarly limited engagement from the autistic students, mirroring the experiences of their regular math teacher. Recognizing the need for a different approach, she began experimenting with instructional methods that aligned with the interests of each student to foster stronger connections and increase engagement. For instance, one male student exhibited a notable interest and skill in chess, showcasing advanced cognitive abilities and strategic thinking during gameplay [12,13]. In addition, another student was seen to perform logic tasks quickly. Interestingly, in class, struggling with basic arithmetic, he demonstrated the skills of effective counting and calculation when playing chess. You can understand that another student, a woman, loves to draw, and this researcher is able to make various geometric shapes out of plaster. To develop and evaluate his mathematical abilities, the researcher called for a more detailed study of the elements of the figures, during which he demonstrated amazing strong mathematical skills. These observations led the researcher to conclude that interest-based teaching methods could significantly enhance engagement and task

completion during math lessons for autistic students, underscoring the need to expand beyond traditional instructional strategies.

To explore this further, the researcher incorporated nontraditional teaching methods widely adopted in Western educational systems, including Applied Behavior Analysis (ABA) therapy, the PECS method, and game-based learning.

ABA therapy is a widely recognized approach designed to help individuals with autism spectrum disorder (ASD) develop essential skills through the use of positive reinforcement to shape behavior. It offers several key advantages for academic learning in autistic individuals, particularly due to its structured, evidence-based approach. One of its primary benefits is individualized instruction, where learning strategies are tailored to meet the unique needs and abilities of each student. This personalized approach ensures students can progress at their own pace, reducing frustration and making learning more accessible. Another key feature is the use of positive reinforcement, which encourages desirable behaviors and skills by rewarding progress, thereby sustaining motivation and engagement over time. ABA therapy also emphasizes breaking down complex tasks into smaller, manageable steps—a process known as task analysis—which is especially effective in subjects like math, where multi-step processes are involved.

Moreover, ABA utilizes methods such as discrete trial training (DTT) and natural environment teaching (NET) to promote the generalization of learned skills. This means that students can apply their learning across different contexts, both within and outside the classroom. Techniques like prompt fading, which gradually reduce the support provided to students, are also essential in fostering independence in problem-solving and critical thinking. Collectively, these elements create a supportive learning environment in which autistic students can develop academic skills in a structured yet flexible manner, enhancing their overall academic success while also fostering essential social and communication skills critical for broader development.

ABA therapy has proven particularly effective when integrated into teaching environments for subjects like mathematics, where structured, repetitive, and reinforcement-based learning is essential. Through methods like task analysis, discrete trial training (DTT), and prompt fading, ABA therapy supports autistic students in breaking down complex math problems into smaller, more manageable steps. For example, task analysis helps deconstruct a multi-step math equation, allowing the student to focus on one element at a time, reducing cognitive overload. DTT, a one-on-one instructional technique, enables students to repeatedly practice and master each step, with immediate feedback and positive reinforcement provided for correct responses, thereby increasing the likelihood of retaining learned concepts.

Additionally, prompt fading gradually reduces external support as students gain confidence and competence, encouraging independence in solving math problems. By customizing the pace and teaching techniques to meet each student's specific needs, ABA therapy ensures that math instruction is adaptive and supportive, fostering an environment where autistic learners can excel academically. In contrast to traditional math teaching methods, which can often overwhelm autistic students with abstract concepts or rapid transitions, ABA therapy offers a tailored approach that ensures concepts are fully understood before advancing to the next step. This method not only improves mathematical understanding but also builds confidence and motivation, contributing to the long-term academic success of autistic students.

PECS Method in Teaching Math to Autistic Students

The Picture Exchange Communication System (PECS) is a visual communication method widely used with autistic individuals to enhance language and communication skills. However, it can also be effectively applied to teaching academic subjects such as math. PECS operates by allowing students to use pictures or symbols to express their thoughts, requests, or answers, making it especially useful for those who face challenges with verbal communication [14]. In the context of math education, PECS can be integrated by utilizing visual representations of numbers, equations, or mathematical concepts. This approach helps autistic students better comprehend

abstract ideas. For instance, when teaching basic arithmetic, students can use picture cards that represent numbers and mathematical operations (such as addition or subtraction) to physically construct and solve problems [15].

This hands-on, visual approach reduces the cognitive burden of language processing, allowing students to concentrate on the logical aspects of the task. Additionally, PECS fosters active participation as students are encouraged to exchange or select the appropriate visual representations during math activities, reinforcing both engagement and comprehension. As students advance, PECS can support the transition from concrete visual aids to abstract mathematical symbols, gradually building their confidence and ability to handle traditional math problems. By promoting independent problem-solving and alleviating frustration associated with communication barriers, PECS enables autistic students not only to grasp mathematical concepts but also to communicate their understanding effectively. This dual impact makes PECS a powerful tool for both educational and communicative development.

Visual supports play an integral role in teaching math to autistic learners by simplifying abstract concepts, reducing the demands of language processing, and enhancing understanding through tangible, visual representations. Many autistic students encounter difficulties with verbal instructions and abstract reasoning, which can make traditional math teaching methods less effective [16,17]. Incorporating visual aids such as charts, diagrams, number lines, and manipulatives helps educators present mathematical concepts in a way that is more concrete and relatable.

For example, visual supports can break down complex math problems into manageable steps, aiding comprehension of operations like addition, subtraction, or multiplication. These tools also benefit autistic students by providing consistent visual cues that can be referenced repeatedly, improving memory and retention. Furthermore, pictorial representations of math problems or sequences enhance engagement and focus, catering to the strengths of many autistic learners who often excel at processing visual information [14].

Visual schedules, task cards, and pictorial worksheets further increase a student's independence by reducing reliance on verbal prompts. The structured and predictable nature of visual aids also helps mitigate anxiety and frustration, fostering a more supportive and accessible learning environment. Ultimately, integrating visual supports into math education not only enhances academic performance but also builds confidence and autonomy in autistic learners, making math more approachable and comprehensible.

Mathematical Games in Teaching Math to Autistic Students

The Picture Exchange Communication System (PECS) is a widely recognized visual communication method commonly used with autistic individuals to improve language and communication skills. However, it is equally effective when applied to teaching academic subjects such as math. PECS allows students to use pictures or symbols to express their thoughts, requests, or answers, making it particularly valuable for those who face challenges with verbal communication [14]. In math education, PECS can be incorporated through visual representations of numbers, equations, or mathematical concepts. This method helps autistic students grasp abstract ideas more effectively. For example, when teaching basic arithmetic, students can use picture cards representing numbers and mathematical operations, such as addition or subtraction, to physically construct and solve problems [15].

This hands-on, visual approach alleviates the cognitive demands of language processing, allowing students to focus on the logic behind the tasks. Additionally, PECS encourages active engagement by requiring students to select and exchange the correct visual representations during math activities, which reinforces both comprehension and participation. As students progress, PECS facilitates the transition from concrete visual aids to more abstract mathematical symbols, gradually building their confidence and competence in solving traditional math problems. By fostering independent problem-solving and reducing frustration associated with communication

barriers, PECS helps autistic students not only grasp mathematical concepts but also effectively communicate their understanding. This dual role highlights PECS as a powerful tool for both educational advancement and communicative development.

Visual supports play an essential role in teaching math to autistic learners by simplifying abstract concepts, reducing language processing demands, and enhancing understanding through concrete representations. Many autistic students struggle with verbal instructions and abstract reasoning, which can make traditional math teaching methods less effective [16]. Incorporating visual aids such as charts, diagrams, number lines, and manipulatives helps educators present mathematical concepts in a tangible, relatable way.

For instance, visual supports can break down complex math problems into manageable steps, aiding in the understanding of operations like addition, subtraction, or multiplication. These tools also benefit autistic students by providing consistent visual cues that can be revisited, which enhances memory retention. Moreover, pictorial representations of math problems or sequences improve engagement and focus by leveraging the strengths of many autistic learners, who often excel at processing visual information [14].

Tools such as visual schedules, task cards, and pictorial worksheets further promote independence by reducing reliance on verbal prompts. Additionally, the structured and predictable nature of visual aids helps minimize anxiety and frustration, creating a supportive and accessible learning environment. Ultimately, integrating visual supports into math education not only improves academic performance but also fosters confidence and autonomy in autistic learners, making math more approachable and comprehensible. Overall, the research suggests that incorporating mathematical games, especially digital ones, as a supplement to traditional teacher-led instruction can be an effective strategy for enhancing the math skills of autistic students. The researchers selected three game apps that were suitable for the research participants and aligned with the school curriculum: MathKids, NumberKids, and 123Numbers.

Through the mobile application, games are shown that improve students' interest in mathematics in Figure 1.



Figure 1 – Students perform mathematical tasks through a mobile application

Together with the student, it is shown to perform mathematical tasks through a mobile application. in Figure 2.



Figure 2 – Teach math to students through a mobile app

The researchers observed that students with autism spectrum disorder (ASD) frequently struggle with maintaining focus on various tasks, underscoring the importance of employing diverse teaching approaches to avoid overwhelming them. To address this challenge, the researchers utilized motivation techniques from Applied Behavior Analysis (ABA) therapy when assigning math tasks. This approach helped students with ASD complete tasks aligned with the school curriculum. In addition, the method of educational games turned out to be very effective, as it used the natural power of autistic students in visual processing. I would like to say that it is an indispensable method for stabilizing the attention of autistic students [18].

When participants displayed signs of boredom or disengagement, math games were introduced to successfully re-engage them and maintain their motivation to continue learning. The students responded enthusiastically to the games, demonstrating heightened focus and interest in completing the math tasks. Based on these observations, the study concluded that a combination of ABA therapy, the PECS method, and math games effectively supported student engagement and task completion. The findings suggest that these methods should be integrated into instructional strategies for teaching math to students with ASD [19-20].

Conclusion. This study highlights the critical importance of incorporating diverse instructional methods—specifically Applied Behavior Analysis (ABA) therapy, the Picture Exchange Communication System (PECS), and educational games—into teaching mathematics to students with autism spectrum disorder (ASD). Each of these approaches draws upon distinct strengths to address the unique challenges autistic students face when engaging with traditional math instruction.

ABA therapy offers structured and highly individualized learning experiences, utilizing positive reinforcement techniques to sustain engagement and improve task completion. The PECS method leverages the visual learning preferences of autistic students, aiding their ability to understand and communicate mathematical concepts more effectively. Meanwhile, educational games provide an interactive and engaging platform for reinforcing math skills, keeping students motivated and focused.

When applied in combination, these approaches were found to significantly enhance students' engagement, comprehension, and success in completing math-related tasks. The positive outcomes underscore the value of integrating these evidence-based methods into instructional practices for teaching math to students with ASD.

In light of these findings, it is strongly recommended that educators adopt and implement ABA therapy, PECS, and educational games as part of their teaching strategies to create a more inclusive and effective learning environment for autistic students. Future research should focus on exploring the long-term effects of these methods on academic outcomes and evaluating their applicability across various educational settings and subject areas.

References:

- [1] The Salamanca statement on principles, policy and practice in special needs education //The Salamanca Statement and Framework for Action on Special Needs education. Salamanca, Spain, 1994. URL:<https://www.european-agency.org/sites/default/files/salamanca-statement-and-framework.pdf> (Дата обращения 22-03-2025)
- [2] Situation Analysis of Children with Disabilities for the Development of an Inclusive Society in the Republic of Kazakhstan. – Astana, 2014 – 108 p. URL:<https://www.unicef.org/kazakhstan/en/reports/situation-analysis-children-disabilities-development-inclusive-society> (Дата обращения 22-03-2025)
- [3] **Allan, J.,** & Omarova T. (2022). Disability and inclusion in Kazakhstan //Disability and Society, 37(7), 2022. – p. 1067-1084. <https://doi.org/10.1080/09687599.2020.186707>
- [4] **Chiang, H.M.,** & Lin Y.H. Mathematical ability of students with Asperger syndrome and high-functioning autism: a review of literature//Autism,11(6), 2007.–p. 547–556. <https://doi.org/10.1177/1362361307083259>
- [5] **May, T.,** Rinehart N.J., Wilding J., & Cornish K. Attention and basic literacy and numeracy in children with autism spectrum disorder: A one-year follow-up study //Research in Autism Spectrum Disorders, Vol. 9, 2015. – p. 193–201. <http://doi.org/10.1016/j.rasd.2014.10.010>
- [6] **Baron-Cohen, S.,** Wheelwright S., Burtenshaw A., & Hobson E. Mathematical talent is linked to autism //Human Nature, 18(2), 2007. – p. 125–131. <https://doi.org/10.1007/s12110-007-9014-0>
- [7] **Shah, A.,** &Frith U. An islet of ability in autistic children: A research note //Journal of Child Psychology and Psychiatry, 24, 1983. – p. 613–620. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1983.tb00137.x>
- [8] **Georgiou, A.,** Soulis S.G., &Rapti D. Motivation in mathematics of high functioning students with autism spectrum disorder (ASD) //Journal of Psychology Research, 8(3), 2018. – p. 96-106. URL: https://www.researchgate.net/publication/325574227_Motivation_in_Mathematics_of_High_Functioning_Students_With_Autism_Spectrum_Disorder_AS_D (Дата обращения 22-03-2025)
- [9] **Bae, Y.S.,** Chiang H.M., Hickson L. Mathematical word problem solving ability of children with autism spectrum disorder and their typically developing peers. Journal of Autism and Developmental Disorders, 45, 2015. – p. 2200–2208. <https://doi.org/10.1007/s10803-015-2387-8>
- [10] **Moradi, R.** The effect of educational computer games on learning of mathematics concepts among students with autism spectrum disorder. Journal of Fundamentals of Mental Health, 19(2), 2017. – p. 90-95. URL: https://jfmh.mums.ac.ir/article_8345_03ffb0330faf51872c5705770e6b413c.pdf (Дата обращения 22-03-2025)
- [11] **Karal, M.A.,** Riccomini P.J., & Hughes E.M. Effects of video modeling on addition word problem performance of students with autism spectrum disorder //International Journal of Developmental Disabilities, 68(5), 2022. – p. 756–765. <https://doi.org/10.1080/20473869.2022.2039452>
- [12] **Moura, J.,** Alves D., Veras A., Costa L., Queiroz R., Almeida A. The Application of therapy by the ABA machine as a use in the autistic: learning possibilities with mathematical games //Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências E Educação, 2023. – № 9(1). – p. 676–690. <https://doi.org/10.51891/rease.v9i1.8289>
- [13] **Jowett, E.L.,** Moore D.W., & Anderson A. Using an iPad-based video modelling package to teach numeracy skills to a child with an autism spectrum disorder //Developmental Neurorehabilitation, 15(4), 2012. – p. 304–312. <https://doi.org/10.3109/17518423.2012.682168>
- [14] **Mitchell, P.,** & Ropar D. Visuo-spatial abilities in autism: A review //Infant and Child Development, 13(3), 2004. – p. 185–198. <https://doi.org/10.1002/icd.348>
- [15] **Kim, H.,** Cameron C.E. Implications of visuospatial skills and executive functions for learning mathematics: Evidence from children with autism and Williams syndrome //AERA Open, 2(4), 2016. –p. 1–16. <https://doi.org/10.1177/2332858416675124>
- [16] **Grandin, T.** Thinking in pictures, expanded edition: My life with autism. – Vintage Books, 2006.
- [17] **Long, H.M.,** Bouck, E.C. Calculators and online games: Supporting students with learning disabilities in mathematics //Intervention in School and Clinic, 2022. <https://doi.org/10.1177/10534512221093787>
- [18] **Abdigapbarova, A.B.,** Seitmuratov, A.Zh., Menlikozhaeva, S.K. Criteria for evaluating students' achievements in mathematics in inclusive education //Bulletin of the National Academy of

Sciences of the Republic of Kazakhstan. Volume 6. Number 412, 2024. – p. 5–15
<https://doi.org/10.32014/2024.2518-1467.850>

[19] **Long, H.M.**, & Bouck E.C. Calculators and online games: Supporting students with learning disabilities in mathematics. – Intervention in School and Clinic. 2022.
<https://doi.org/10.1177/10534512221093787>

[20] **Yakubova, G.**, Hughes E.M., & Chen B.B. Teaching students with ASD to solve fraction computations using a video modeling instructional package //Research in Developmental Disabilities, 101,2020. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2020.103637>

[21] **Рахметова, А.М.**, Сакаева А.Н., Муликова С.А. Концепция Социализации детей с расстройствами аутистического спектра, осложненными сочетанными нарушениями //Вестник Карагандинского университета, Серия «Педагогика», 2023. – № 4(112).–99-110
[c.https://doi.org/10.31489/2023Ped4/99-110](https://doi.org/10.31489/2023Ped4/99-110)

References:

[1] The Salamanca statement on principles, policy and practice in special needs education //The Salamanca Statement and Framework for Action on Special Needs education. Salamanca, Spain, 1994. URL:<https://www.european-agency.org/sites/default/files/salamanca-statement-and-framework.pdf> (Data obrashhenija 22-03-2025)

[2] Situation Analysis of Children with Disabilities for the Development of an Inclusive Society in the Republic of Kazakhstan. – Astana, 2014 – 108 p. URL: <https://www.unicef.org/kazakhstan/en/reports/situation-analysis-children-disabilities-development-inclusive-society> (Data obrashhenija 22-03-2025)

[3] **Allan, J.**, Omarova T. (2022). Disability and inclusion in Kazakhstan //Disability and Society, 37(7), 2022. – p. 1067-1084. <https://doi.org/10.1080/09687599.2020.186707>

[4] **Chiang, H.M.**, & Lin Y.H. Mathematical ability of students with Asperger syndrome and high-functioning autism: a review of literature //Autism, 11(6), 2007. – p. 547–556.
<https://doi.org/10.1177/1362361307083259>

[5] **May, T.**, Rinehart N.J., Wilding J., & Cornish K. Attention and basic literacy and numeracy in children with autism spectrum disorder: A one-year follow-up study //Research in Autism Spectrum Disorders, Vol. 9, 2015. – p. 193–201. <http://doi.org/10.1016/j.rasd.2014.10.010>

[6] **Baron-Cohen, S.**, Wheelwright S., Burtenshaw A., & Hobson E. Mathematical talent is linked to autism //Human Nature, 18(2), 2007. – p. 125–131. <https://doi.org/10.1007/s12110-007-9014-0>

[7] **Shah, A.**, & Frith U. An islet of ability in autistic children: A research note //Journal of Child Psychology and Psychiatry, 24, 1983. – p. 613–620. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1983.tb00137.x>

[8] **Georgiou, A.**, Soulis S.G., & Rapti D. Motivation in mathematics of high functioning students with autism spectrum disorder (ASD) //Journal of Psychology Research, 8(3), 2018. – p. 96-106. URL: https://www.researchgate.net/publication/325574227_Motivation_in_Mathematics_of_High_Functioning_Students_With_Autism_Spectrum_Disorder_ASD (Data obrashhenija 22-03-2025)

[9] **Bae, Y.S.**, Chiang H.M., Hickson L. Mathematical word problem solving ability of children with autism spectrum disorder and their typically developing peers. Journal of Autism and Developmental Disorders, 45, 2015. – p. 2200–2208. <https://doi.org/10.1007/s10803-015-2387-8>

[10] **Moradi, R.** The effect of educational computer games on learning of mathematics concepts among students with autism spectrum disorder. Journal of Fundamentals of Mental Health, 19(2), 2017. – p. 90-95. URL: https://jfmh.mums.ac.ir/article_8345_03ffb0330faf51872c5705770e6b413c.pdf (Data obrashhenija 22-03-2025)

[11] **Karal, M.A.**, Riccomini P.J., & Hughes E.M. Effects of video modeling on addition word problem performance of students with autism spectrum disorder //International Journal of Developmental Disabilities, 68(5), 2022. – p. 756–765. <https://doi.org/10.1080/20473869.2022.2039452>

[12] **Moura, J.**, Alves D., Veras A., Costa L., Queiroz R., Almeida A. The Application of therapy by the ABA machine as a use in the autistic: learning possibilities with mathematical games //Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências E Educação, 2023. – № 9(1). – p. 676–690.
<https://doi.org/10.51891/rease.v9i1.8289>

- [13] **Jowett, E.L.**, Moore D.W., & Anderson A. Using an iPad-based video modelling package to teach numeracy skills to a child with an autism spectrum disorder //Developmental Neurorehabilitation, 15(4), 2012. – p. 304–312. <https://doi.org/10.3109/17518423.2012.682168>
- [14] **Mitchell, P.**, & Ropar D. Visuo-spatial abilities in autism: A review //Infant and Child Development, 13(3), 2004. – p. 185–198. <https://doi.org/10.1002/icd.348>
- [15] **Kim, H.**, Cameron C.E. Implications of visuospatial skills and executive functions for learning mathematics: Evidence from children with autism and Williams syndrome //AERA Open, 2(4), 2016. – p. 1–16. <https://doi.org/10.1177/2332858416675124>
- [16] **Grandin, T.** Thinking in pictures, expanded edition: My life with autism. – Vintage Books, 2006.
- [17] **Long, H.M.**, Bouck E.C. Calculators and online games: Supporting students with learning disabilities in mathematics //Intervention in School and Clinic, 2022. <https://doi.org/10.1177/10534512221093787>
- [18] **Abdigapbarova A.B.**, Seitmuratov A.Zh., Menlikozhaeva S.K. Criteria for evaluating students' achievements in mathematics in inclusive education //Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Volume 6. Number 412, 2024. – p. 5–15 <https://doi.org/10.32014/2024.2518-1467.850>
- [19] **Long, H.M.**, Bouck E.C. Calculators and online games: Supporting students with learning disabilities in mathematics. – Intervention in School and Clinic. 2022. <https://doi.org/10.1177/10534512221093787>
- [20] **Yakubova, G.**, Hughes E.M., Chen B.B. Teaching students with ASD to solve fraction computations using a video modeling instructional package //Research in Developmental Disabilities, 101, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2020.103637>
- [21] **Pahmetova, A.M.**, Cakaeva A.N., Mulikova C.A. Konceptsiya Socializaciidetej s pacctpoictvami auticticheckogo cpektpa, oclozhnennymi cochetannymi napushenijami //Vestnik Kapagandinskogo univepciteta, Cepija «Pedagogika», 2023. – № 4(112). – 99-110 c. <https://doi.org/10.31489/2023Ped4/99-110>. [in Russian]

ОБУЧЕНИЕ АВА-ТЕРАПИИ, PECS И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ИГРАМ ДЕТЯМ С РАССТРОЙСТВАМИ АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА

Абдигапбарова А.Б., докторант 2-го курса ОП 8D01510 - Подготовка учителей математики
Сейтмуратов А.Ж., доктор физико-математических наук, профессор

Кызылординский университет имени Коркыт Ата, г.Кызылорда, Казахстан

Аннотация. В данном исследовании рассматривается эффективность трех методов обучения – терапии прикладного поведенческого анализа (АВА), системы обмена изображениями для общения (PECS) и образовательных игр - при обучении математике учащихся с расстройством аутистического спектра (ASD). Однако по-прежнему существует нехватка структурированных методик для обучения специализированным предметам, таким как математика, для учащихся с аутизмом. Это исследование использовало сравнительный подход к изучению случаев с участием трех семилетних учеников с аутизмом, чтобы оценить влияние каждого метода на их вовлеченность, понимание и выполнение математических задач. Результаты показали, что каждый из подходов уникально способствовал преодолению трудностей учащихся в математике. Терапия АВА предоставила структурированную, основанную на подкреплении учебную среду, которая способствовала завершению задач; PECS использовала визуальную коммуникацию, соответствующую сильным сторонам аутичных учащихся как визуальных учеников; а образовательные игры успешно поддерживали мотивацию и вовлеченность. Результаты исследования показывают, что использование комбинации этих методов значительно улучшает учебный опыт и математические навыки у учащихся с аутизмом. Исследование рекомендует педагогам внедрять эти основанные на доказательствах практики для создания более инклюзивной и эффективной учебной среды для

учащихся с ASD. Рекомендуется также проведение дальнейших исследований для изучения долгосрочного влияния этих методов в разных предметных областях и образовательных условиях.

Ключевые слова: расстройство аутистического спектра, инклюзивное образование, прикладной поведенческий анализ, система коммуникации с помощью обмена картинками, развивающие игры, обучение математике, математические способности, математические концепции.

АУТИЗМ СПЕКТРІ БҰЗЫЛҒАН БАЛАЛАРҒА АВА ТЕРАПИЯСЫН, PECS ЖӘНЕ БІЛІМ БЕРУ ОЙЫНДАРЫН ОҚЫТУ

Әбдіғапбарова А.Б., «Математика» білім беру бағдарламасының 2-курс докторанты
Сейтмуратов А.Ж., физика-математика ғылымдарының докторы, профессор

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, Қазақстан

Андатпа. Бұл мақалада үш оқыту әдісі, қолданбалы мінез-құлық талдауы (Applied Behavior Analysis - ABA) терапиясы, сурет алмасу қарым-қатынас жүйесі (Picture Exchange Communication System - PECS) және білім беру ойындары, аутистік спектрі бұзылысы (autism spectrum disorder - ASD) бар оқушыларға математиканы оқыту тиімділігін зерттейді. Аутистік спектрі бұзылысы бар оқушыларға математика сияқты бейіндік пәндерді оқытудың құрылымдық әдістемелері әлі де жеткіліксіз. Аталмыш әдістердің математикалық тапсырмаларды орындауға және түсінуге әсерін бағалау үшін жеті жасар үш аутистік спектрі бұзылысы бар оқушылармен салыстырмалы кейс-стади әдісі қолданылып, зерттеу жүргізілді. Зерттеу нәтижелері әр әдістің оқушылардың математиканы оқудағы қиындықтарды жеңуге ерекше үлес қосқанын көрсетті. АВА терапиясы тапсырманың құрылымдық орындалуын жақсартады, ал PECS аутистік спектрі бұзылысы бар оқушылардың визуалды оқушылар ретіндегі күшті жақтарына сәйкес келетін визуалды коммуникацияны пайдаланды және білім беру ойындары мотивация мен белсенділікті сәтті қамтамасыз етті. Зерттеу нәтижелері осы аталған әдістерді біріктіре қолданып аутистік спектрі бұзылысы бар оқушылардың оқу тәжірибесі мен математикалық дағдыларын айтарлықтай жақсартатынын көрсетеді сонымен қатар, инклюзивті және тиімді оқу ортасын құру үшін осы дәлелді тәжірибелерді қолдануды ұсынады. Осы әдістердің әртүрлі пәндік бағыттар мен білім беру мекемелеріне ұзақ мерзімді әсерін зерттеу үшін қосымша зерттеулер жүргізу ұсынылады. Зерттеу мұғалімдерге ASD бар оқушылар үшін дәлелді тәжірибелерді қолдануды ұсынады. Әртүрлі пәндік салалар мен білім беру параметрлері бойынша осы әдістердің ұзақ мерзімді әсерін зерттеу үшін келешекте зерттеу жұмыстарын жалғастыру ұсынылады.

Тірек сөздер: аутистік спектрі бұзылысы, инклюзивті білім беру, қолданбалы мінез-құлық талдауы, сурет алмасу қарым-қатынас жүйесі, оқу ойындары, математиканы оқыту, математикалық қабілет, математикалық ұғымдар.

FORMATION OF ACMEOLOGICAL COMPETENCE IN FUTURE MATHEMATICS TEACHERS DURING PEDAGOGICAL PRACTICE

Abdullaeva B.S., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
Barno-abdullaeva@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3648-4601>
Zhamagat A.Zh.*, 1st year master's student of "Mathematics" ED
aqnur_249@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-4411-2993>

Tashkent State Pedagogical University named after Nizami, Tashkent city, Uzbekistan

Annotation. The article discusses that the process of forming the acmeological competence of future mathematics teachers should be based on interrelated principles during pedagogical practice. These principles include the following: the value principle, which involves the value orientations of the future mathematics teacher during pedagogical practice; the principle of the subject of activity, which aims to identify the personal characteristics of the future mathematics teacher and define the criteria and principles for their development; the creative principle, which aims to maximize the development of creative initiative in the pedagogical process, focusing on not only the acquisition of knowledge but also the experience of creative activity; the feedback principle and the principle of activity, which aims for the student to acquire knowledge through independent learning rather than receiving it in a ready-made form; the principle of humanism, which focuses on supporting the student – the future mathematics teacher – during pedagogical practice. We have developed a model describing the process of forming graduates' acmeological competence during pedagogical practice. The model consists of several blocks: goal-setting, methodological, activity-based, and evaluation-result blocks. The purpose of the research is to form the acmeological competence of graduates during pedagogical practice. The result of implementing this block is the increase in the level of graduates' acmeological competence during pedagogical practice.

Keywords: pedagogical practice, modeling, educational process, cognitive, acmeological competence, intellectual-creative skill

Introduction. The educational process is defined as a system of methods, techniques, and approaches, using various models to deepen knowledge. 'In the study of the educational process, the model serves as an important tool to visually present the connections and relationships between its components. Therefore, modeling is becoming increasingly essential for organizing the educational process in higher education institutions and for scientific research' [1, p.279].

In his work, S.I. Arkhangelsky discusses the role of modeling in the development of students' intellectual activity. 'In the educational process, thinking modeling must be applied in the broadest and most diverse ways. For example, the teacher's skill begins with how well they can model this group of students, their interests, level of preparation, emotions, and so on' [2, p.106].

Modeling is carried out in the following directions:

- as a constituent and inseparable element that needs to be researched in the educational process;
- as a research method necessary for students to acquire new knowledge;
- as an educational activity, which is a component of the educational process.

Thus, modeling is one of the effective methods for studying material world objects and phenomena. It, based on the methodology of the systemic approach, clarifies its principles and simultaneously becomes an important general scientific methodology for understanding objective reality.

When reviewing scientific literature, considering the model as a prototype, it shows that it is a system of elements describing the different aspects, relationships, and functions of the object under study. In other words, we reveal the image of a specific phenomenon, in our case, the acmeological competence of future mathematics teachers during pedagogical practice [3, p.223].

Materials and methods. In order to effectively organize the process of developing the acmeological competence of future mathematics teachers during pedagogical practice, we have developed a model that contributes to the development of this competence. The diagnostic methods used allow us to identify the development of future mathematics teachers' acmeological competence during pedagogical practice based on various criteria: motivational, cognitive, and technological.

Let us now consider these criteria and clarify their meaning.

Motivational – the desire for self-expression; interest in non-standard thinking; emotional satisfaction from cognitive activity; the need to exchange ideas, assumptions, and creative solutions; personal interest in mastering intellectual-creative skills.

Cognitive – understanding the essence and value of heuristic thinking; perceiving oneself as the subject of intellectual-creative activity; knowing the basic methods of logical thinking and heuristic thinking techniques; self-assessment of rational and creative thinking skills.

Technological – the ability to independently and creatively devise educational tasks; striving to see the creative goal and solve it through non-standard methods; the ability to conduct research based on heuristic thinking methods and techniques; the ability to find solutions in thinking activities by relying on intuitive mechanisms: associativity, analogical thinking, probability.

The process of developing the acmeological competence of future mathematics teachers during pedagogical practice should be based on the following interrelated principles: value principle; subject of activity principle; creative principle; feedback principle; development principle; activity principle; humanism principle.

1. Value principle – The value orientations of the future mathematics teacher during pedagogical practice are an important characteristic of their personality. These orientations determine their interaction with the surrounding environment, relationships, and regulate behavior. By understanding their value orientations, a person seeks their place in the world, contemplating the meaning and purpose of their life's activities. The structure and content of an individual's value orientations determine their direction and position regarding various phenomena of reality.

2. Subject of activity principle – This principle aims to identify the personal characteristics of the future mathematics teacher during pedagogical practice and define the criteria and principles for their development:

- The student – the future mathematics teacher – is the core of the educational process, the organizer, coordinator, and regulator, as well as the architect of pedagogical collaboration;
- As the main subject of the education system, the teacher strives to optimize the organization of educational goals and tasks, to present educational material systematically and correctly, and to connect it to human life and activity;
- During pedagogical practice and the educational process, the future mathematics teacher must integrate psychological components such as creative activity, logical cognition, professional communication, and repetition.

3. Creative principle – This principle is aimed at developing the creative initiative as much as possible in the pedagogical process. It aims for the student to master not only knowledge but also the experience of creative activity. The educational process should not be a monotonous and boring transmission of information, but rather an interesting and insightful organized process. This process contributes to the development of creative initiative in the future mathematics teacher during pedagogical practice.

4. Feedback principle – In the process of pedagogical practice, feedback is provided according to the following scheme: teacher – student, student – student, student – teacher, and, as defined, based on specific tasks and objectives, as well as discussion issues that arise during the lesson. It is crucial that these actions and situations are not chaotic, but are properly planned and organized in line with the lesson's objectives and expected outcomes. Only on the basis of

correctly formulated tasks and objectives can the teacher offer feedback to students, which is implemented throughout all stages of the lesson: introduction, analysis, and reflection.

5. Development principle – Understanding the question as a factor of growth and professional improvement, striving for logical actions, choosing rational methods and techniques, and optimizing the solution of problems and tasks;

- Understanding the development process from a personal perspective and psychological balance;
- Analyzing the development process in the context of the subject's, i.e., the future teacher's, activity;
- Acknowledging the individual nature of development;
- Connecting the teacher's personal development to real-life situations and professional choices;
- The role of potential activity in the future teacher's actions in the context of individualized development; activating their cognitive abilities and capabilities.

6. Humanism principle – Aimed at providing effective support to the future mathematics teacher during pedagogical practice. It also includes recognizing them as a knowledge subject with pedagogical capabilities. The humanism principle helps activate the future teacher's tolerance potential, elevating them to a new level of professional-humanistic relationships.

7. Humanism principle – This principle is aimed at providing effective support to the future mathematics teacher during pedagogical practice. It also involves recognizing them as a subject of knowledge with pedagogical capabilities. The humanism principle helps activate the future teacher's potential for tolerance, elevating them to a new level of professional-humanistic relationships.

The process of developing the acmeological competence of future mathematics teachers during pedagogical practice requires the adherence to a number of pedagogical conditions.

Results and discussions. The pedagogical conditions are based on the conceptual ideas of developing the future mathematics teacher's acmeological competence during pedagogical practice. These conditions also rely on psychological aspects that consider the gradual formation of personality and cognitive capabilities.

Certainly, during pedagogical practice, the future mathematics teacher directs their efforts and abilities toward professional improvement, applying the knowledge acquired in practice, realizing their creative potential, and using modern educational technologies.

Additionally, the subject position and the formation of the individual as a pedagogical condition for the development of acmeological competence are significant. K.A. Abulkhanova identifies the ability to resolve various contradictions as a key component of an individual's subjectivity [4, p.14].

A necessary component in defining an individual's subjectivity is the development of the "self-concept."

To effectively develop the "self-concept," it is important to form the following skills in future teachers:

- analyzing future situations;
- design skills;
- reflective skills;
- perceptive skills;
- team work skills, developing the teacher's inner components [5, p.31].

According to A.K. Markova, motives play an important role in the purposeful realization of professional tasks by the subject of knowledge, i.e., the future mathematics teacher [6-7]. The formulation of this issue makes the realization of the student's potential to master the pedagogical profession during the pedagogical practice period especially relevant, as this stage is a crucial part of the preparatory work.

Another pedagogical condition in the process of developing the acmeological competence of future mathematics teachers during the pedagogical practice phase is professional self-realization. This process is about demonstrating professional qualities as a teacher. In other words, it involves finding one's place in the pedagogical field and the educational process, successfully performing one's role, demonstrating professional competence, establishing communication with students, striving to unlock pedagogical potential, and solidifying a genuine desire to become a teacher [8].

The professional competence of the future mathematics teacher during pedagogical practice will have a conditional character, as it is not something that can be achieved in just one day or a short period of time. Typically, its formation is carried out on the basis of theoretical information and knowledge and is realized through practical experience, which, in turn, involves developing the skills and experience of providing appropriate mathematical education to students, teaching them to think, analyze, generalize, and solve problems [9].

Ultimately, everything increases the level and significance of the future mathematics teacher's professional self-realization during pedagogical practice and serves as a tool for the development of acmeological abilities.

Another pedagogical condition for forming acmeological competence is the future mathematics teacher's mastery of teaching technologies, which paves the way for their full professional development [10].

The process of pedagogical practice should be aimed at developing skills for analyzing and solving professional education tasks:

- Forecasting and implementing the pedagogical process, based on assessing students' learning and educational development levels;
- Developing students' cultural and aesthetic activities;
- Organizing various activities for students;
- Creating conditions aimed at development;
- Interacting with students of different ages, identifying their developmental levels and challenges;
- Working with parents;
- Organizing the process of additional education;
- Identifying the goals, objectives, characteristics, principles, forms, methods, and tools for students' learning;
- Establishing the foundations of human psychology and considering the psychological features of children of different ages;
- Developing students' interests;
- Utilizing the experience of other educators;
- Additional training and self-education.

Conclusion. Our research was developed with consideration of humanistic, personality-oriented, axiological, and systemic approaches. Through the personality-oriented approach, the support of the student's self-awareness, self-development, and self-realization process is defined, as well as the development of their individuality. The systematic approach is aimed at forming pedagogical health-preserving activities as a unified process.

The implementation of the humanistic approach in the process of developing the acmeological competence of future mathematics teachers means the comprehensive development of the future teacher, with potential for continuous professional development. This is a teacher with creative thinking and innovative approaches, who has broad opportunities in solving educational tasks. Essentially, this approach serves as a good assistant for shaping the future mathematics teacher with methodological skills and organizational abilities.

The high (productive) level of acmeological competence of future mathematics teachers during the pedagogical practice phase can be described as follows:

- Overall, future mathematics teachers' knowledge is formed with an analytical perspective on pedagogical activities, incorporating elements of self-monitoring and self-analysis;
- The initial pedagogical skills acquired demonstrate the future mathematics teacher's active involvement in automated actions during the pedagogical practice phase;
- A reflective attitude shows the level of self-realization of the future mathematics teacher.

Professionalism is currently being actively researched in the fields of labor psychology and acmeology, and its definition varies in each science. In psychology, professionalism is the consistent achievement of high results in solving tasks in the field of labor activity.

Acmeology actively studies the issue of reaching the peaks of professionalism, and it is this science that offers new universal methods and tools for enhancing professional levels, which can be applied by specialists from various fields [11].

The historical and philosophical definition of the formation of acmeological competence allows for the determination of its connection with sciences such as philosophy, cultural studies, and anthropology.

As a methodological basis for solving the issue of developing acmeological competence in future mathematics teachers, the competency-based approach, which currently serves as the foundation of the higher education system for training pedagogical personnel, is used.

References:

- [1] **Исаев, В.А.** Образование взрослых: компетентностный подход /В.А. Исаев, В.И. Воротапов. СПб, 2005.–391 с.
- [2] **Архангельский, С.И.** Учебный процесс в высшей школе и его закономерные основы и методы: учеб.-метод. пособие / С.И. Архангельский. М.: Высшая школа, 1980. – 368 с.
- [3] **Философский словарь** / под ред. И.Т. Фролова. – Москва: Политиздат, 1980. – 444 с.
- [4] **Абдуллоева, З.Н.** Особенности индивидуальной формы развития акмеологической компетентности будущих учителей математики в процессе педагогической практики /З.Н.Абдуллоева //Учёные записки. Серия гуманитарно-общественных наук. №2(67),2021.–С.158-161.
- [5] **Адамская, Н.П.** Какой учитель нужен школе?/Н.П. Адамская, А.А. Столяр //Советская педагогика. 1991.№7. – С. 63-71.
- [6] **Абдуллина, О.А.** Общепедагогическая подготовка учителя в системе высшего педагогического образования /О.А. Абдуллина. – М.: Просвещение, 1990.–141с.
- [7] **Маркова, А.К.** Психология профессионализма/А.К.Маркова. – М.,1996.–312с.
- [8] **Веников, В.А.** Некоторые методологические вопросы моделирования //Вопросы философии.–№ 11,1984. –С.73-74.
- [9] **Abdullaeva, B.S., Nurgaliyeva A.S.** Description of information and communication tools and structures for teaching mathematics in pedagogical universities// Herald of Kyzylorda University named after Korkyt Ata. Actual problems of studying mathematics, physics and computer science, 2024. – №3(7). – 6-15 p. <https://doi.org/10.52081/mpimet.2024.v07.i3.038>
- [10] **Абдуллоева, З.Н.** Проблемаҳои муносири таҳсилоти математикӣ ва технологияи иттилоотӣ дар мактабҳои миёнаи олии “(маводи конференсияи вилоятӣ илмӣ-амалӣ (31-уми майи соли 2021 ш.Хучанд)/ З.Н.Абдуллоева. – Хучанд: Нури маърифат, 2021. – 382 с.
- [11] **Абдуллина, О.А.** Педагогическая практика студентов / О.А.Абдуллина, Н.Н. Загрякина. – М., 1989.–129 с.
- [12] **Abdulloeva, Z.N.** Modern problems of mathematical education and information technology in secondary and higher schools //Materials of the regional scientific-practical conference (May 31, 2021, Khujand)/ Z.N. Abdulloeva. – Khujand: Nuri marifat, 2021. –382 p.

References:

- [1] **Isaev, V.A.** Obrazovanie vzroslyh: kompetentnostnyj podhod /V.A. Isaev, V.I. Vorotapov. SPb, 2005. – 391 s. [in Russian]

- [2] **Arhangel'skiy, S.I.** Uchebnyy process v vysshej shkole i ego zakonomernye osnovy i metody: ucheb.-metod. posobie / S.I. Arhangel'skiy. M.: Vysshajashkola, 1980. – 368 s. [in Russian]
- [3] *Filosofskij slovar' / pod red. I.T. Frolova. – Moskva: Politizdat, 1980. – 444 s. [in Russian]*
- [4] **Abdulloeva, Z.N.** Osobennosti individual' nojformy razvitiya akmeologicheskoy kompetentnosti budushhih uchiteley matematiki v processe pedagogicheskoy praktiki /Z.N.Abdulloeva //Uchjonyezapiski. Seriya gumanitarno-obshhestvennyhnauk. №2(67), 2021. – S. 158-161. [in Russian]
- [5] **Adamskaja, N.P.** Kakojuchitel' nuzhenskole? /N.P. Adamskaja, A.A.Stoljar //Sovetskaja pedagogika, 1991. №7. – S. 63-71. [in Russian]
- [6] **Abdullina, O.A.** Obshhe pedagogicheskaja podgotovka uchitelja v sisteme vysshego pedagogicheskogo obrazovaniya /O.A.Abdullina. – M.: Prosveshchenie, 1990. – 141 s. [in Russian]
- [7] **Markova, A.K.** Psihologiya professionalizma /A.K. Markova. – M., 1996. – 312 s. [in Russian]
- [8] **Venikov, V.A.** Nekotorye metodologicheskie voprosy modelirovaniya //Voprosy filosofii. – № 11, 1984. – S.73-74. [in Russian]
- [9] **Abdullaeva, B.S., Nurgaliyeva A.S.** Description of information and communication tools and structures for teaching mathematics in pedagogical universities // Herald of Kyzylorda University named after Korkyt Ata. Actual problems of studying mathematics, physics and computer science, – №3(7). 2024. – 6-15 p. <https://doi.org/10.52081/mpimet.2024.v07.i3.038> [in English]
- [10] **Abdulloeva, Z.N.** Problema xoimuo siritaxsiloti matematik й vatehnologi jaiittilootidarmaktabxoimijonajuolй “(mavodi konfrensijai vilojatiilmй- amalй (31-umi maji soli 2021 sh.Huchand) / Z.N.Abdulloeva.- Huchand: Nuri marifat, 2021. – 382 s. [in Uzbek]
- [11] **Abdullina, O.A.** Pedagogicheskaja praktika studentov /O.A. Abdullina, H.H. Zagrijazkina. – M., 1989. – 129 s. [in Russian]
- [12] **Abdulloeva, Z.N.** Modern problems of mathematical education and information technology in secondary and higher schools //Materials of the regional scientific-practical conference (May 31, 2021, Khujand) / Z.N. Abdulloeva. – Khujand: Nuri marifat, 2021. –382 p. [in Uzbek]

БОЛАШАҚ МАТЕМАТИКА МҲАЛІМДЕРІНІН ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ПРАКТИКА БАРЫСЫНДА АКМЕОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Абдуллаева Б.С., педагогика ғылымдарының докторы, профессор
Жамағат А.Ж.*, «Математика» білім беру бағдарламасының 1-курс магистранты

Низами атындағы Ташкент мемлекеттік педагогикалық университеті, Ташкент қ., Өзбекстан

Аннотация. Мақалада болашақ математика мұғалімдерінің акмеологиялық құзыреттілігін қалыптастыру процесі педагогикалық тәжірибе барысында өзара байланысты принциптер негізінде құрылуы керек екендігі қарастырылады. Осы принциптер мыналарды қамтиды: құндылық принципі, педагогикалық тәжірибе барысында болашақ математика мұғалімінің құндылық бағдарлары; әрекет субъектісі принципі, болашақ математика мұғалімінің жеке тұлғалық қасиеттерін анықтауды, оны қалыптастырудың критерийлері мен принциптерін айқындауды көздейді; шығармашылық принципі, педагогикалық процесте шығармашылық бастаманы барынша дамыту, студенттің тек білім алуы ғана емес, шығармашылық қызмет тәжірибесін де меңгеру мақсатында бағытталады; кері байланыс принципі және қызмет принципі, студенттің білімді дайын күйінде алмай, оларды өздігінен меңгеру жолымен алуын көздейді; гуманизм принципі, педагогикалық тәжірибе кезеңінде студентке – болашақ математика мұғаліміне қолдау көрсетуге бағытталған. Біз педагогикалық тәжірибе барысында түлектердің акмеологиялық құзыреттілігін қалыптастыру процесін сипаттайтын модельді тұжырымдадық. Модель бірнеше блоктардан тұрады: мақсатты, әдіснамалық, іс-әрекеттік, бағалау-результативті. Зерттеулердің мақсаты – түлектердің акмеологиялық құзыреттілігін педагогикалық тәжірибе барысында қалыптастыру. Осы блокты іске асыру нәтижесі – педагогикалық тәжірибе барысында түлектердің акмеологиялық құзыреттілігінің деңгейін арттыру.

Тірек сөздер: педагогикалық практика, моделдеу, оқу процесі, когнитивті, акмеологиялық құзыреттілік, интеллектуалды-шығармашылық дағды.

ФОРМИРОВАНИЯ АКМЕОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ В ПРОЦЕССЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ

Абдуллаева Б.С., доктор педагогических наук, профессор
Жамагат А.Ж., магистрант 1-курса по образовательной программы «Математика»

*Ташкентский государственный педагогический университет имени Низами,
г.Ташкент, Узбекистан*

Аннотация. В статье рассматривается процесс формирования акмеологической компетентности будущих учителей математики в процессе педагогической практики должно строиться на основе взаимосвязанных принципов. Описываются такие принципы, как: принцип ценности, ценностные ориентации будущего учителя математики в процессе педагогической практики; принцип субъекта деятельности, предполагающий определение качеств личности будущих учителей математики в процессе педагогической практики, выявление критериев и принципов ее формирования; принцип творчества, предполагающий максимальную ориентацию на творческое начало в педагогическом процессе, с целью приобретения студентом не только знаний, но и опыта творческой деятельности; принцип обратной связи и принцип деятельности, заключающиеся в получении студентом знаний не в готовом виде, а путем их самостоятельного усвоения; принцип гуманизма, оказывающий действенную поддержку студенту – будущему учителю математики в период прохождения педагогической практики. Нами была сформулирована модель, которая описывает процесс формирования акмеологической компетентности выпускников в процессе осуществления педагогической практики. Модель состоит из нескольких блоков: целевой, методологический, деятельностный, оценочно-результативный. Целью исследований является формирование акмеологической компетентности выпускников в процессе педагогической практики. Результатом реализации данного блока является рост уровня акмеологической компетентности выпускников в процессе прохождения педагогической практики.

Ключевые слова: педагогическая практика, моделирование, учебный процесс, когнитивный, акмеологический компетентность, интеллектуально-творческое умение

БІЛІМ БЕРУ ҮРДІСІНДЕ ВИРТУАЛДЫ ЖӘНЕ ТОЛЫҚТЫРЫЛҒАН ШЫНДЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ҚОЛДАНУ

Аман К.П.*, техника ғылымдарының кандидаты, доцент,
kulnar@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0643-2280>

Мусина А.А.*, магистр, оқытушы,
alla76_08@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4179-4241>

Каипова А.Д., магистр, оқытушы,
almaz-ai@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0000-2517-8559>

Елеубаева Д.Д., магистр, оқытушы,
dina_ye82@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0000-7048-4061>

Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе, Қазақстан

Андатпа. Кеңістіктік ойлау кеңістікте объектілерді немесе өзімізді физикалық, психикалық түрде орналастыруды және жылжытуды қамтиды. Шын мәнінде, бұл термин ұғымдардың, құралдардың және процестердің айтарлықтай санын білдіреді. Ұлттық зерттеу кеңесінің мәліметі бойынша, кеңістіктік ойлау үш құрамдас бөлікті қамтиды: кеңістіктік ұғымдар, бейнелеу құралдары және ойлау процестері. Мұның бәрі кеңістіктік құрылымдардың ішіндегі және арасындағы қарым-қатынастарды түсінуді білдіреді және мүмкін болатын бейнелердің кең ауқымы арқылы сызбалардан компьютерлік модельдерге дейін және коммуникация құралдарын қамтиды.

Мақалада геометриялық есептерді шешудегі мектеп оқушыларының кеңістіктік ойлау мәселелері талданады және оларды компьютерлік технологияларды қолдану арқылы шешу ұсынылады. Толықтырылған шындық технологиясы және оны білім беруде қолдану мүмкіндіктері қарастырылады. Кеңістіктік геометрия есептерін визуализациялау үшін кеңейтілген шындық элементтері бар мобильді қосымша ұсынылған. Толықтырылған шындық технологиясы оқушылардың шығармашылық және кеңістіктік қабілеттерін ашуға көмектеседі, сонымен қатар оқу мотивациясына ықпал етеді. Технологияны қолдау білім және жобалық қызметке кіріктіруге қолдануға болатын айқындайды. Берілген жұмыстың мақсаты өз сабақтарында және оқушылардың жобалық жұмыстарында виртуалды және кеңейтілген шындық технологияларын қолдануға, жобалық жұмыстар дайындауға болатындығы баяндалады. Аталған жұмыста толықтырылған шындық технологиялары элементтерін 7-сыныптың геометрия сабағында, оның ішінде планиметрия есептерін шығаруда қолдану ұсынылған. Мұнда есептердің байланысын түсінуге, жауаптарын көруге, сонымен қатар қажетті ақпаратты алуға мүмкіндік беретіндігі баяндалған. Білім беру үрдісінде педагог тарапынан кеңейтілген шындық технологияларын қолданудың маңыздылығы ашылып жазылған. Мақаланың басында технологияларға қысқаша шолу жасалып, негізгі анықтамалар беріліп, техникалық бөлігі сипатталған.

Тірек сөздер: виртуалды шындық, толықтырылған шындық, жаңартылған білім мазмұны, 3D модельдер, жобалық әрекеттер, геометрия сабағы.

Кіріспе. Ақпараттық коммуникациялық технология қазіргі білім беруде қолданылуда. Сондықтан оқушылардың шығармашылық қабілетін қалыптастыруда заманауи технологияларды пайдалану қажет.

Адам өмірінің барлық саласында, соның ішінде білім беру саласына еніп жатқан виртуалды (VR) және толықтырылған шындық (AR) технологиялары танымал болуда. Виртуалды шындық (VR) және толықтырылған шындық (AR) - пайдаланушыларға сандық мазмұнмен иммерсивті және қызықты түрде өзара әрекеттесуге мүмкіндік беретін екі байланысты, бірақ әртүрлі технология. Иммерсивті технологиялар, әсіресе виртуалды (VR) және толықтырылған шындық (AR), танымдық процестерге мүлдем жаңа қырынан қарауға жағдай жасап, білім беру саласындағы мамандардың назарын аударып отыр.

Виртуалды шындық әдетте сандық ортаға толығымен ену үшін пайдаланушының

көзі мен құлағын, кейде қолын жабатын гарнитураны киюді қамтиды. Гарнитура пайдаланушының қозғалысын қадағалайды және соған сәйкес мазмұнды реттейді, бұл пайдаланушыға виртуалды ортада шынайы сияқты қозғалуға және өзара әрекеттесуге мүмкіндік береді. Виртуалды шындықты әртүрлі мақсаттарда, соның ішінде ойындарда, білім беру симуляцияларында, білім беруде, терапияны және т.б. қолданылады.

Толықтырылған шындық, керісінше, әдетте пайдаланушының нақты әлем туралы көзқарасы туралы сандық ақпаратты қабаттастыруды қамтиды. Мұны смартфон немесе планшет, сондай-ақ арнайы көзілдірік немесе гарнитура арқылы жасауға болады. Толықтырылған шындықты маркетинг пен жарнаманы, навигацияны, білім беруді, өнеркәсіптік қосымшаларды және т.б. қоса алғанда, әртүрлі салаларда қолдануға болады.

Материалдар мен әдістер. Инновациялық технологиялардың пайда болуы оқу дизайнерлеріне оқуды жеңілдететін оқу ортасын құруға көмектеседі (Чанг, Хсу және Ву, 2016). Бірқатар зерттеулер оқу материалдарын визуализациялаудың тиімділігін көрсетіп, интерактивті оқулықтар мен оқу құралдарында AR және VR технологияларын енгізудің маңыздылығын дәлелдеген (Cieutat et al., 2012; Rizov & Rizova, 2015; Sagan & Лазарук, 2020; Tran, Nguyen, Do & Nguyen, 2020, және т.б., 2021). Сымсыз байланыс желілері мен мобильді құрылғыларды жылдам және кеңінен қолдану виртуалды (VR) және толықтырылған шындық (AR) сияқты инновациялық технологияларға қол жеткізуді айтарлықтай жеңілдетіп, технологияның көмегімен оқыту үшін айтарлықтай артықшылықтар берді (Ozdemir, 2017). AR – әдетте виртуалды шындық (VR) деп аталатын виртуалды ортаның түрі (Azuma, 1997), виртуалды объектілерді, нақты уақыт режимінде физикалық нысандарға орналастырылатын компьютерлерде өңдеуге мүмкіндік беретін технология (Чжоу, Дух және Биллингхурст, 2008) [1].

Екі технологияның екеуі де экспоненциалды түрде өсіп келе жатқан білім беру болашағының негізгі құрамдас бөліктері, әлемде қолданылатын виртуалды және толықтырылған шындықты әзірлеу және қолдану үшін стандартты платформалар мен технологиялардың мысалдары орындалатын функцияларға байланысты VR/AR технологияларының келесі құрамдас бөліктеріне бөлінеді:

- Қосымшалар мен контент (ойындар, ойын-сауық, әлеуметтік желілер және медиа, спорт және хабар тарату, білім беру, өндіріс, журналистика, туризм, денсаулық сақтау, аналитика және жарнама): Google, Facebook, Sony, Valve, Disney;

- Платформалар мен құралдар (3D құралдары, дистрибьюторлар, шындықты түсіру (reality capture): Unity, Unity PlayStation, Xbox және Nintendo Switch.

Unity сонымен қатар бірқатар құралдар мен ресурстарды ұсынады. Әзірлеушілер өз жобаларын басқа топ мүшелерімен бөлісу және басқару үшін Unity Collaborate қызметін пайдалана алады, ал Unity Cloud Build әзірлеушілерге өз ойындарын бұлтта құруға, сынауға және орналастыруға мүмкіндік береді.

Олардың таралуына виртуалды және толықтырылған шындық технологияларының осы үш құрамдас бөлігі нарықтың қанықтығының дамуына ықпал етті. Білім беруде виртуалды және толықтырылған шындық технологияларын енгізуге ықпал ететін үлкен факторлардың бірі VR/AR технологияларының бағдарламалық қамтамасыз етуінің көп санының пайда болуы болып табылады. Бұл жерде айта кететін жайт, жабдықтың бағасы жоғары болып қала берсе де, ол тұтынушыларды қорқытпайды, сонымен қатар әзірлеушілер білім беру үшін, атап айтқанда мектептер үшін виртуалды және толықтырылған шындық бағдарламалық жасақтамасын әзірлеуде өз қызметтерін ұсынатын болды. Виртуалды және толықтырылған шындық бағдарламалық қамтамасыз ету нарығында негізгі ойыншылардың пайда болуы, сондай-ақ виртуалды және толықтырылған шындық технологияларын дамытуға инвестициялар VR/AR технологиялары үшін бағдарламалық қамтамасыз етудің өсуіне алып келеді.

Толықтырылған шынайылық (AR) – бұл белгілі бір орындарға, қызмет түрлеріне

байланған компьютерлік материал нақты әлемді толықтыратын тәжірибенің жаңа түрі. Соңғы жылдары толықтырылған шындық қосымшалары мобильді құрылғыларда портативті және оңай қол жетімді болды. Толықтырылған шындық (AR) біздің аудиовизуалды бұқаралық ақпарат құралдарында (мысалы, жаңалықтар, ойын-сауық, спорт т.б. салаларда) айқын көрінеді және біздің өміріміздің басқа салаларына (мысалы, электрондық коммерция, саяхат, маркетинг) практикалық және қызықты түрде ене бастады. Толықтырылған шындық білім алушыларға әр түрлі көздерден жиналған және берілген орын туралы ақпаратқа жылдам қол жеткізуге мүмкіндік береді [2].

Осындай құзіреттіліктер қатарында кеңейтілген (AR) және виртуалды (VR) шындық технологияларымен жұмыс жасай білу де бар. Осы құзірттеіліктер ішінен кеңейтілген шындық технологияларына (Augmented Reality - AR) толығырақ тоқталып өтсек.

Әдеби дереккөздерде кеңейтілген шындық технологиясын түсіндіретін бірнеше нұсқалар бар: «толықтырылған шындық – экрандағы бастапқы тәуелсіз екі кеңістіктің – адамның айналасындағы нақты объектілер әлемі мен компьютерде жасалған виртуалды әлемнің үйлесімі» [3]. «Толықтырылған шындық – нақты объектілердің кескінін әртүрлі компьютерлік графикалық объектілермен толықтыруға, сондай-ақ әртүрлі көздерден алынған кескіндерді біріктіруге мүмкіндік беретін технология. Толық жасанды синтезделген әлемді қамтитын виртуалды шындықтан айырмашылығы, толықтырылған шындық синтезделген объектілерді табиғи бейне көріністерге енгізуді қамтиды» [4].

Осы берілген анықтамаларға сүйене отырып, мынадай анықтама беруге болады: «Кеңейтілген шындық технологиясы – бұл кітап кескінін виртуалды элементтермен (анимациялық үш өлшемді модельдер, бейне, аудио, мәтін және т.б.) толықтыруға мүмкіндік беретін интерактивті компьютерлік визуализация технологиясы және оны мобильді құрылғының экранында көрсетеді."

Нәтижелер және талдаулар. Әрбір технологиялық жетілдіру білім беруде шығармашылық құралдарды қолдануға мүмкіндік береді, бұл оқушыларды оқыту әдістері мен рәсімдерінде айтарлықтай өзгерістерге әкеледі.

AR программалық жасақтамасы, әдетте, нақты әлемдегі нысандарды анықтау және қадағалау үшін компьютерлік көру және кескінді тану технологияларын пайдаланады, содан кейін сандық мазмұнды сол нысандардың кескініне қосады. Мысалы, AR қосымшасы фильм постерін тануы мүмкін, содан кейін ол туралы ақпаратты көрсетуі немесе пайдаланушы смартфон камерасын постерге қаратқанда трейлерді көрсетуі мүмкін.

Мақалада зерттеу нәтижесінде геометрия пәні бойынша AR технологиясын геометрия есептерін шығаруда қолданылуы оқушыларға геометриялық концепцияларды түсінуді жеңілдетіп, олардың кеңістіктік ойлау қабілетін дамытуға бағытталған. Толықтырылған шындық оқу процесін тартымды әрі қызықты етеді. Оқушылар есеп шығаруды ойын түрінде қабылдап, геометрияға деген қызығушылықтарын арттырады

Оқу процесінде толықтырылған шындық элементтерін жасап, қолдана алатын мұғалім кейін өз оқушыларының арасында жобалық іс-әрекетті ұйымдастыра алады, нәтижесінде интерактивті қосымша немесе тіпті пәнаралық жоба жасалуы мүмкін.

Орта білім берудің жаңартылған мазмұны аясында мектеп білімнің мұғалімнен оқушыға бір бағытты берілуінен, оқушылардың «білім алу қабілетін» дамытуға көшеді. Осыған байланысты оқу процесінің маңызды бөлігі жобалық әрекет болып табылады, соның арқасында оқушылардың жеке дамуы мен өсуі мүмкін болады. Жобалық әрекет оқушының оқытылатын пәнге деген қызығушылығын арттыруға мүмкіндік береді, яғни, түптеп келгенде оқу-тәрбие үрдісін өнімді шығармашылық жұмысқа айналдырады және бұл өз кезегінде оқушылардың шығармашылық әлеуетін дамытуға көмектеседі [5-6].

AR объектілері бар цифрлық білім беру ресурстарын пайдаланудың практикалық тәжірибесі білім беру процесінде кеңейтілген шындық технологиясын қолдану оқушылардың жақсы қабылдайтынын, олардың оқу процесіне қызығушылығы мен белсендігін арттыратынын көрсетті [7-8].

Бұл жұмыста біз 7-сыныптағы геометрия сабақтарында, дәлірек айтсақ, планиметрияны оқу кезінде кеңейтілген шындық технологиясының элементтерін пайдалануды ұсынамыз.

Геометрия пәнін оқыту барысында мұғалім планиметриялық есептердің шешімін көрсете білуі керек, бұл кейіннен оқушылардың қарапайым және күрделі стереометриялық есептерді дұрыс шығаруына себебін тигізеді.

Планиметриялық есептердің көпшілігін шешу кезінде сызба қажет, егер сіз сызбадағы негізгі қатынастарды көре алсаңыз, ол қажетті пішінді алады. Алынған сызба есепті шешуге көрнекі негіз береді.

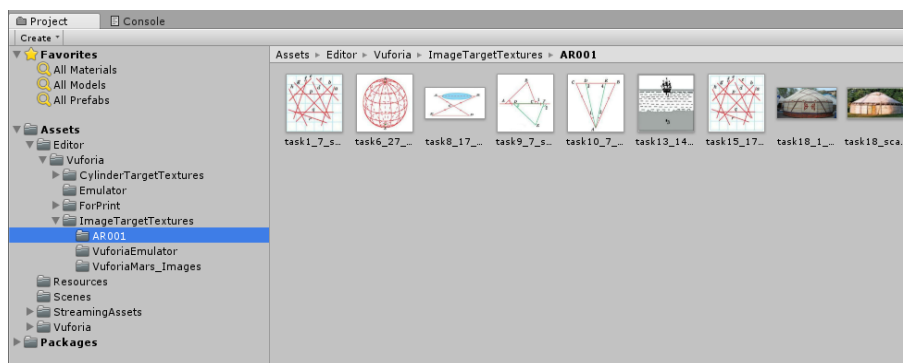
Алайда, геометрия оқулықтарында сызбаларды орындауға қандай да бір алдын ала арнайы дайындық ұсынбайды және ол тек кеңістіктік сызбаларға ғана қатысты емес, сонымен бірге жазықтықтық сызбаларға да қатысты.

Сондықтан, екіөлшемді фигуралардың виртуалды кескінделуі, оқушыларға зерттеліп отырған фигураның ішкі кескінін көруге, олардың өзгеруін, түзулердің өзара қатынасын көруге мүмкіндік бере отырып, тапсырманы жеңіл орындауға жағдай жасайды.

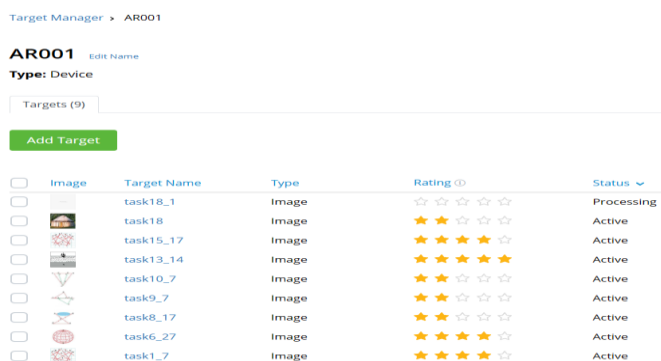
Түзулер мен жазықтықтардың мұндай көрінісін заманауи компьютерлік технологияларды қолдану арқылы жасауға болады.

Үшөлшемді графикамен жұмыс жасауға арналған Blender және Unity 3D қосымшаларының көмегімен фигуралар үлгілері әзірленді. Осы тапсырмалар үшін сәйкес QR кодтары жасалды.

Бағдарлама объектінің екі өлшемді және үш өлшемді бейнесін жасауға, оны айналдыруға және оны әртүрлі бұрыштардан қарауға мүмкіндік береді, бұл тұтас кеңістіктік кескінді қайта құру мүмкіндігін үйретуге көмектеседі. Сондықтан оқу іс-әрекетінің құралы ретінде планшетті (компьютер, смартфон) пайдалану оқу-тәрбие процесін нақты таным процесіне жақындатуға мүмкіндік береді [9-16].



1-сурет – SDK Vuforia

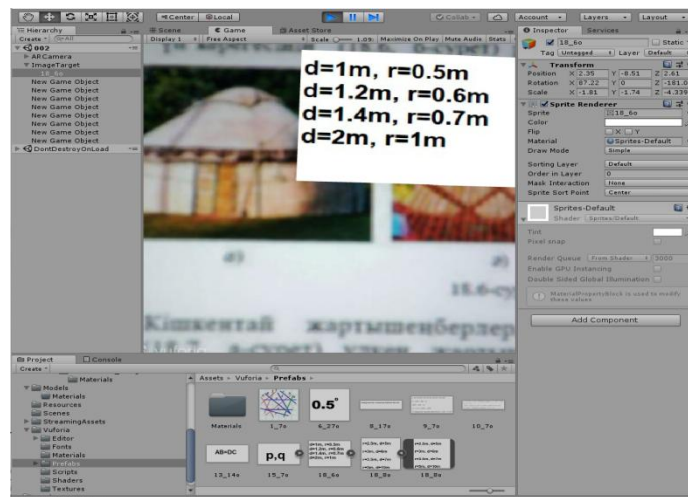


2-сурет – Unity жобасына жүктеу үшін құралыған мишеньдер пакеті

Планиметриядан алынған суреттері бар есептерді тануға және суретті көрсеткенде есептің шешімі пайда болатын кеңейтілген шындыққа ие қосымша әзірленді. Қосымшада оқулықтың сәйкес тарауын таңдауға мүмкіндік беретін мәзір қатары бар.

Қосымша кескіндерді тани білуі үшін Vuforia порталында тіркеліп, Vuforia порталында мишеньдер (қажетті суреттер) базасын құрып, қосымшаға жүктеу қажет.

Мысалы, В.А. Смирнов, Е.А. Туяков «Геометрия 7» Алматы. Мектеп 2018 ж. оқулығының 1.7 тапсырмасын шешу үшін «сурет-мишень» (2-сурет) құрылды. Смартфонды осы оқулықтағы суретке жақындатқан кезде, тапсырманың (3-сурет) AR шешіуі шығады.



3-сурет – Оқушылардың AR қосымшасынан көрінетін тапсырманың жауабы

Қосымшада 4 батырма және 4 өңдеуші болады[15-16]:

«ButtonStart» батырмасы - өңдеуші StartGame(). Берілген батырманың көмегімен қосымша іске қосылады.

«ButtonExit» батырмасы - өңдеуші ShowExitButtons(). Берілген батырманың көмегімен қосымшадан шығу жүзеге асырылады.

«ButtonNo» батырмасы - өңдеуші BackInMenu(). Берілген батырманың көмегімен қосымшамен жұмыстану жалғасатын болады.

«ButtonYes» батырмасы - өңдеуші QuitGame().Берілген батырманың көмегімен мәзірден шығу жүзеге асырылады.

Мәзірді, өңдеушілерді құрғаннан кейін, «Build» көмегімен қосымшаны болашақ *.apk файлдың орны мен атын көрсете отырып компиляциялаймыз. Құрылған apk файлды android-құрылғыға жүктеп алу қажет. Қосымшаны орналастырған соң іске қосуға болады.

Сандық және нақты объектілерді визуализациялау және біріктіру стереометрия саласындағы мәселелерді шешудің жаңа әдісінің мүмкіндігін ашады. Мектеп оқушыларының кеңістіктік геометрия есептерін шешу мәселесін және білім беруде визуализация үшін толықтырылған шындықты пайдалану мүмкіндіктерін талдай отырып, осы салада осы технологияны қолданудың қажеттілігі анықталды. Мобильді құрылғыларға арналған қосымшаны жасау туралы шешім қабылданды, өйткені олар ең кең таралған және қол жетімді. Ұсынылған қосымша келесі технологиялар мен құралдарға негізделген:

- толықтырылған шындықтың маркерлік технологиясы қолданылады;
- көрсету құрылғысы ретінде мобильді құрылғы (смартфон немесе планшет) пайдаланылады;
- стереометриялық есептерді шешуде көмекші құрал ретінде қолданылуы керек. мектептегі геометрия курсынан.

Пайдаланушыда маркерлер (толықтырылған шындық тегтері) бар кеңістіктік геометрия есептерінің басып шығарылған жинағы бар. Қолданбаны мобильді құрылғыда іске қосқан кезде бейне камераға түсіру функциясы қосулы болуы керек. Пайдаланушы маркер веб-камераның көру өрісінде болатындай етіп камераны тапсырмаға бағыттайды, ал таңбалауышпен байланыстырылған үш өлшемді нысан экранда тапсырманың визуализациясын береді. Қосымшаны жасау үшін ең танымал құралдардың бірі пайдаланылды.

Қорытынды. Қосымша кескіндерді тани білуі үшін Vuforia порталында тіркеліп, Vuforia порталында мишеньдер (қажетті суреттер) базасын құрып, қосымшаға жүктеу қажет. Жасалған бағдарламалық қосымшаны геометрия пәнін оқытудағы когнитивтік-визуалды тәсіл аясында планиметриялық есептерді шешуде көмекші құрал ретінде пайдалануға болады. Қолданбаны Орал қаласы, Бәйтерек ауданы, Мичурин “мектеп-бөбекжай-балабақша” кешенінде геометрия сабақтары аясында 7-сынып оқушыларына сыналды. Студенттер мен оқытушылар бұл өнімнің жаңалығын, сонымен қатар оны қолдану есептерді шешу процесін жеңілдететін, түсінікті және қызықты еткенін атап өтті. Оқушылар қосымшаны қолдануда дербестік танытты, толықтырылған шындық қолданбасымен өзара әрекеттесудің жеке тәсілдерін жасады. Сабақ барысында олардың барлығы технологияны еш қиналмай пайдаланды. Оқушылардың айтуынша, көрнекі белгілер тапсырмалардың мәнін түсінуге ықпал етті.

Толықтырылған шындықты оқыту құралы ретінде пайдалану оқушылардың жаңа материалды меңгеруге деген қызығушылығын дамытуға көмектеседі және оқу материалын көрнекі түрде көрсетудің жаңа тәсілдерінің бірі болып табылады.

Әдебиеттер:

- [1] **Саган, О.В.,** Блах В.С., Лос О.Н., Либа О.М., Казанникова О.В. Бастауыш білім беруде толықтырылған шындық технологиясын қолдану //Amazonia Investiga, 2020. –11(49). – 27–35 б. <https://doi.org/10.34069/AI/2022.49.01.3https://surl.li/rubzbr>
- [2] **Александров, Д.Ю.** Приложения виртуальной и дополненной реальности: возможности и перспективы. Лань, 2020. – 392 с.
- [3] **Мурашов, Ю.В.,** Яковлев Я.В., Яковлева М.В. Виртуальная и дополненная реальность: наука, технологии, бизнес. Издательский дом «Форум», 2021.– 296 с.
- [4] **Дударев, В.А.,** Ключев В.В. Виртуальная и дополненная реальность в современном образовании: технологии и перспективы. Издательский дом «Интеллект», 2021. – 244 с.
- [5] **Яковлев, Я.В.,** Мурашов Ю.В., Яковлева М.В. Виртуальная и дополненная реальность: наука, технологии, бизнес. Издательство Санкт Петербургского университета управления и экономики, 2019. – 308 с.
- [6] **Абдулаев, А.В.,** Жданов Д.А. Виртуальная и дополненная реальность в профессиональном образовании: учебное пособие. Университет ИТМО, 2020. – 216 с.
- [7] **Alexander, B.,** Levine M. Augmented Reality Marketing: How to Create Engaging and Shareable Brand Experiences with AR. Wiley, 2021. – 272 p.
- [8] **McDonough, J.,** McDonough P. VR and AR: The Business of Reality. Springer International Publishing, 2020. – 227 p.
- [9] **Брудный, А.Д.** Психология игры и виртуальная реальность /Арон Брудный. – М.: Издательские решения, 2018. – 923 с.
- [10] **Гончаров, С.** Технология обучения разработке приложений VR/AR, Питер, 2020. – 352 с.
- [11] **Козырева, О.** Методы и формы внедрения технологий VR/AR в образовательный процесс. Наука и Прогресс, 2021. – 128 с.
- [12] **Билл, Л.** Простой Python. Современный стиль программирования, 2018.
- [13] **Новикова, Е.** Дополненная и виртуальная реальность как средство развития творческого потенциала учащегося / Е. Новикова, В. Холодкова //Компьютерные инструменты в школе, 2018. – № 2. – С. 31–40.

[14] **Садыкова, Е.Р.** Визуализация на уроках геометрии как условие развития конструктивных умений учащихся /Е.Р. Садыкова, О.В. Разумова, Д.Ш. Мангутова //Материалы XXXIX Международного научного семинара преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов (01-02 октября 2020 года). – Москва: ГАОУ ВО МГПУ, 2020. – С. 101-105.

[15] **Zakharova, T.A.** The use of augmented reality technology in the lesson of stereometry //Materials of the XXXIX International Scientific Seminar of Teachers of Mathematics and Computer Science of Universities and pedagogical universities Moscow: HAOU MHPU, 2020. – 159-164 p.

[16] **Novikova, E., Kholodkova V.** Augmented and virtual reality as a means of developing the student's creative potential. *Kompiuternye instrumenty v shkole - Computer tools at school*, 2, 2018. – 31–40 p.

References:

[1] **Sagan, O.V., Blah V.S., Los O.N., Liba O.M., Kazannikova O.V.** Bastauysh bilim berude tolyqtyrylgan shyndyq tehnologiyasyn qoldanu //Amazonia Investiga, 2020. – 11(49). – 27–35 b. <https://doi.org/10.34069/AI/2022.49.01.3https://surl.li/rubzbr> [in Kazakh]

[2] **Aleksandrov, D.Ju.** Prilozheniya virtual'noj i dopolnennoj real'nosti: vozmozhnosti i perspektivy. *Lan'*, 2020. – 392 s. [in Russian]

[3] **Murashov, Ju.V., Jakovlev Ja.V., Jakovleva M.V.** Virtual'naja i dopolnennaja real'nost': nauka, tehnologii, biznes. Izdatel'skij dom «Forum», 2021. – 296 s. [in Russian]

[4] **Dudarev, V.A., Kljuev, V.V.** Virtual'naja i dopolnennaja real'nost' v sovremennom obrazovanii: tehnologii i perspektivy. Izdatel'skij dom «Intellekt», 2021. – 244 s. [in Russian]

[5] **Jakovlev, Ja.V., Murashov, Ju.V., Jakovleva, M.V.** Virtual'naja i dopolnennaja real'nost': nauka, tehnologii, biznes. Izdatel'stvo Sankt-Peterburgskogo universiteta upravlenija i jekonomiki, 2019. – 308 s. [in Russian]

[6] **Abdulaev, A.V., Zhdanov D.A.** Virtual'naja i dopolnennaja real'nost' v professional'nom obrazovanii: uchebnoe posobie. Universitet ITMO, 2020. – 216 s. [in Russian]

[7] **Alexander, B., Levine, M.** Augmented Reality Marketing: How to Create Engaging and Shareable Brand Experiences with AR. Wiley, 2021. – 272 p. [in English]

[8] **McDonough, J., McDonough, P.** VR and AR: The Business of Reality. Springer International Publishing, 2020. – 227 p. [in English]

[9] **Brudnyj, A.D.** Psihologija igry i virtual'naja real'nost' / Brudnyj. – M.: Izdatel'skie reshenija, 2018. – 923 s. [in Russian]

[10] **Goncharov, S.** Tehnologija obuchenija razrabotke prilozhenij VR/AR, Piter, 2020. – 352 s. [in Russian]

[11] **Kozyreva, O.** Metody i formy vnedrenija tehnologij VR/AR v obrazovatel'nyj process. *Nauka i Progress*, 2021. – 128 s. [in Russian]

[12] **Bill, L.** Prosto Python. Sovremennyy stil' programmirovaniya, 2018. [in Russian]

[13] **Novikova, E.** Dopolnennaja i virtual'naja real'nost' kak sredstvo razvitija tvorcheskogo potenciala uchashhegosja / E. Novikova, V. Holodkova //Komp'yuternye instrumenty v shkole, – 2018. № 2. – S. 31–40. [in Russian]

[14] **Sadykova, E.R.** Vizualizacijana urokah geometrii kak uslovie razvitija konstruktivnyh umenij uchashhihsja /E.R. Sadykova, O.V. Razumova, D.Sh. Mangutova //Materialy XXXIX Mezhdunarodnogo nauchnogo seminaru prepodavatelej matematiki i informatiki universitetov i pedagogicheskikh vuzov (01-02 oktjabrja 2020 goda). – Moskva: GAOU VO MGPU, 2020. – S. 101-105. [in Russian]

[15] **Zakharova, T.A.** Primenenie tekhnolohi i dopolnennoi real'nosti na uroke stereometrii. //Materials of the XXXIX International Scientific Seminar of Teachers of Mathematics and Computer Science of Universities and pedagogical universities Moscow: HAOU MHPU, 2020. – 159-164 p. [in English]

[16] **Novikova, E., Kholodkova V.** Augmented and virtual reality as a means of developing the student's creative potential. *Kompiuternye instrumenty v shkole – Computer tools at school*, 2, 2018. – 31–40 p. [in English]

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Аман К.П. *, кандидат технических наук, доцент

Мусина А.А. *, магистр

Каипова А.Д., магистр

Елеубаева Д.Д., магистр

Актюбинский региональный университет имени К.Жубанова, г.Актобе, Казахстан

Аннотация. Пространственное мышление включает в себя физическое и мысленное позиционирование и перемещение объектов или нас самих в пространстве. На самом деле этот термин относится к значительному числу концепций, инструментов и процессов. По данным Национального исследовательского совета, пространственное мышление включает в себя три компонента: пространственные концепции, репрезентативные инструменты и мыслительные процессы. Все это подразумевает понимание взаимосвязей внутри пространственных структур и между ними и включает в себя широкий спектр возможных представлений - от рисунков до компьютерных моделей и средств коммуникации.

В статье анализируются проблемы пространственного мышления школьников при решении геометрических задач и предлагается их решение с использованием компьютерных технологий. Обсуждаются технологии дополненной реальности и их применение в образовании. Представлено мобильное приложение с элементами дополненной реальности для визуализации задач пространственной геометрии. Технология дополненной реальности помогает раскрыть творческие и пространственные способности учащихся, а также способствует повышению мотивации к обучению. Технологическая поддержка определяет использование технологий для интеграции в образовательную и проектную деятельность. Цель данной работы — объяснить, как технологии виртуальной и дополненной реальности можно использовать на уроках и в проектной работе учащихся, а также как готовить проектные работы. В данной работе предлагается использовать элементы технологий дополненной реальности на уроке геометрии в 7 классе, в том числе при решении задач планиметрии.

Здесь описано, что это позволяет понять взаимосвязь между проблемами, увидеть ответы, а также получить необходимую информацию. Подчеркивается важность использования педагогами технологий дополненной реальности в образовательном процессе. Статья начинается с краткого обзора технологий, даются основные определения и описывается техническая часть.

Ключевые слова: дополненная реальность, обновленный образовательный контент, 3D-модели, проектная деятельность, урок геометрии.

USING VIRTUAL AND AUGMENTED REALITY TECHNOLOGIES IN THE IMAGING PROCESS

Aman K.P. *, Candidate of technical sciences, Associate Professor,

Mussina A.A. *, master

Kaipova A.D., master

Eleubaeva D.D., master

Aktobe Regional University named K. Zhubanova, Aktobe, Kazakhstan

Annotation. Spatial thinking involves the physical and mental positioning and movement of objects or ourselves in space. In fact, the term refers to a significant number of concepts, tools and processes. According to the National Research Council, spatial thinking includes three components: spatial concepts, representational tools and thought processes. All of this implies an understanding of the relationships within and between spatial structures and includes a wide range of possible representations - from drawings to computer models and communication tools. The article analyzes the

problems of spatial thinking of schoolchildren when solving geometric problems and proposes a solution using computer technology. Augmented reality technologies and their application in education are discussed. A mobile application with augmented reality elements for visualizing spatial geometry problems is presented. Augmented reality technology helps to reveal students' creative and spatial abilities, and also helps to increase motivation for learning. Technological support determines the use of technologies for integration into educational and project activities. The purpose of this work is to explain how virtual and augmented reality technologies can be used in lessons and in students' project work, as well as how to prepare project work. This paper proposes to use elements of augmented reality technologies in a geometry lesson in the 7th grade, including when solving problems of planimetry. It describes that this allows you to understand the relationship between problems, see the answers, and also obtain the necessary information. The importance of using augmented reality technologies by teachers in the educational process is emphasized. The article begins with a brief overview of the technologies, provides basic definitions and describes the technical part.

Keywords: augmented reality, updated educational content, 3D models, project activity, geometry lesson.

СЫНЫПТАН ТЫС ФИЗИКАЛЫҚ ЭКСПЕРИМЕНТТЕРДІҢ ОРЫНДАЛУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Еңсебаева Г.М., PhD

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

Серикбаева Ә.Қ.*, «Физика» білім беру бағдарламасының 1-курс магистранты
a_serikbaeva02@mail.ru

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан

Андатпа. Бұл мақалада сыныптан тыс физикалық эксперименттердің орындалу ерекшеліктері қарастырылады. Физикалық эксперимент – теориялық білімдерді тәжірибе жүзінде тексерудің негізгі әдісі болып табылады және оқушылардың ғылыми-зерттеу дағдыларын дамытуға ықпал етеді. Сыныптан тыс эксперименттер оқушылардың физика пәніне қызығушылығын арттырып, олардың өз бетінше іздену дағдыларын дамытады. Мұндай жұмыстар зерттеу дағдыларын жетілдіруге, теориялық білімді нақты тәжірибемен ұштастыруға көмектеседі. Сонымен қатар, мақалада виртуалды зертханалардың рөлі қарастырылады. Виртуалды эксперименттер оқушыларға күрделі физикалық құбылыстарды модельдеуге мүмкіндік бере отырып, қол жетімділікті және оқушылардың физиканы түсінуін арттырады. Зерттеу нәтижелері оқу процесіне физикалық эксперимент элементтерін енгізу нәтижелерін көрсетеді. Дәстүрлі және заманауи әдістерді үйлестіру оқушылардың ғылыми-зерттеу қабілеттерін қалыптастыруға және білім сапасын жақсартуға ықпал ететіні көрсетіледі. Оқушылардың өз бетінше орындайтын тәжірибелері, үй жағдайында жүргізілетін эксперименттер мен цифрлық технологиялар арқылы жасалатын зерттеулер физиканы оқытудың тиімділігін арттырады. Мақалада сыныптан тыс эксперименттердің білім беру сапасын жақсартуға қосатын үлесі қарастырылады және де виртуалды әдістерді үйлестіре қолданудың маңыздылығына негізделеді. Осылайша, физикалық эксперименттерді тиімді ұйымдастыру арқылы оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттыруға және зерттеушілік қабілеттерін дамытуға болады.

Тірек сөздер: физикалық эксперименттер, оқыту моделі, платформа, технология, виртуалды орта, сыныптан тыс зертханалық жұмыс

Кіріспе. Физикалық эксперименттер физиканы зерттеудің және физиканы оқытудың құрамдас бөлігі болып табылады.

Физикалық эксперимент – физикалық заңдар мен құбылыстарды зерттеу үшін тәжірибе жүзінде жүргізілетін ғылыми зерттеу әдісі [1]. Бұл әдіс арқылы табиғатта немесе жасанды жағдайда болып жатқан физикалық процестер бақыланып, олардың заңдылықтары анықталады.

Физикалық эксперимент орта мектеп оқушыларының оқуын жақсарту мәселелерін шешуде үлкен мүмкіндіктерге ие. Оқу экспериментінің құрылымы ғылыми эксперименттің құрылымына, сонымен қатар, проблеманы қоюдан, гипотезаны алға тартудан алынған мәліметтерді теориялық талдауға және олардың негізінде жасалған қорытындыларға дейінгі ақыл-ой әрекетінің логикасына сәйкес келеді [2].

Физикалық эксперименттің маңыздылығы – оның көмегімен теориялық білімдер тәжірибемен дәлелденіп, нақты нәтижелер алынады. Ол оқушылардың зерттеу дағдыларын дамытып, физикалық заңдар мен құбылыстарды тереңірек түсінуге мүмкіндік береді. Сабақ барысында эксперименттер әртүрлі тәсілдермен қолданылады және олардың қолданылу әдістері оқу мақсаттарына байланысты өзгеріп отырады.

Оқу эксперименттерін сабақта тиімді қолдану оқушылардың білім сапасын арттырып, олардың физика пәніне деген қызығушылығын оятады. Сабақтың әр кезеңінде эксперименттерді мақсатқа сай пайдалану арқылы оқушылардың теориялық білімін

нығайтып, зерттеу дағдыларын дамытуға болады. Заманауи технологиялармен ұштастырылған физикалық эксперименттер оқытудың сапасын арттырып, ғылымға деген қызығушылықты күшейтеді.

Мектептегі физикалық эксперимент келесі түрлерде қолданылады [3]:

- мұғалім жүргізетін демонстрациялық эксперимент;
- бағдарламалық материалды оқу процесінде оқушылар орындайтын фронтальды зертханалық жұмыстар;
- физика курсының алдыңғы бөлімдерінің соңында немесе бүкіл мектеп физика курсының соңында оқушылар орындайтын физикалық практикум жұмыстары;
- эксперименттік тапсырмалар;
- сыныптан тыс физикалық эксперименттер (үйірмелерде, конференцияларда) және үйдегі эксперименттік жұмыстар.

Сыныптан тыс физикалық эксперименттік жұмыстар – оқушылардың физикаға деген қызығушылығын арттыратын, олардың зерттеу дағдыларын дамытатын және ғылымды күнделікті өмірмен байланыстыруға мүмкіндік беретін тәжірибелік тапсырмалар [4]. Мұндай жұмыстар оқушылардың өз бетімен ойлау, ғылыми әдісті қолдану және шығармашылық қабілеттерін жетілдіреді.

Жалпы білім беретін мектепте физика курсын әзірлеу көптеген бақылаулар мен тәжірибелерге (демонстрациялық және зертханалық) негізделуі керек. Эксперименттерді жүргізу оқушыларға жүйелеу және мағыналы жалпылау үшін фактілік материалдың жеткілікті көлемін жинақтап, қажетті практикалық дағдыларды меңгеруге мүмкіндік береді.

Материалдар мен әдістер. Физика сабақтарында эксперимент жаңа білім алу және ғылыми теорияларды тексеру үшін қолданылады.

Оқытуда жаңа технологияларды қолдану оқушылардың түсініктілігін арттырады және материалды жеңіл қабылдауына әсер етеді. Бұл оқушылардың ынтасына және оқу процесінің жалпы тиімділігіне оң ықпал етеді.

Виртуалды орта ресурстарын оқушыларды эксперименттік зерттеу әдістемесіне оқытудың маңызды қосымша құралы ретінде қарастыруға болады.

Цифрлық технологиялардың дамуы оқушыларға қарастырылатын мәселелер мен проблемалардың білімінің жоғары деңгейі мен тереңдігін дамытудың шекаралары мен мүмкіндіктерін кеңейтеді, айқындық пен практикалық маңыздылық қағидаларын жаңа сапада жүзеге асырады. Зерттеушілер «әсіресе физика білімінде виртуалды, имитациялық экспериментке негізделген практикалық эксперименттерді қолдану оқушыларға теориялық білім мен оны жүзеге асыру кезінде эксперименттік зерттеулерді корреляциялауға мүмкіндік беретін жеткілікті жаңа педагогикалық тұжырымдама болып табылады. Бұл оларға ғылыми теориялар мен құбылыстарды түсінуге көмектеседі» [5]. Модельдеу, сандық зертханалар сияқты сандық құралдар оқушыларға шынайы өмірде орындау қиын болатын эксперименттерді оңай көшіруге және орындауға мүмкіндік беретін құнды құралдар болып табылады.

Сонымен, физиканы оқытудың қазіргі түрлерінің бірі – нақты дүниенің физикалық құбылыстары мен процестерін көрнекі модельдеу мақсатында ақпараттық ортаны виртуализациялау. Әдістердің ішінде ең тиімдісі виртуалды зертхана шеңберінде жүргізілетін виртуалды эксперимент деп атауға болады [6-7]. Сонымен, А.Ф. Федоров пен В.А. Стародубцевтің пікірінше, жоғары оқу орнындағы виртуалды эксперимент кәсіби бағытталған ақпаратты (білімді) алу немесе оны бекіту үшін өз бетінше іздену әрекетін модельдеу болып табылады.

И.Ж. Герговой, М.А. Коцева, А.Х. Ципинованың пікірінше, виртуалды экспериментті физикалық зертханалық шеберхананың аналогы ретінде қарастыруға болады, оның виртуализациясы интерактивті білім беру ортасын модельдеуге және цифрлық визуализацияны пайдалана отырып, қоршаған объектілердің жағдайлары мен

мінез-құлқына қарамастан, нақты уақыт режимінде қасиеттерді, элементтерді, жүйелерді, құбылыстарды және процестерді зерттеуге мүмкіндік береді [8]. В.В. Трухин, Н. Саксена, Б.М. Жо виртуалды экспериментті практикалық іс-әрекет процесінде ақпаратты иллюстрациялау, аналитикалық және сыни ойлауды дамытуға, сондай-ақ деректерді тәжірибеде қолдануға ықпал ету әдісі ретінде қарастырады [9].

Е.М.Десяткиннің еңбектері физикадағы практикалық іс-әрекеттер үшін виртуалды ортаны құрудың келесі артықшылықтарын ұсынады [10]:

1. Қол жетімділік: табиғи физикалық экспериментте анықтау қиын процестерді байқау мүмкіндігі.

2. Тәжірибе үшін физикалық құбылыстарды, процестерді және объектілерді таңдаудың кең мүмкіндіктері.

3. Оқушыларды оқу процесіне жоғары тарту, әртүрлі іс-әрекет түрлеріне қызығушылықтарын арттыру, оқу ортасына ену арқылы танымдық белсенділікті ынталандыру.

4. Виртуалды модельдерді пайдаланатын білім беру ресурстарының үлкен санының болуы.

5. Физикалық үлгілердің процесс параметрлері мен мәндерінің икемділігі, мысалы, мәндердің шекараларын өзгертуге және нәтижелерді бағалауға болады.

6. Иммерсивтілік немесе виртуалды ортада болу әсері.

7. Интерактивтілік: құралдарды пайдалана отырып, эксперимент барысын бақылау мүмкіндігі.

8. Оқушылардың өз білімін көрсете алатын жағдайларды модельдеу.

9. Кез келген тәжірибені қысқа мерзімде қайталап орындау мүмкіндігі, оның ішінде тікелей жанасу үшін қол жетімсіз қауіпті химиялық реагенттер қажет ететін эксперименттерді көрсете алады.

Өз бетімен орындайтын виртуалды экспериментті орындау барысында оқушылар физикалық құбылыстарды зерттеу әдістерімен танысады, физикалық аспаптармен және қондырғылармен жұмыс істеуді үйренеді.

Виртуальды эксперименттер орындауға арналған платформалар: Phetcolorado, Bilimland, MERLOT, mediadidactica, Labster, EduWebLabs, E-laboratory Project, EasyEda, PhysicsLabs.

PhET Interactive Simulations – Колорадо университеті жасаған интерактивті симуляция платформасы [11]. Оқушылар механика, электр, оптика, термодинамика сияқты физикалық құбылыстарды зерттеп, тәжірибелер жасай алады.

EduWebLabs – оқу процесін жақсартуға бағытталған веб-лабораториялық платформа [12]. Әртүрлі пәндер бойынша интерактивті зертханалық тапсырмалар мен ресурстар ұсынады.

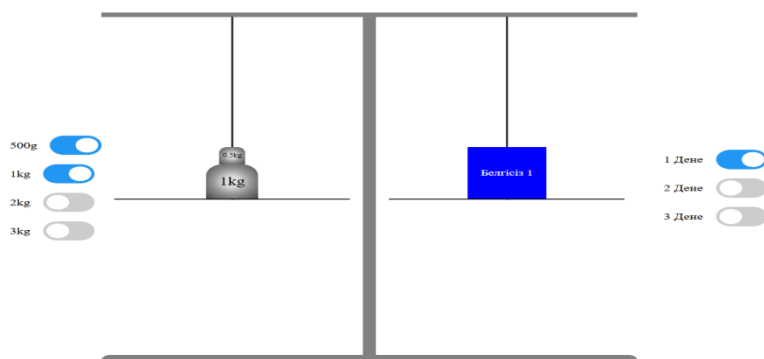
E-laboratory Project – физика және химия пәндеріне арналған виртуалды зертхана [13]. Электр, механика, термодинамика бойынша тәжірибелер жасауға мүмкіндік береді. Сандық лаборатория форматында қолдануға ыңғайлы.

PhysicsLabs – механика, оптика, электромагнетизм бойынша зертханалық симуляцияларды ұсынатын платформа [14]. Теория мен тәжірибені біріктіріп оқытуға мүмкіндік береді. Күрделі физикалық процестерді модельдеу арқылы оқушылардың түсінігін жақсартады.

Нәтижелер мен талқылаулар. Жоғарыда көрсетілген білім беру платформаларындағы, соның ішінде қолжетімді болған PhysicsLab платформасында көрсетілген таразы көмегімен дененің массасын анықтауды үйрену бойынша виртуалды эксперимент көрсетейік.

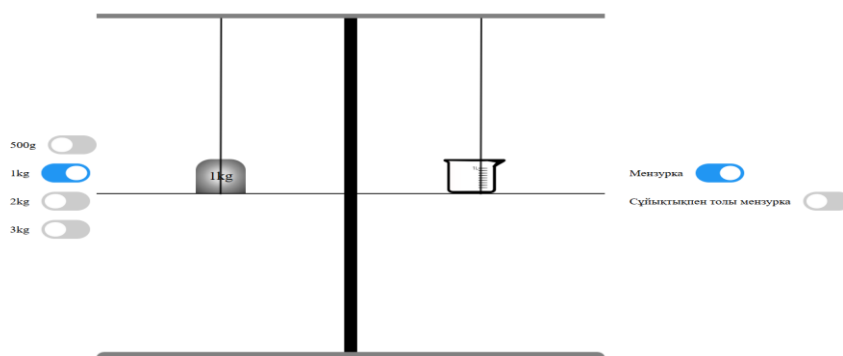
Эксперимент бойынша қажетті құрал-жабдықтар иінді таразы, ұсақ гірлер және массасы әр түрлі кішігірім бірнеше дене қажет болады. Дененің массасын анықтау

тәсілдерінің бірі – таразы көмегімен өлшеу. Осындай таразылармен өлшеу кезінде оның сол табақшасына массасы белгісіз дене, ал екіншісіне таразыны теңгеретін гирлер салынады. Дененің массасы таразыны теңгеретін гирлердің массасына тең. Жұмыстың орындалу барысы бойынша таразыны өлшеуге дайындаймыз, дұрыс теңгеріліп тұрғанына көз жеткіземіз. Таразының тепе-теңдігін бұзып алмау үшін өлшенетін денені және гирлерді таразы табақшаларына жайлап қою керек. Денені гирлермен теңгеріп болғаннан кейін, 1-суретте көрсетілгендей таразы табақшасындағы гирлердің массасын есептейміз.



1-сурет – PhysicsLab платформасында таразыларды қолданып дененің массасын анықтау

Енді осы платформа бойынша тағы да бір виртуалды жұмыс жасап көрсек. Жұмыс бойынша сұйықтардың тығыздығын анықтау керек. Ең алдымен 2-суретте көрсетілгендей бос мензурканың массасын таразыда өлшеп анықтаймыз.

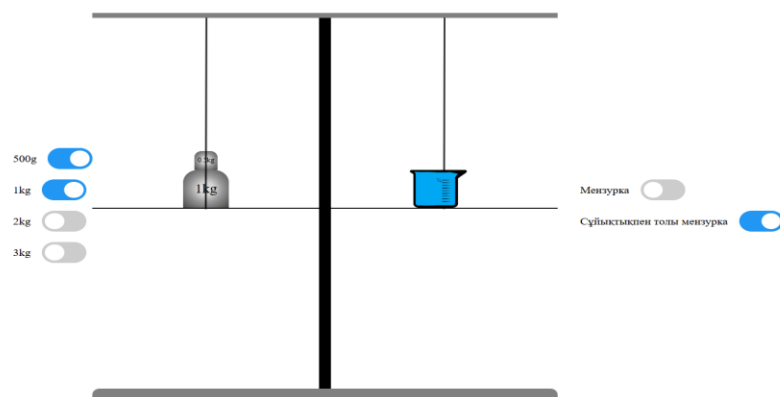


2-сурет – Бос мензурканың массасын таразыда өлшеу

2-суретте (бос мензурка ілінген) тепе-теңдік сақталу үшін таразының екінші жағына 1 кг жүк қойылған. Демек, бос мензурканың массасы: $m_1 = 1 \text{ кг} = 1000 \text{ г}$

3-суретте мензуркаға сұйықтық құйылған, ал таразының тепе-теңдігін сақтау үшін оған 1 кг + 500 г (1,5 кг) жүк қойылған. Демек, сұйық құйылған мензурканың жалпы массасы: $m_2 = 1.5 \text{ кг} = 1500 \text{ г}$

Зерттейтін сұйықтардың массаларын $m = m_2 - m_1$ формуласы бойынша табамыз.
 $m = m_2 - m_1 = 1500 \text{ г} - 1000 \text{ г} = 500 \text{ г}$



3-сурет – Сұйықтық құйылған мензурканың массасын өлшеу

Мензуркаға зерттейтін сұйықтықты құйып, оның көлемін V анықтаймыз. Суретте көрсетілген мензуркадағы сұйық көлемі 1 литр (1 л = 1000 мл).

Енді формуланы пайдаланып сұйықтың тығыздығын анықтаймыз.

Тығыздық формуласы:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

(1)

$$\rho = \frac{500 \text{ г}}{1000 \text{ мл}} = 0.5 \text{ г/мл} = 500 \text{ кг/м}^3$$

Берілген тәжірибе нәтижесінде сұйықтықтың тығыздығы **500 кг/м³** екені анықталады. Бұл мән спирттің немесе керосиннің тығыздығына жақын, сондықтан зерттеліп отырған сұйық осы заттардың бірі болуы мүмкін.

Дәстүрлі зертханалармен салыстырғанда виртуалды зертханалардың бірқатар артықшылықтары бар. Біріншіден, қымбат жабдықтар мен қауіпті радиоактивті материалдарды сатып алудың қажеті жоқ. Мысалы, кванттық немесе атомдық немесе ядролық физика бойынша зертханалық жұмыстар үшін арнайы жабдықталған зертханалар қажет. Виртуалды зертханалық жұмыс фотоэффект, альфа-бөлшектердің шашырауы бойынша Резерфорд тәжірибесі, электронды дифракциялық әдіспен кристалдық тордың периодын анықтау, газ заңдарын, ядролық реакторларды зерттеу және т.б. сияқты құбылыстарды зерттеуге мүмкіндік береді.

Екіншіден, зертханалық жағдайда жүзеге асырылмайтын процестерді модельдеу мүмкін болады. Атап айтқанда, молекулалық физика және термодинамика бойынша классикалық зертханалық жұмыстардың көпшілігі жабық жүйе болып табылады, оның шығысында электрлік шамалардың белгілі бір жиынтығы өлшенеді, содан кейін электродинамика және термодинамика теңдеулері арқылы қажетті шамалар есептеледі. Тәжірибеде болатын барлық молекулалық-кинетикалық және термодинамикалық процестер бақылау үшін қол жетімсіз болып қалады. Физиканың осы бөлімдеріндегі виртуалды зертханалық жұмыс кезінде оқушылар анимациялық модельдерді пайдалана отырып, нақты экспериментте бақылауға қол жетпейтін зерттелетін физикалық-химиялық құбылыстар мен процестердің динамикалық иллюстрацияларын бақылай алады, сонымен бірге эксперимент барысында физикалық шамалардың сәйкес тәуелділіктерінің графикалық құрылысын бақылайды.

Үшіншіден, виртуалды зертханалық жұмыс дәстүрлі зертханалық жұмыстармен салыстырғанда физикалық немесе химиялық процестерді көрнекі түрде көрсетеді. Мысалы, электр тогын тудыратын зарядталған бөлшектердің қозғалысы немесе р-п өткелінің жұмыс

принципі сияқты физикалық процестерді егжей-тегжейлі және көрнекі түрде зерттеу мүмкін болады. Сондай-ақ секундтың бөліктерінде болатын немесе бірнеше жылға созылатын процестерге енуге болады, мысалы, орталық дененің гравитациялық өрісінде планеталардың қозғалысын зерттеу.

Виртуалды зертханалардың дәстүрлі зертханалардан тағы бір артықшылығы - қауіпсіздік. Атап айтқанда, жоғары вольтты немесе қауіпті химиялық реагенттермен жұмыс жүргізілетін жағдайларда виртуалды зертханалық жұмыстарды қолдану.

Виртуалды эксперименттің негізгі мақсаты эксперименттер мен зертханалық жұмыстарды жүргізуге, гипотезаларды тексеруге, физикалық объектілерді, құбылыстарды, үрдістерді зерттеуге, алдын ала анықталған немесе олардың өзгермелі параметрлері бойынша модельденетін процестер мен құбылыстардың механизмдерін талдауға, қоршаған ортаны бақылау әдістеріне дейін нақты физикалық заңдылықтармен зерттеу ауқымын кеңейтуге арналған виртуалды интерактивті ортаны ұйымдастыру болып табылады. Осыған сүйене отырып, физикалық эксперименттерге мұндай қолжетімділік, бір жағынан, курстың, бағдарламаның тақырыптық мазмұнын оқушылардың және тұтастай алғанда цифрлық қоғамның қажеттіліктеріне бейімдеу арқылы физиканы оқудың оқу процесін геймификациялауға мүмкіндік береді, екінші жағынан, табысқа жетуге, қателерді талдау және түзету мүмкіндігін жасауға, тапсырмаларды орындауға ауыспалы көзқарасты қабылдауға, кез келген жағдайларды белсендіруге, зерттеушілік әрекетті имитациялауға көмектеседі.

Дегенмен, виртуалды зертханалардың да кемшіліктері бар. Ең бастысы – зерттеу объектісімен, құрылғылармен, құрал-жабдықтармен тікелей байланыстың болмауы. Техникалық нысанды компьютер экранынан ғана көрген маманды дайындау мүлдем мүмкін емес. Әлде тек компьютерде практикалық жаттығу жасаған хирургқа барғысы келетіндер болуы мүмкін бе? Сондықтан дәстүрлі және виртуалды зертханалық жұмыстарды оқу процесінде олардың артықшылықтары мен кемшіліктерін ескере отырып жүзеге асыруды біріктіру ең орынды шешім болып табылады [15-16].

Цифрлық технологиялар физика сабақтарын қызықты әрі қолжетімді етсе, сыныптан тыс жұмыстар оқушыларға өз бетімен зерттеу жүргізіп, шығармашылық ойлау дағдыларын дамытуға көмектеседі.

Сыныптан тыс (үйдегі) зертханалық жұмыс – оқушылардың үйде, мектептен тыс жерде, мұғалімнің тікелей бақылауынсыз жұмыс барысына жүргізетін ең қарапайым дербес тәжірибе түрі [18].

Осы түрдегі эксперименттік жұмыстың негізгі міндеттері:

1. табиғаттағы және күнделікті өмірдегі физикалық құбылыстарды бақылау қабілетін дамыту;
2. күнделікті өмірде қолданылатын бақылау-өлшеу құралдарын пайдалана отырып, өлшеуді орындау қабілетін дамыту;
3. эксперименттерге және физиканы оқуға қызығушылықтарын дамыту;
4. дербестік пен белсенділікті дамыту.

Сыныптан тыс зертханалық жұмыстарды орындау кезінде қолданылатын құрал-жабдықтарға байланысты жіктеуге болады:

- қолдағы тұрмыстық заттар мен материалдарды пайдаланатын жұмыстар (өлшеуіш, рулетка, тұрмыстық таразы және т.б.);
- қолдан жасалған құрылғыларды пайдаланатын жұмыстар (сәулелік таразылар, электрскоптар және т.б.);
- өнеркәсіп өндіретін құрылғыларда орындалатын жұмыс.

Оқушылардың өздері жүргізетін физикадан үй тәжірибелері мен бақылаулары:

- 1) теория мен практиканың байланыс аймағын кеңейту мүмкіндігін беру;
- 2) оқушылардың физика мен техникаға қызығушылығын дамыту;

- 3) шығармашылық ойлауын ояту және ойлап табу қабілетін дамыту;
- 4) оқушыларды өз бетінше зерттеу жұмыстарын жүргізуге үйрету;
- 5) олардың бойындағы құнды қасиеттерді: байқампаздықты, зейінділікті, табандылық пен ұқыптылықты дамыту;
- 6) сыныптағы зертханалық жұмысты сабақта орындалмайтын материалмен толықтыру
- 7) оқушыларды саналы және мақсатты түрде жұмыс істеуге үйрету.

Физикадағы үй тәжірибелері мен бақылауларының өзіндік ерекшеліктері бар, олар жалпы сынып пен мектептегі практикалық жұмыстарға өте пайдалы қосымша болып табылады.

Эксперименттік жұмыс тәжірибелері көрсеткендей, барлық балалар бұл зерттеуді тиісті сызбаларды орындау арқылы ықыласпен жүргізеді және олардың бақылаулары мен қорытындыларын жазады. Тапсырма: 8-сынып оқушыларына арналған мұздың еру процесін зерттеу атты үй жағдайында орындауға болатын эксперименттік жұмыс.

Әр үй жағдайында жасалатын эксперименттік жұмыстың белгілі бір нұсқама алгоритмі болады. Мысалы, келесідей болуы мүмкін:

- мақсаты (не үшін бақылаймын?)
- құрал-жабдықтар (экспериментті жасау үшін не керек?)
- жұмыстың барысы (қалай жасаймын?)
- нәтиже (неге қол жеткіздім? не білдім?)
- қорытынды (қандай ой түйдім?)

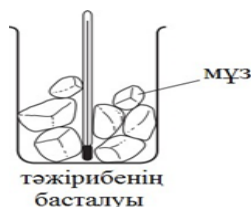
Осы алгоритм бойынша эксперименттің жасалу барысын қарастырсақ.

Жұмыстың мақсаты: мұздың еру процесін зерттеу.

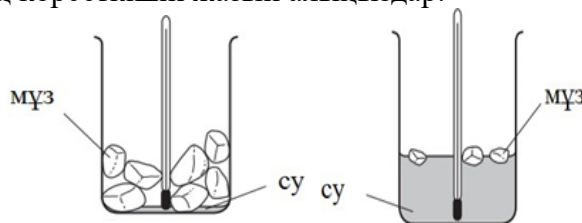
Қажетті құрал-жабдықтар: мұз кесектері, стакан, термометр және сағат.

Жұмыс барысы:

1. Мұз кесектерін шыны стаканға толтырып салыңыздар.
2. Термометрді стаканның ішіне салып, оның көмегімен стакандағы мұз кесектерінің температурасын анықтаңыздар).



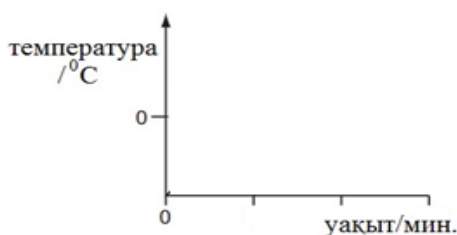
3. Мұздың еру процесін және судың кейінгі қызуын бақылай отырып, әрбір бес минут сайын термометрдің көрсеткішін жазып алыңыздар.



4. Кестені толтырыңыздар.

Уақыт t , мин	0	5	10	115	220	225	330
Температура T , °C							

5. Өлшеу нәтижелері бойынша мұздың еру және судың қызу графигін сызыңыздар.



6. Алынған тәуелділікті түсіндіріңіздер.

7. Қорытынды жасаңыздар.

Осы жоспар бойынша оқушылар жұмысты орындайды. Берілген тапсырмаларды орындай отыра белгілі бір нәтижеге жетіп, эксперимент бойынша қорытынды жасайды.

Осы секілді тағы бір экспериментті қарастырып өтсек.

Жұмыстың тақырыбы: Қысымның денелердің жанасу бетінің ауданына тәуелділігін зерттеу (7-сынып). Мақсаты: тәжірибе бойынша қысым дененің жанасу бетінің ауданына және тірекке байланысты екеніне көз жеткізіңіз.

Қажетті құрал-жабдықтар: 1) екі тәрелке (кем дегенде біреуінің түбі тегіс болуы керек); 2) стакан; 3) ұн (немесе крахмал); 4) сызғыш.

Жұмыс барысы:

1. Ұнды (немесе крахмалды) тәрелкеге салыңыз, басқа тәрелкенің түбін пайдаланып, ұнның бетін тегіс етіп жасаңыз.

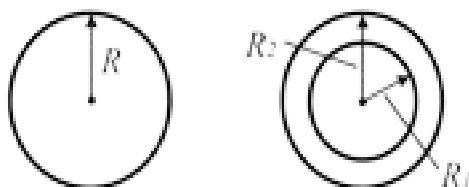
2. Стакан алыңыз (стаканның түбі тегіс болуы керек) және оны ұнның үстіне қойыңыз, алдымен түбін төмен қаратып, содан кейін түбін жоғары қаратып қойыңыз.

3. Екі жағдайда да стаканды ұнға батыру тереңдігін белгілеңіз.

4. Бірінші және екінші жағдайларда стаканның ұнға батырылғандағы қысымының нәтижесін салыстырыңыз.

5. Егер сізде стаканның массасын өлшеу мүмкіндігі болса, онда массасын өлшеңіз (m) және стаканның салмағын $P=mg$ формуласымен есептеңіз, мұндағы $g=9,8$ Н/кг.

6. Екі жағдайда да стаканның тірек аймақтарын $S_1=\pi R^2$ және $S_2=\pi (R_2^2-R_1^2)$ формулаларымен анықтаңыз.



7. Екі жағдайда да ұнға стакан түсіретін қысымды $P=mg/s$ формуласымен анықтаңыз

8. Кестені толтырыңыздар.

Физикалық шама	Белгіленуі	Өлшем бірлігі	Өлшеуге арналған құрал
Масса			
Салмақ			
Аудан			
Қысым			

9. p_1 және p_2 қысымдарының мәнін салыстырыңыз және осылайша әртүрлі жанасу аймақтарындағы ұнға стакан қысымының нәтижелерінің айырмашылығын сандық түрде анықтаңыз.

10. Қорытынды жасаңыздар.

Берілген жұмыс реттілігі бойынша оқушылар экспериментті үй жағдайында орындайды. Өз бетінше есептеулер жүргізіп, қорытынды жасайды.

Қорытынды. Оқушылардың іскерліктер мен дағдыларын қалыптастырудағы эксперименттің рөлі зор, себебі тек эксперимент негізінде эксперименттік, практикалық іскерліктер қалыптасады. Физикалық эксперименттерді оқыту процесіне енгізу оқушылардың ғылыми зерттеу дағдыларын дамытып, теориялық білімді тереңірек түсінуге мүмкіндік береді. Егер оқушы өз бетінше әрекеттер жасамаса, оқушыларды бақылауға, өлшеу жүргізуге үйрету мүмкін емес.

Сыныптан тыс эксперименттік жұмыстың физиканы оқыту құралы ретіндегі маңыздылығын әдіскерлер мен мұғалімдер кеңінен мойындағанымен, физиканы оқытуды ұйымдастырудың жаппай тәжірибесінде ол сирек қолданылады. Сыныптан тыс эксперименттік жұмысты физиканы оқытудың заманауи процесіне тиімді енгізу үшін мұғалім оқытудың әдістемесін (мысалы, мектепте оқу процесінің ерекшеліктерін ескере отырып) өз бетімен әзірлеуі қажет.

Сыныптан тыс эксперименттер мен бақылауларды орындаған кезде оқушылардың физика мен техникаға қызығушылығы, шығармашылық ойлауы, ойлап табу қабілеті дамиды; өз бетінше зерттеу жұмыстарын жүргізуге үйрену; байқағыштық, зейін, табандылық және дәлдік секілді қасиеттері дамиды.

Осылайша, физиканы оқытудың тиімділігі үшін дәстүрлі эксперименттер, виртуалды зертханалар және сыныптан тыс тәжірибелерді біріктіріп қолдану ең оңтайлы шешім болып табылады. Бұл әдістерді үйлестіру арқылы оқушылардың ғылымға деген қызығушылығын арттырып, олардың зерттеу дағдыларын жетілдіруге мүмкіндік береді.

Әдебиеттер:

- [1] **Акитай, Б.Е.** Физиканы оқыту теориясы мен әдістемелік негіздері: оқу құралы / Акитай Б.Е. – Алматы: Нур-Принт, 2015. – 236 б.
- [2] **Скокова, Л.В.,** Дамбуева А.Б. Значение школьного физического эксперимента для формирования универсальных учебных действий //Вестник Бурятского Государственного университета, 2016. – №4. – С. 31-35.
- [3] **Каменецкий, С.Г.,** Пурешева Н.С. Теория и методика обучения физике в школе. Общие вопросы. – М.: Академия, 2000. – 384 с.
- [4] **Осипова, Л. Г.** Эксперимент на уроке физики и во внеурочное время / Л.Г. Осипова. – Текст: непосредственный //Теория и практика образования в современном мире: материалы IX Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, июль 2016 г.). – Санкт-Петербург: Свое издательство, 2016. – С. 59-60. URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/192/10795/> (дата обращения: 11.03.2025).
- [5] **Одинцова, Н.И.** Обучение теоретическим методам познания на уроках физики. – М.: Прометей, 2002. – 272 с.
- [6] **Плащевая, Е.В.** Особенности применения интерактивных методов обучения в курсе физики медицинского вуза //Тенденции развития науки и образования, 2021. – № 75-4. – С. 121–123. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46406232>(дата обращение 03.05.2025)
- [7] **Плащевая, Е.В.** Методические особенности проведения лабораторных работ по физики в медицинском вузе //Проблемы управления качеством образования: Сборник статей XIII Всероссийской научно-практической конференции. Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2020. – С. 130–136. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44682183>. (дата обращение 05.02.2025)
- [8] **Гергова, И.Ж.** Виртуальные лабораторные работы как форма самостоятельной работы студентов //Современные наукоемкие технологии, 2017. – №1. – С. 94–98. URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=36562> (дата обращение 04.03.2025)
- [9] **Саксена, Н.,** Жо Б.М. Среда виртуальной реальности для профессионального образования в области здравоохранения //Кокрановская база данных систематических обзоров, 2018. – 10 с.

[10] **Девяткин, Е.М.** Комплекс виртуальных лабораторных установок «Молекулярная физика и основы термодинамики» //Хроники объединенного фонда электронных ресурсов «Наука и образование», 2014. – №12(67). – С.32–37. URL: <https://scienceeducation.ru/ru/article/view?id=24956> (дата обращения 02.04.2025)

[11] PhET Interactive Simulations: [PhET: Free online physics, chemistry, biology, earth science and math simulations](#)

[12] EduWebLabs: [Eduweblabs: Eduweblabs.com - StatsCrop](#)

[13] E-laboratory Project: [Project - E-laboratory for digital education \(LaDiEd\)](#)

[14] PhysicsLabs: [Welcome to the Physics 1 Course! | Physics Lab](#)

[15] **Керімбаев, Н.Н.** Компьютерді пайдаланып физикадан зертханалық практикалық жұмыстар жүргізу, Алматы. – 2002.

[16] **Кларин, М.В.** Развитие педагогической технологии и проблемы теории обучения //Советская педагогика, 1984. – № 4. – С. 117-122.

[17] **Зенцова, И.М.** Домашний экспериментальный практикум как форма организации учебных занятий по физике //Вестник ПГПУ. Информационные компьютерные технологии в образовании. – 2011. – №7. – С. 36-52.

References:

[1] **Akitaj, B.E.** Fizikany oqytu teorijasy men adistemelik negizderi: oququraly / Akitaj B.E.. – Алматы: Nur-Print, 2015. – 236 b. [in Kazakh]

[2] **Skokova, L.V., Dambueva A.B.** Znachenie shkol'nogo fizicheskogo jeksperimenta dlja formirovaniya universal'nyh uchebnyh dejstvij //Vestnik Burjatskogo Gosudarstvennogo universiteta. – 2016. – №4. – S. 31-35. [in Russian]

[3] **Kameneckij, S.G., Purysheva N.S.** Teorija i metodika obuchenija fizike v shkole. Obshhie voprosy. – М.: Akademija, 2000. – 384 s. [in Russian]

[4] **Osipova, L.G.** Jeksperiment na uroke fizikii vo vneurochnoe vremja / L.G. Osipova. – Tekst: neposredstvennyj //Teorija i praktika obrazovanija v sovremennom mire: materialy IX Mezhdunar. nauch. konf. (g. Sankt-Peterburg, ijul' 2016 g.). – Sankt-Peterburg: Svoe izdatel'stvo, 2016. – S. 59-60. URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/192/10795/> (data obrashhenija: 11.03.2025). [in Russian]

[5] **Odincova, N.I.** Obuchenie teoreticheskim metodam poznaniya na urokah fiziki. – М.: Prometej, 2002. – 272 s. [in Russian]

[6] **Plashhevaja, E.V.** Osobennosti primeneniya interaktivnyh metodov obuchenija v kurse fiziki medicinskogo vuza //Tendencii razvitija nauki i obrazovanija, 2021. – №75(4). – S. 121–123. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46406232>(data obrashhenie 03.05.2025) [in Russian]

[7] **Plashhevaja, E.V.** Metodicheskie osobennosti provedeniya laboratornyh rabot po fiziki v medicinskom vuze //Problemy upravleniya kachestvom obrazovanija: Sbornik statej XIII Vse rossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Penza: Penzenskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2020. – S. 130–136. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44682183>. (data obrashhenie 05.02.2025) [in Russian]

[8] **Gergova, I.Zh.** Virtual'nye laboratornye raboty kak forma samostojatel'noj raboty studentov //Sovremennye naukoemkie tehnologii, 2017. – №1. – S. 94–98. URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=36562> (data obrashhenie 04.03.2025) [in Russian]

[9] **Saksena, N., Zho B.M.** Sreda virtual'noj real'nosti dlja professional'nogo obrazovanija v oblasti zdavoohraneniya //Kokranovskaja baza dannyh sistematičeskix obzorov, 2018. – 10 s. [in Russian]

[10] **Devjatkin, E.M.** Kompleks virtual'nyh laboratornyh ustanovok «Molekuljarnaja fizikai osnovy termodinamiki» //Hroniki ob#edinennogofondajelektronnyhresursov «Nauka iobrazovanie», 2014. –№12(67). – S.32–37. URL: <https://scienceeducation.ru/ru/article/view?id=24956> (data obrashhenie 02.04.2025) [in Russian]

[11] PhET Interactive Simulations: PhET: Free online physics, chemistry, biology, earth science and math simulations [in English]

[12] EduWebLabs: Eduweblabs: Eduweblabs.com –StatsCrop [in English]

[13] E-laboratory Project: Project - E-laboratory for digital education (LaDiEd) [in English]

[14] PhysicsLabs: Welcome to the Physics 1 Course! | Physics Lab [in English]

[15] **Kerimbaev, N.N.** Komp'yuterdi pajdalanyq fizikadan zerthanalyq praktikalyq zhumystar zhyrgizu. – Almaty., – 2002. [in Kazakh]

[16] **Klarin, M.V.** Razvitie pedagogicheskoy tehnologii i problem teorii obuchenija //Sovetskaya pedagogika, 1984. – № 4. – S. 117-122. [in Russian]

[17] **Zencova, I.M.** Domashnij jeksperimental'nyj praktikum kak forma organizacii uchebnyh zanjatij po fizike //Vestnik PGGPU. Informacionnye komp'yuternye tehnologii v obrazovanii. – 2011. – №7. – S. 36-52. [in Russian]

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ ВНЕ КЛАССА

Енсебаева Г. М., PhD

Серикбаева Ә.Қ.*, магистрант 1 курса по ОП «Физика»

Кызылординский университет имени Коркыт Ата, г. Кызылорда, Казахстан

Аннотация. В статье рассматриваются особенности проведения физических экспериментов вне класса. Физический эксперимент является основным методом проверки теоретических знаний на практике и способствует развитию научно-исследовательских навыков учеников. Эксперименты вне классной комнаты повышают интерес учащихся к физике и развивают их навыки самостоятельного исследования. Такая работа помогает улучшить исследовательские навыки и объединить теоретические знания с практическим опытом. Кроме того, в статье обсуждается роль виртуальных лабораторий. Виртуальные эксперименты повышают доступность и понимание физики учащимися, позволяя им моделировать сложные физические явления. Результаты исследования демонстрируют преимущества включения элементов физического эксперимента в процесс обучения. Показано, что сочетание традиционных и современных методов способствует развитию исследовательских навыков учеников и повышению качества образования. Самостоятельные эксперименты учащихся, эксперименты, проводимые в домашних условиях, а также исследования, проводимые с использованием цифровых технологий, повышают эффективность преподавания физики. В статье рассматривается вклад внеклассных экспериментов в повышение качества образования и подчеркивается важность скоординированного использования виртуальных методов. Таким образом, эффективно организуя физические эксперименты, можно повысить интерес учащихся к предмету и развить их исследовательские навыки.

Ключевые слова. физические эксперименты, модель обучения, платформа, технология, виртуальная среда, внеклассная лабораторная работа

FEATURES OF CONDUCTING PHYSICAL EXPERIMENTS EXTRA CURRICULAR

Yensebayeva G.M., PhD

Serikbaeva A.S.*, 1st year master's student of "Physics" ED

Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Kazakhstan

Annotation. This article discusses the features of conducting extracurricular physical experiments. Physical experiments are the main method of testing theoretical knowledge in practice and contribute to the development of students' research skills. Extracurricular experiments increase students' interest in physics and develop their independent research skills. Such work helps to improve research skills, combine theoretical knowledge with practical experience. In addition, the article considers the role of virtual laboratories. Virtual experiments allow students to model complex physical phenomena, increasing accessibility and students' understanding of physics. The results of the study show the results of introducing elements of physical experiments into the learning process. It is shown that the combination of traditional and modern methods contributes to the formation of students' research skills and improving the quality of education. Independent experiments by students, experiments conducted at home, and research using digital technologies increase the effectiveness of physics teaching. The article considers the contribution of

extracurricular experiments to improving the quality of education and is based on the importance of using virtual methods in combination. Thus, through the effective organization of physical experiments, it is possible to increase students' interest in the subject and develop their research skills.

Keywords: physical experiments, learning model, platform, technology, virtual environment, extracurricular laboratory work

ЦИФРЛЫ ПЕДАГОГ – НӘТИЖЕЛІ БІЛІМ БЕРУДІҢ КЕПІЛІ

Жайдакбаева Л.К.^{1*}, педагогика ғылымдарының кандидаты

Luizca18@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0097-5214>

Естай Қ.Б.², магистрант

estajkazyna@mail.ru

^{1,2}*М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент қ., Қазақстан*

²*Оңтүстік Қазақстан гуманитарлық-экономикалық колледжі ЖШС, Шымкент қ., Қазақстан*

Аңдатпа. Бұл мақалада цифрлы педагогика ұғымының маңызы мен оның білім беру үдерісіндегі рөлі қарастырылады. Цифрлы педагогика – қазіргі білім беру жүйесіндегі маңызды бағыттардың бірі, ол заманауи технологияларды пайдалана отырып, оқыту үдерісінің тиімділігін арттыруға бағытталған. Білім беру жүйесінің цифрлануы оқыту әдістерінің жаңаруын талап етеді, бұл ретте цифрлы педагог жаңа технологияларды тиімді қолдана отырып, білім алушылардың оқу материалын игеруін жеңілдетуге және олардың белсенділігін арттыруға ықпал етеді. Қашықтықтан оқыту платформалары, онлайн тестілеу жүйелері, мультимедиялық ресурстар мен виртуалды зертханалар білім беру сапасын арттыруға мүмкіндік береді. Зерттеу барысында Kahoot, Quizziz, Wordwall, Nearpod сияқты интерактивті платформалар мен Google Classroom, Moodle сияқты басқару жүйелерінің тиімділігі талданды. Эксперименттік зерттеу нәтижелері цифрлы технологиялардың білім алушылардың оқуға деген қызығушылығын арттырып, олардың шығармашылық және сыни ойлау дағдыларын дамытуға ықпал ететінін көрсетті. Сонымен қатар, цифрлы педагогиканы табысты жүзеге асыру үшін оқытушылардың цифрлы құзыреттілігін дамыту қажеттілігі атап өтіледі. Цифрлы құралдарды пайдалану білім беру үдерісін икемді етіп, жеке оқу траекториясын құруға мүмкіндік береді, бұл әрбір білім алушының қажеттіліктеріне сәйкес білім алуына жағдай жасайды. Мақалада білім беру сапасын жақсартуға бағытталған инновациялық әдістер мен цифрлы платформалардың рөлі қарастырылады. Жалпы, цифрлы педагогиканың тиімді қолданылуы білім беру жүйесін жетілдіруге, оқытудың жаңа мүмкіндіктерін ашуға және білім алушылардың оқу белсенділігін арттыруға ықпал ететіні дәлелденді.

Тірек сөздер: цифрлы педагогика, инновациялық технологиялар, цифрлы дағдылар, білім беру технологиялары

Кіріспе. Қазіргі таңда технологияның қарқынды дамуы білім беру саласына да зор ықпалын тигізуде. Енді білім беру тек дәстүрлі әдістермен шектеліп қалмай, жаңа цифрлы мүмкіндіктерді де қамтиды. Осыған байланысты "Цифрлы педагог" ұғымы пайда болып, оның маңыздылығы күн санап артып келеді. Цифрлы педагог дегеніміз — тек қана жаңа технологияларды меңгеріп қана қоймай, оларды тиімді қолдана отырып, білім алушылардың оқу мотивациясын арттырып, шығармашылық қабілеттерін дамытуға жағдай жасайтын маман.

Классикалық оқыту әдістері білім алушылардың жеке қабілеттері мен қажеттіліктерін ескере отырып, білім беру үдерісін жекелендіруде шектеулі болып қала береді. Осыған байланысты оқу үдерісінде цифрлы технологияларды, онлайн платформаларды және интерактивті оқыту құралдарын пайдалану – білім берудің сапасын арттырудың тиімді жолы бола алады. Цифрлы педагогика заманауи білім беру әдістерін жетілдіріп, білім алушылардың белсенділігін, шығармашылық ойлауын және өз бетімен білім алу дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді.

Материалдар мен әдістер. Негізгі ережелер:

Технологияларды тиімді пайдалану. Цифрлы педагог әртүрлі цифрлы ресурстар мен құралдарды тиімді қолдана білуі тиіс. Оқу үдерісінде интерактивті платформаларды, мультимедиялық материалдарды және жасанды интеллект негізіндегі жүйелерді пайдалану білім сапасын арттыруға көмектеседі.

Жекелендірілген оқыту. Әрбір білім алушының оқу қарқыны мен қабілеттерін ескере отырып, жеке оқу траекториясын құру маңызды. Цифрлы педагог әр білім алушының қажеттіліктеріне қарай икемделген тапсырмалар мен материалдарды ұсынуы тиіс.

Интерактивтілік. Цифрлы педагогиканың негізгі қағидаларының бірі – оқытудың интерактивтілігі. Білім алушыларға теориялық материалдарды жай ғана ұсыну жеткіліксіз, оларды талқылауға, сараптауға және қолдануға мүмкіндік беру керек. Бұл мақсатта виртуалды зертханалар, онлайн тесттер, интерактивті ойындар мен тапсырмалар қолданылады.

Үздіксіз кәсіби даму. Цифрлы педагог білім беру саласындағы жаңалықтардан үнемі хабардар болып, жаңа технологияларды меңгеруі керек. Бұл үшін педагогтарға арналған вебинарлар, онлайн курстар, тәжірибе алмасу алаңдары ұйымдастырылады. Педагогтың кәсіби дамуы – білім беру сапасының артуының кепілі.

Бұл ережелер цифрлы педагогиканың тиімділігін арттырып, заманауи білім беру жүйесінің ажырамас бөлігіне айналдыруға ықпал етеді. Цифрлы педагогиканы сәтті енгізу үшін педагогтар, білім беру ұйымдары және білім алушылар жаңа технологияларды белсенді түрде қолдануға және дамытуға дайын болуы керек.

Цифрлы педагогика – жаңа технологияларды қолдану арқылы оқыту үдерісін жетілдіруге бағытталған білім беру әдістемесі. Оның басты рөлі – білім алушылардың оқуға деген ынтасын арттырып, оқу материалын меңгеру деңгейін жақсарту. Оның дәстүрлі оқыту әдістерімен салыстырғанда бірқатар артықшылықтары бар. Атар болсақ:

Қолжетімділік және икемділік. Білім алушылар әлемнің кез келген нүктесінен оқу материалдарына қол жеткізе алады. Бұл әсіресе қашықтықтан оқытуда, икемді білім беру бағдарламаларын ұйымдастыруда үлкен артықшылық береді.

Уақыт пен ресурстарды үнемдеу. Электронды оқулықтар, онлайн курстар және цифрлы тапсырмалар қағаз тұтынуды азайтып, білім беру мекемелерінің шығындарын төмендетеді. Сонымен қатар, оқытушылардың материалдарды дайындауға жұмсайтын уақыты қысқарады.

Ақпараттың өзектілігі мен жаңартылуы. Цифрлы платформалар арқылы оқу материалдарын жылдам жаңартуға болады. Жаңа ғылыми жетістіктер, заманауи зерттеулер мен әдістемелер оқушыларға жылдам ұсынылады.

Көпқұралдылық және мультимедиялық ресурстарды пайдалану. Виртуалды зертханалар, симуляциялар, 3D модельдеу, подкасттар мен бейнесабақтар оқу үдерісін қызықты әрі тиімді етеді. Мысалы, Khan Academy платформасы күрделі математикалық және ғылыми түсініктерді бейнежазба арқылы қарапайым тілде түсіндіреді.

Өзіндік білім алуға бағытталған жүйе. Цифрлы педагогика білім алушылардың өз бетімен ізденіп, жаңа дағдыларды игеруіне ықпал етеді. Мұндай тәсіл өмір бойы білім алу мәдениетін қалыптастырады.

Бұл зерттеудің мақсаты – цифрлы педагогиканың білім беру сапасына ықпалын талдау және оның тиімділігін арттыру жолдарын анықтау. Зерттеу аясында цифрлы технологияларды қолдану арқылы оқытудың артықшылықтары мен мүмкіндіктері қарастырылады. Зерттеудің міндеттері:

1. цифрлы педагогиканың теориялық негіздерін зерделеу;
2. цифрлы технологиялардың білім беру сапасына әсерін зерттеу;
3. цифрлы педагогика құралдарын қолданудың тиімділігін бағалау;
4. цифрлы педагогиканы жетілдіру бойынша ұсыныстар әзірлеу.

Бұл зерттеу цифрлы оқыту құралдарының тиімділігін ғылыми негізде дәлелдеп, заманауи білім беру жүйесін дамытуға үлес қосуды көздейді.

Зерттеу әдіснамасы. Зерттеу мақсатына жету үшін ғылыми жарияланымдарды талдау және эксперименттік зерттеулер жүргізуді қамтитын аралас әдістеме қолданылды. Бірінші кезеңде білім беру процесінде, әсіресе «Цифрлық сауаттылық, цифрлы педагог»

терминдеріне қатысты әдебиеттерге теориялық шолу жасалды. Техникалық пәндерді оқытуда цифрлық технологиялардың тиімділігін бағалауға бағытталған басқа зерттеушілердің жұмыстары зерттелді. Бұл деректер эксперименттің тұжырымдамалық негізін қалыптастыруға көмектесті. Зерттеудің эксперименттік бөлігі Оңтүстік Қазақстан гуманитарлық-экономикалық колледжі аясында жүзеге асырылды. Экспериментке екі топқа бөлінген 50 студент қатысты. Студенттер бақылау және эксперименттік топтарға бөлінді. Барлық қатысушылардың бастапқы білім деңгейін анықтау үшін «Ақпараттық коммуникациялық технологияларды меңгеру» пәнінің тақырыптары бойынша 20 сұрақтан тұратын алдын ала тест пайдаланылды. Эксперимент бір академиялық семестрге созылды, онда эксперименттік топ жаңа технологияларды қолдана отырып оқытылды, ал бақылау тобы дәстүрлі оқыту әдістерін ұстанды. Эксперимент аяқталғаннан кейін екі топ материалды игеру деңгейін бағалау үшін қайта сынақтан өтті. Нәтижелер бақылау және эксперименттік топтар арасындағы нәтижелердегі маңызды айырмашылықтарды анықтау мақсатында статистикалық талдау жүргізілді. Нәтижелерді өңдеу үшін сипаттамалық статистика әдістері және тәуелсіз үлгілерге арналған t-тест қолданылды. Маңыздылық деңгейі (p-мәні) 0.05 деңгейінде белгіленді. Тестілеуден басқа, экспериментке қатысушыларға оқытудың жаңа тәсілін қабылдауды бағалау үшін сауалнама жүргізілді. Сауалнамада студенттердің білім беру процесіне қанағаттануы, олардың мотивациясы және оқытуда жаңа технологияларды пайдалану туралы түсініктері туралы сұрақтар қамтылды.

Зерттеу нәтижелері цифрлы педагогиканың білім беру сапасын арттырудағы рөлін айқын көрсетті. Біріншіден, цифрлы технологияларды қолдану білім алушылардың оқу материалдарын тез әрі жеңіл меңгеруіне септігін тигізеді. Мысалы, интерактивті тақталар, онлайн платформалар, мобильді қосымшалар білім алушылардың қызығушылығын арттырады. Қазіргі таңда көптеген білім беру мекемелерінде Kahoot, Quizziz, Wordwall, Nearpod сияқты платформалар кеңінен қолданылады. Бұл құралдар оқу материалдарын жүйелі түрде ұсынуға, тапсырмаларды уақытылы орындауға және білім алушылардың жетістіктерін бақылауға мүмкіндік береді.

Екіншіден, цифрлы педагогика әр білім алушының жеке оқу траекториясын құруға мүмкіндік береді. Бұл дегеніміз — әрбір білім алушы өз қарқынымен, өзіне ыңғайлы әдістермен білім ала алады. Мұндай тәсіл білім алушылардың өздігінен оқу дағдыларын дамытуға көмектеседі. Мысалы, білім алушы оқу материалдарын қайта-қайта қарап, өзіне қиын болған тақырыптарды тереңірек зерттей алады. Бұл әдіс әсіресе инклюзивті білім беру жағдайында тиімді.

Үшіншіден, цифрлы құралдар білім алушылар арасындағы ынтымақтастықты нығайтады. Онлайн топтық жобалар, виртуалды сыныптар білім алушыларды бірігіп жұмыс істеуге үйретеді. Бұл өз кезегінде олардың коммуникациялық дағдыларын дамытуға ықпал етеді. Мысалы, білім алушылар онлайн дебаттар ұйымдастырып, түрлі жобаларда өз идеяларын ортаға салып, пікір алмасады. Бұл олардың сыни ойлау қабілетін арттырады.

Төртіншіден, цифрлы педагогтың өзі де үнемі кәсіби тұрғыдан дамып отырады. Жаңа бағдарламалар мен платформаларды меңгеру, үздіксіз білім алу қажеттілігі педагогтың кәсіби құзыреттілігін арттырады. Педагогтар үшін вебинарлар, онлайн курстар, кәсіби даму тренингтері арқылы білімдерін жетілдіру маңызды. Бұл білім беру сапасының жоғарылауына келеді, себебі заманауи педагог үнемі жаңашылдыққа ұмтылады.

Бесіншіден, цифрлы педагогиканың артықшылықтарының бірі — білім берудің қолжетімділігі. Интернет арқылы әлемнің кез келген нүктесінен білім алуға болады. Бұл әсіресе шалғай ауылдардағы немесе шет елдердегі білім алушылар үшін тиімді. Сонымен қатар, білім алушылар уақыт пен кеңістікке тәуелді болмай, өзіне ыңғайлы уақытта оқу мүмкіндігіне ие болады.

Алтыншыдан, цифрлы педагогика оқыту процесін дербестендіруге жағдай жасайды. Білім алушылардың оқу барысындағы жетістіктерін бақылай отырып, олардың күшті және

әлсіз жақтарын анықтауға болады. Бұл педагогқа оқыту әдістерін жетілдіруге, оқушылардың қажеттіліктеріне сай материалдар ұсынуға көмектеседі.

Жетіншіден, цифрлы педагогика арқылы білім алушылардың креативтілігі мен сыни ойлау дағдылары дамиды. Олар жаңа жобалар жасау, түрлі цифрлы құралдарды қолдану арқылы өз идеяларын жүзеге асыру мүмкіндігіне ие болады. Мысалы, білім алушылар мультимедиялық презентациялар жасап, видеомонтаж дағдыларын меңгереді, бұл олардың болашақ кәсіби өмірінде де маңызды болады.

Сегізіншіден, цифрлы педагогика білім берудегі бағалау жүйесін де жетілдіреді. Электронды күнделіктер, автоматтандырылған тест жүйелері арқылы оқу нәтижелерін жылдам әрі объективті түрде бағалауға болады. Бұл білім алушылардың жетістіктерін нақты анықтап, оларды ынталандыруға көмектеседі.

Педагогикалық эксперимент. Эксперимент Оңтүстік Қазақстан гуманитарлық-экономикалық колледжінде жүргізілді. Бақылау тобы ретінде БҚЕ-23-9К2, Эксперименттік топ ретінде БҚЕ-23-9К1 топтары таңдалып алынды. Экспериментке жалпы саны 50 студент қатысты. Топтардың алдын ала білімін бақылау мақсатында 20 сұрақтан тұратын тест алынды. Тест 100 балдық жүйемен бағаланды. Тест нәтижесі 1-кестеде келтірілген.

1-кесте – Экспериментке қатысушы студенттердің бөлінісі

Топ	Қатысушылар саны	Орташа бал	Стандартты ауытқу	p-мәні
Эксперименттік	25	81,2	3,54	0.576
Бақылау	25	80,6	3,83	

Эксперимент 1-семестрге (15 аптаға) жоспарланған. Эксперименттік топтың жұмыс оқу бағдарламасына жаңа технологияларды (заманауи әдістер мен құралдар) пайдалана отырып оқыту ерекшеліктерін ескере отырып өзгерістер енгізілді. Соған сәйкес барлық тақырыпты қамтитын оқу құралы және электронды цифрлық оқыту құралы жасалынды.

Оқу құралында келтірілген заманауи құралдар сабақ барысында қолданылатын заманауи әдістер мен тәсілдер негізінде ұсынылған. Барлық орындалатын әдістер мен тәсілдер, жаңа технологиялар мысалмен және түсіндірмесімен қамтылған.

Біз қолданған **Kahoot, Quizziz және Wordwall** платформалары интерактивті викториналар, тесттер және ойын түріндегі тапсырмалар жасауға арналған. Олар оқыту процесін қызықты әрі тиімді етеді.

Kahoot – викториналар, тесттер мен интерактивті сауалнамалар жасауға арналған цифрлы платформа. Бұл құрал сабақ барысында білім алушылардың белсенділігін арттырып, олардың материалды меңгеру деңгейін ойын форматында бағалауға мүмкіндік береді. Мұғалім алдын ала сұрақтар мен жауап нұсқаларын дайындайды, ал білім алушылар смартфон немесе компьютер арқылы жауап береді. Әрбір дұрыс жауап үшін ұпай беріледі, ал қатысушылар нәтижелерін экранда көре алады. Мұндай жүйе оқушылар арасында жарыс рухын қалыптастырып, олардың жылдам ойлау қабілетін дамытады. Сондай-ақ, **Kahoot** мұғалімдерге білім алушылардың жауаптарын талдауға және олардың білім деңгейін бағалауға мүмкіндік береді, бұл өз кезегінде кері байланысты тиімді ұйымдастыруға ықпал етеді.

Quizziz – интерактивті тесттер мен викториналар жасауға арналған білім беру платформасы. Бұл құрал **Kahoot-пен** ұқсас болғанымен, басты ерекшелігі – әрбір білім алушының өз жылдамдығымен жұмыс істей алуында. Оқушылар сұрақтарға өздеріне ыңғайлы уақытта жауап бере алады, ал жүйе жауаптардың дұрыстығын автоматты түрде бағалайды. **Quizziz** платформасында түрлі ойын элементтері (ұпайлар, аватарлар, уақыт шектеулері, мотивациялық пікірлер) бар, бұл оқушылардың қызығушылығын арттырады. Сонымен қатар, мұғалімдер тест нәтижелерін егжей-тегжейлі талдап, әрбір білім алушының

білім деңгейін бағалай алады. Бұл құрал **қашықтықтан оқытуда, үй тапсырмаларын орындауда**, сондай-ақ **сабақ барысында білімді бекіту үшін** тиімді қолданылады.

Wordwall – мұғалімдерге интерактивті тапсырмалар, викториналар және білімді бекітуге арналған ойын элементтері бар жаттығулар жасауға мүмкіндік беретін цифрлы платформа. Бұл құрал сабақ барысында оқушылардың белсенділігін арттырып, олардың білімді қызықты әрі тиімді меңгеруіне ықпал етеді. Wordwall көмегімен мұғалімдер сәйкестендіру тапсырмалары, сөзжұмбақтар, айналмалы доңғалақ, пазлдар, тесттер, басқатырғыштар, кластерлер сияқты әртүрлі интерактивті ойындарды дайындай алады. Сонымен қатар, бұл тапсырмалар онлайн және басып шығаруға болатын форматта ұсынылады, яғни дәстүрлі және цифрлы оқытуда бірдей қолдануға болады. Бұл құрал бастауыштан жоғары сыныптарға дейін, барлық пәндерде, соның ішінде шет тілдері, математика, жаратылыстану және гуманитарлық ғылымдарда тиімді қолданылады. Оқушылар ойын арқылы өз бетінше білімін тексеріп, нәтижелерін талдай алады, ал мұғалімдер оқушылардың үлгерімін қадағалап, сараланған оқытуды ұйымдастыра алады.

Nearpod – білім беру процесін қызықты әрі тиімді етуге арналған интерактивті платформа. Ол мұғалімдерге интерактивті презентациялар, викториналар, сауалнамалар, виртуалды саяхаттар және басқа да цифрлы материалдарды сабақ барысында қолдануға мүмкіндік береді. Nearpod-тың басты ерекшелігі – сабаққа оқушылардың белсенді қатысуын қамтамасыз етуі. Оқушылар нақты уақыт режимінде мұғалім ұсынған тапсырмаларды орындап, сұрақтарға жауап беріп, өз ойларын білдіре алады. Бұл құрал әсіресе виртуалды саяхаттар, 3D модельдер, бейне материалдар және интерактивті тақталар сияқты мүмкіндіктерімен ерекшеленеді. Мұғалімдер сабақ жоспарын интерактивті элементтермен байыта отырып, білім алушылардың қатысу деңгейін арттырып, олардың оқу материалын жақсы меңгеруіне ықпал ете алады. Nearpod қашықтықтан оқытуда да тиімді қолданылады, өйткені оқушылар өз құрылғыларынан сабаққа қосылып, мұғалімнің бақылауымен білім алады.

Барлық әдістер мен тәсілдерді интерактивті түрде ұсыну, мысалдармен көрсету және визуалды түрде оқыту үшін смарт тақта сынды жаңа технологиялар қолданылды.

Жоспарға сәйкес бақылау тобында дәстүрлі форматта сабақтар, ал эксперименттік топта жаңа технологияларды қолдана отырып сабақ өткізілді. Нәтижені білу мақсатында студенттерден тест жұмысы алынды. Қорытындысында эксперименттік топтың білім деңгейі бақылау тобына қарағанда жоғарлағанын көрсетті. Нәтижесі 2-кестеде келтірілген.

2-кесте – Оқу нәтижелерін бағалаудағы эксперименттік және бақылау топтарының салыстырмалы көрсеткіштері

Топ	Қатысушылар саны	Орташа бал	Стандартты ауытқу	p-мәні
Эксперименттік	25	84,4	6,22	0.028
Бақылау	25	80,8	4,62	

Зерттеу барысында екі топтың бағалары салыстырылды: эксперименттік топ (жаңа әдісті қолданған) орташа 84,4 балл жинады, стандартты ауытқуы 6,22 болды. Бақылау тобы (дәстүрлі әдісті қолданған) орташа 80,8 балл жинады, стандартты ауытқуы 4,62 болды. Статистикалық талдау нәтижесінде p-мәні 0,028 болды, бұл 0,05-тен төмен, яғни екі топ арасындағы айырмашылық статистикалық тұрғыдан маңызды. Зерттеу нәтижелері эксперименттік оқыту әдісінің дәстүрлі әдіске қарағанда тиімді екенін көрсетеді.

Экспериментке қатысқан топтардан жаңа технологиялар көмегімен өткізілген сабақтары және «Цифрлы педагог» бойынша пікірін байқау мақсатында сауалнама өткізілді. Сауалнама 10 сұрақтан тұрды. Сауалнама нәтижесі 3-кестеде көрсетілген.

3-кесте – Студенттердің пікірін байқау мақсатында өткізілген сауалнама нәтижесі

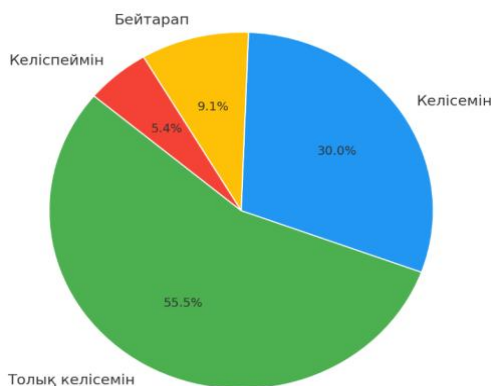
№	Сұрақ	Толық келісемін (%)	Келісемін (%)	Бейтарап (%)	Келіспеймін (%)	Мүлдем келіспеймін (%)
1	2	3	4	5	6	7
1	Цифрлы платформалар оқу процесін жеңілдетті ме?	55%	30%	10%	3%	2%
2	Интерактивті құралдар сабаққа қызығушылықты арттырды ма?	60%	28%	7%	3%	2%
3	Цифрлы технологиялар дәстүрлі әдістерге қарағанда тиімді ме?	50%	30%	12%	5%	3%
4	Онлайн платформалар білімді жақсы меңгеруге көмектесті ме?	58%	30%	8%	3%	1%
5	Сабақтарда цифрлы құралдарды жиі қолданғанын қалайсыз ба?	65%	27%	5%	2%	1%
6	Цифрлы платформалар өз бетімен білім алуға ықпал етеді ме?	52%	32%	10%	4%	2%
7	Цифрлы технологиялар оқытушымен білім алушы арасындағы байланысты жақсартады ма?	57%	29%	9%	3%	2%
8	Цифрлы құралдарды қолдану арқылы оқу барысында уақыт тиімді үнемделді ме?	55%	31%	8%	4%	2%
9	Интерактивті сабақтар сыни ойлау дағдыларын дамытуға көмектеседі ме?	50%	33%	10%	5%	2%
10	Цифрлы оқыту құралдары теориялық материалды жақсы түсінуге ықпал етеді ме?	53%	30%	12%	3%	2%

Эксперименттік топқа жаңа технологиялардың дәстүрлі оқытуға қарағанда артықшылықтары:

- ✓ тапсырмаларды онлайн түрде ұйымдастыруға мүмкіндік береді;
- ✓ мұғалімдер мен оқушылар үшін ыңғайлы байланыс арнасы;

- ✓ материалдарды сақтау және қайта пайдалану мүмкіндігі;
- ✓ академиялық үлгерімді бақылау жүйесі бар.

Сауалнама қорытындысы 3-кестеде ашып көрсетілген. Әр сұрақ бойынша студенттердің жауаптарының пайыздық көрсеткішін (%) көруге болады. Кесте соңында әр жауаптар бойынша орташа пайыздық көрсеткіші келтірілген. Осы пайыздық көрсетілімдер 1-суретте диаграмма түрінде келтірілген.



1-сурет – Сауалнама нәтижесі

Талқылау: сауалнама нәтижелері цифрлы технологиялардың білім беру үдерісіне оң ықпалын тигізетінін көрсетті. Сауалнама нәтижесіне сүйенетін болсақ, сауалнамаға қатысушылардың 55,5%-ы толық келісемін, 30%-ы келісемін және 9,1% ғана студенттер бейтарап деген жауапты таңдаған. Қалған 5,4%-ы келіспеймін және мүлдем келіспеймін деген жауапты ешкім таңдамаған. 85%-дан астам білім алушылар жаңа платформалардың оқу процесін жеңілдетіп, сабаққа қызығушылықтарын арттыратынын атап өтті. Сонымен қатар, 87%-ы цифрлы құралдар оқытушы мен білім алушы арасындағы байланысты жақсартады деп есептейді. Бұл цифрлы педагогиканың оқыту сапасын арттырудағы маңыздылығын тағы бір рет дәлелдейді.

Қорытынды. Оңтүстік Қазақстан гуманитарлық-экономикалық колледжінде жүргізілген эксперименттік жұмыстар барысында білім беру процесінде педагогтің цифрлық сауаттылығын меңгеру және жаңа технологияларды қолдану оқу процесінің сапасына айтарлықтай оң әсерін тигізетіні анықталды. Осы технологияларды қолдана отырып оқытылған эксперименттік топ бақылау тобымен салыстырғанда білім деңгейінің айтарлықтай өскенін көрсетті, бұл статистикалық маңызды (p)-мәнімен расталады. Экспериментке қатысушылардың сауалнамасы көрсеткендей, білім алушылардың басым бөлігі (55,5%) жаңа технологияларды оқу процесінде пайдалануға толық қанағаттанған, ал 30% оқытудың осы әдісімен келіскен. Студенттердің тек 9,1%-ы ғана бейтарап болып қалды, ал теріс бағалар 5,4% болып тіркелді. Бұл студенттер арасында инновациялық тәсілді қабылдаудың жоғары дәрежесін көрсетеді. Осылайша, эксперимент нәтижелері цифрлы педагогиканың білім беру сапасын арттыруға оң әсер ететінін және білім алушылардың басым көпшілігі жаңа технологияларды қолдануды қолдайтынын көрсетеді.

Қорыта келгенде, цифрлы педагогика қазіргі білім беру жүйесінің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Цифрлы педагог тек жаңа технологияларды қолданушы ғана емес, сонымен қатар білім алушылардың шығармашылық әлеуетін ашуға, олардың оқу мотивациясын арттыруға және сапалы білім алуға жағдай жасаушы тұлға. Болашақта білім беру үдерісі одан әрі цифрланатыны сөзсіз, сондықтан цифрлы педагогтың рөлі де арта бермек. Цифрлы педагогиканың енгізілуі білім беру сапасын жақсартып, оны жаңа деңгейге көтереді. Оқу үдерісінің икемділігі, ақпараттың қолжетімділігі және заманауи

технологияларды қолдану білім алушыларға анағұрлым тиімді әрі қызықты білім алуға мүмкіндік береді. Сондықтан цифрлы педагогиканы дамыту мен жетілдіру – қазіргі заманның басты талаптарының бірі.

Білім беру саласындағы табысты нәтижелерге қол жеткізу үшін цифрлы педагогтар үнемі жаңашылдыққа ұмтылып, өз тәжірибелерін жетілдіруі қажет. Жаңа әдіс-тәсілдер мен технологияларды тиімді қолдана отырып, білім алушылардың жан-жақты дамуына ықпал ету - заманауи педагогтың басты міндеті. Сонымен қатар, цифрлы педагог болу - бұл тек жана құралдарды меңгеру ғана емес, сонымен бірге педагогикалық процестің философиясын түсініп, оны үздіксіз жетілдіру. Сондықтан әрбір педагог жаңа білім мен дағдыларды меңгеруге, оқыту әдістерін жетілдіруге, білім алушылардың қажеттіліктеріне сәйкес икемделуге дайын болуы керек.

Осылайша, цифрлы педагогика білім беру үдерісін тиімдірек, қызықты әрі қолжетімді етуге мүмкіндік береді. Бұл білім алушылардың білімге деген ынтасын арттырып, оларды болашақтағы кәсіби өмірге дайындауда маңызды рөл атқарады. Цифрлы педагог болу — бұл болашақтың педагогикасына есік ашу, үздіксіз даму мен жаңашылдыққа ұмтылу жолы.

Әдебиеттер:

- [1] **Құлмағанбетова, Б.Ж.**, Сәтбекова Г.Ж. Цифрлы білім беру: теория және тәжірибе. – Алматы: Қазақ университеті, 2021.
- [2] **Әбілқасымова, А.Е.**, Жаназарова З.Ж. Қазіргі білім беру жүйесінде цифрлық технологияларды қолдану. – Нұр-Сұлтан: Ұлттық академиялық кітапхана, 2020.
- [3] Министерство образования и науки Республики Казахстан. Стратегия развития цифровых образовательных ресурсов. – Нур-Султан, 2022.
- [4] **Баймұханбетова, А.М.** Цифрлы педагогика және білім алушылардың жеке оқу траекториясын құру //«Қазіргі білім беру технологиялары» ғылыми журналы, №4, 2021. – 67-74 б.
- [5] **Тұрсынқұлов, Қ.Б.** Интерактивті оқыту құралдары: тәжірибе мен нәтижелер. – Алматы: Білім баспасы, 2023.
- [6] Казахский национальный педагогический университет. Цифровое обучение: методические рекомендации. – Алматы, 2022.
- [7] **Құдайбергенова, А.К.** Мектептегі сандық технологиялар: педагогикалық аспектілер //«Қазақстанның білім және ғылым әлемі» журналы, 2021. – №2.–Б.45-52.
- [8] **Сейдахметов, Н.А.** Преимущества и недостатки цифрового образования //Материалы конференции «Модернизация учебного процесса». Нур-Султан, 2022.– 112-118 стр.
- [9] ҚР БҒМ. Қазақстандағы цифрлы білім беру платформалары: Kahoot, Quizziz, Wordwall, Nearpod мүмкіндіктері. – Астана, 2022.
- [10] **Сарыбекова, Л.Н.** Цифровая образовательная среда: возможности и ограничения //Научный журнал «Современное образование», 2022. – №3. – 57-64 стр.
- [11] **Омаров, Қ.Т.** Білім беру жүйесіндегі цифрлық технологиялардың дамуы. – Алматы: «Білім» баспасы, 2021.
- [12] **Нұрғалиева, Д.Ж.** Қашықтықтан оқыту және цифрлық платформалар: жаңа мүмкіндіктер. – Нұр-Сұлтан: Ұлттық білім академиясы, 2020.
- [13] Министерство цифрового развития, инноваций и аэрокосмической промышленности РК. Стратегия цифровой трансформации в Казахстане. – Астана, 2023.
- [14] Қазақ ұлттық университеті. Цифрлы педагогиканың негізгі қағидалары мен әдістері. – Алматы, 2021.
- [15] **Алиев, Б.Ш.** Повышение активности учащихся с использованием цифровых инструментов //Журнал «Современные образовательные технологии», 2023.–№5.–81-89 стр.
- [16] ҚР Білім және ғылым министрлігі. Орта білім берудегі цифрлық оқыту құралдарының тиімділігі. – Нұр-Сұлтан, 2022.
- [17] **Бекжанова, А.С.** Интерактивті оқыту әдістері және олардың білім беру сапасына әсері //«Білім және даму» ғылыми басылымы, 2022. – №6.–39-47 б.

[18] Центр цифрового развития при Президенте РК. Государственная программа развития цифрового образования в Казахстане. – Астана, 2023.

[19] **Мұхамедқалиев, Т.Б.** Қазақ тілі мен әдебиетін оқытуда цифрлық ресурстарды пайдалану //«Қазақ тілі: жаңа технологиялар» журналы, 2023. –№2.–22-30 б.

References:

[1] **Qulmaganbetova, B.Zh.**, Satbekova G.Zh. Cifrly bilim beru: teoriya zhane tazhiribe. – Almaty: Qazaq universiteti, 2021. [in Kazakh]

[2] **Abilqasymova, A.E.**, Zhanazarova Z.Zh. Qazirgi bilim beru zhujesinde cifrlyq tehnologijalary qoldanu. – Nur-Sultan: Ulttyq akademijalyq kitaphana, 2020. [in Kazakh]

[3] Ministerstvo obrazovaniya i nauki Respubliki Kazahstan. Strategiya razvitiya cifrovyyh obrazovatel'nyh resursov. – Nur-Sultan, 2022. [in Russian]

[4] **Bajmuhambetova, A.M.** Cifrly pedagogika zhane bilim alushylardyn zheke oqu traektorijasyn quru //«Qazirgi bilim beru tehnologijalary» gylmy zhurnaly, №4, 2021. – 67-74 b. [in Kazakh]

[5] **Tursynqulov, Q. B.** Interaktivti oqytu quraldary: tazhiribe men natizheler. – Almaty: Bilim baspasy, 2023. [in Kazakh]

[6] Kazahskij nacional'nyj pedagogicheskij universitet. Cifrovoe obuchenie: metodicheskie rekomendacii. – Almaty, 2022. [in Russian]

[7] **Qudajbergenova, A.K.** Mekteptegi sandyq tehnologijalar: pedagogikalyq aspektiler //«Qazaqstannyn bilim zhane gylm alemi» zhurnaly, 2021. – №2. – B.45-52. [in Kazakh]

[8] **Sejdahmetov, N.A.** Preimushhestva i nedostatki cifrovogo obrazovaniya //Materialy konferencii «Modernizaciya uchebnogo processa». Nur-Sultan, 2022. –112-118 str. [in Russian]

[9] QR BGM. Qazaqstandagy cifrly bilim beru platformalary: Kahoot, Quizziz, Wordwall, Nearpod mumkindikteri. – Astana, 2022. [in Kazakh]

[10] **Sarybekova, L.N.** Cifrovaya obrazovatel'naja sreda: vozmozhnostii ogranicheniya //Nauchnyj zhurnal «Sovremennoe obrazovanie», 2022. –№3.– 57-64 str. [in Russian]

[11] **Omarov, Q.T.** Bilim beru zhujesindegi cifrlyq tehnologijalardyn damuy. – Almaty: «Bilim» baspasy, 2021. [in Kazakh]

[12] **Nurgaliev, D.Zh.** Qashyqytan oqytu zhane cifrlyq platformalar: zhana mumkindikter. – Nur-Sultan: Ulttyq bilim akademijasy, 2020. [in Kazakh]

[13] Ministerstvo cifrovogo razvitiya, innovacii ajerokosmicheskoy promyshlennosti RK. Strategiya cifrovoy transformacii v Kazahstane. – Astana, 2023. [in Russian]

[14] Qazaq ulttyq universiteti. Cifrly pedagogikanyn negizgi qagidalary men adisteri. – Almaty, 2021. [in Kazakh]

[15] **Aliev, B.Sh.** Povyshenie aktivnosti uchashhihsja s ispol'zovaniem cifrovyyh instrumentov //Zhurnal «Sovremennye obrazovatel'nye tehnologii», 2023. – №5. – 81-89 str. [in Russian]

[16] QR Bilim zhane gylm ministrigi. Orta bilim berudegi cifrlyq oqytu quraldarynyn tiimdiligi. – Nur-Sultan, 2022. [in Kazakh]

[17] **Bekzhanova, A.S.** Interaktivti oqytu adisteri zhane olardyn bilim beru sapasyna aseri //«Bilim zhane damu» gylmy basylymy, 2022. – №6. – 39-47 b. [in Kazakh]

[18] Centr cifrovogo razvitiya pri Prezidente RK. Gosudarstvennaja programma razvitiya cifrovogo obrazovaniya v Kazahstane. – Astana, 2023. [in Russian]

[19] **Muhamedqaliev, T.B.** Qazaqtili men adebietin oqytuda cifrlyq resurstardy pajdalanu //«Qazaqtili: zhana tehnologijalar» zhurnaly, 2023. – №2. – 22-30 b. [in Kazakh]

ЦИФРОВОЙ ПЕДАГОГ – КЛЮЧ К КАЧЕСТВЕННОМУ ОБРАЗОВАНИЮ

Жайдакбаева Л.К.^{1*}, кандидат педагогических наук

Естай К.Б.², магистрант

^{1,2}Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова, г. Шымкент, Казахстан

²ТОО «Южно-Казахстанский гуманитарно-экономический колледж»,
г. Шымкент, Казахстан

Аннотация. Цифровая педагогика – одно из ключевых направлений современной образовательной системы, направленное на повышение эффективности учебного процесса с использованием современных технологий. В данной статье рассматривается сущность цифровой педагогики и ее влияние на качество образования. Цифровизация образовательной системы требует обновления методов обучения, при этом цифровой педагог, эффективно применяя новые технологии, способствует облегчению усвоения учебного материала обучающимися и повышению их активности. Платформы дистанционного обучения, системы онлайн-тестирования, мультимедийные ресурсы и виртуальные лаборатории позволяют повысить качество образовательного процесса. В ходе исследования были проанализированы эффективность интерактивных платформ, таких как Kahoot, Quizziz, Wordwall, Nearpod, а также систем управления обучением Google Classroom и Moodle. Экспериментальное исследование показало, что цифровые технологии способствуют росту интереса обучающихся к учебе, а также развитию их творческих и критических навыков. Кроме того, подчеркивается необходимость развития цифровых компетенций преподавателей для успешного внедрения цифровой педагогики. Использование цифровых инструментов делает образовательный процесс более гибким, позволяет строить индивидуальную траекторию обучения, что обеспечивает удовлетворение потребностей каждого обучающегося. В статье рассматривается роль инновационных методов и цифровых платформ в повышении качества образования. В целом, доказано, что эффективное применение цифровой педагогики способствует совершенствованию образовательной системы, открывает новые возможности обучения и повышает учебную активность обучающихся.

Ключевые слова: цифровая педагогика, инновационные технологии, онлайн-обучение, дистанционное образование, цифровые навыки, образовательные технологии.

DIGITAL EDUCATOR – A GUARANTEE OF EFFECTIVE EDUCATION

Zhaidakbayeva L.K.^{1*}, candidate of pedagogical sciences

Yestay K.B.², master's student

^{1,2}*South Kazakhstan State University named after M. Auezov, Shymkent, Kazakhstan*

²*LLP "South Kazakhstan Humanitarian-Economic College", Shymkent, Kazakhstan*

Annotation. Digital pedagogy is one of the key areas in the modern education system, aimed at improving the effectiveness of the learning process through the use of modern technologies. This article examines the essence of digital pedagogy and its impact on the quality of education. The digitalization of the education system requires an update of teaching methods, where a digital educator, by effectively utilizing new technologies, facilitates students' comprehension of educational materials and enhances their engagement. Distance learning platforms, online testing systems, multimedia resources, and virtual laboratories contribute to improving the quality of education. The study analyzed the effectiveness of interactive platforms such as Kahoot, Quizziz, Wordwall, and Nearpod, as well as learning management systems like Google Classroom and Moodle. Experimental research has shown that digital technologies increase students' interest in learning and help develop their creative and critical thinking skills. Additionally, the need to develop teachers' digital competencies for the successful implementation of digital pedagogy is emphasized. The use of digital tools makes the educational process more flexible, allowing for the creation of personalized learning trajectories, thus meeting the needs of each student. The article explores the role of innovative methods and digital platforms in enhancing educational quality. Overall, it has been proven that the effective application of digital pedagogy contributes to improving the education system, opening new learning opportunities, and increasing student engagement.

Keywords: digital pedagogy, innovative technologies, online learning, distance education, digital skills, educational technologies.

ГЕОМЕТРИЯНЫ ОҚЫТУДА ОҚУШЫЛАРДЫҢ БОЙЫНДА ҰЛТТЫҚ ҚҰНДЫЛЫҚТАРДЫ ҚАЛЫПТАСТЫРУ ЖОЛДАРЫ

Тұяқов Е.А., педагогика ғылымдарының кандидаты, доцент

t.esen.a@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4682-6778>

Жүсіпбекова Ш.К.*, магистрант

kenbaevna@inbox.ru

Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан

Аннотация. Бұл мақалада геометрияны оқыту барысында оқушылардың бойында ұлттық құндылықтарды қалыптастырудың маңыздылығы мен оны жүзеге асырудың тиімді жолдары қарастырылады. Қазақ халқының дәстүрлі мәдениеті мен тұрмысында кеңінен қолданылатын геометриялық элементтерді оқу үдерісіне енгізу арқылы оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырып қана қоймай, оларды ұлттық мұраға құрметпен қарауға баулу мүмкіндігі туындайды. Геометриялық ұғымдарды меңгеру барысында қазақтың киіз үйі, ою-өрнектері, зергерлік бұйымдары, ұлттық бас киімдері (сәукеле, тақия), тұрмыстық заттары (кебеже, күбі, сандық, бесік) сияқты элементтерді пайдалану оқушылардың кеңістіктік ойлау қабілетін дамытады. Киіз үйдің шеңберлі құрылымы, оның уықтары мен керегелеріндегі симметрия заңдылықтары, қазақ ою-өрнектеріндегі фракталдық ұстанымдар мен пропорцияларды талдау арқылы оқушылар математикалық заңдылықтарды өмірмен байланыстыра алады. Мақалада оқушылардың бойында ұлттық құндылықтарды қалыптастыру үшін қолданылатын әдістерге ерекше мән беріледі. Атап айтқанда: жобалық оқыту әдісі, практикалық сабақтар, математикалық өлшеулер мен есептеулер, тарихи-мәдени контексттегі зерттеу. Геометрия сабақтарында осындай тәсілдерді қолдану оқушылардың танымдық белсенділігін арттырып қана қоймай, олардың логикалық және шығармашылық ойлау қабілетін дамытуға, ұлттық рухты сезінуіне ықпал етеді. Осылайша, математиканы ұлттық мәдениетпен ұштастыру оқушылардың бойында отансүйгіштік, ұлттық сана және тарихи-мәдени мұраға құрмет сезімін қалыптастыруға көмектеседі.

Тірек сөздер: ұлттық құндылықтар, геометрия, киіз үй, сәукеле, күбі, ою-өрнек, симметрия, конус, цилиндр, шеңбер, шаршы, ұлттық ойындар.

Кіріспе. Қазақстан Республикасының «Білім туралы» заңында «Білім беру жүйесінің басты міндеті – ұлттық және жалпы адамзаттық құндылықтар, ғылым мен практика жетістіктері негізінде жеке адамды қалыптастыруға, дамытуға және кәсіби шыңдауға бағытталған білім алу үшін қажетті жағдайлар жасау» делінген.

Қазіргі білім беру жүйесінің басты мақсаттарының бірі – оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамыту мен олардың бойында ұлттық құндылықтарды қалыптастыру. Бұл міндетті жүзеге асыруда жаратылыстану-математикалық пәндер, соның ішінде геометрияның алатын орны ерекше. Геометрия сабақтарында ұлттық мәдениетке негізделген тапсырмаларды қолдану арқылы оқушылардың логикалық ойлау қабілетін дамытуға, ұлттық дүниетанымын кеңейтуге, тарихи-мәдени мұраларға деген құрметін арттыруға мүмкіндік туады.

Геометрия – кеңістік фигураларын, олардың қасиеттерін зерттейтін ғылым. Қазақ халқының дәстүрлі қолөнерінде, сәулет өнерінде, ұлттық ою-өрнектерінде, киіз үй құрылымында геометриялық заңдылықтар кеңінен көрініс табады. Оқушыларға осы мәдени мұраларды геометриялық тұрғыдан түсіндіру олардың ұлттық сана-сезімін нығайтуға ықпал етеді [1].

Материалдар мен әдістер. Қазақ халқының тарихи дамуында ғасырлар бойы өмірімен бірге жасасып, мәдени болмысымен біте қайнасқан құндылықтардың бірі – киіз үй. Ол тек баспана ғана емес, халқымыздың тұрмыс-тіршілігі мен дүниетанымын

айшықтайтын сәулет өнерінің, инженерлік ойлау мен геометриялық заңдылықтардың ерекше үлгісі болып табылады.

Киіз үй құрылымын геометриялық тұрғыдан талдау арқылы қазақ халқының даналығы мен ғылыми ой-өрісінің тереңдігін көрсету – ұлттық құндылығымыздың негізі болып табылады. Киіз үйдің негізгі бөліктерінің геометрияда алатын орнын 1-кестеде топтастырылып көрсетілген [2]. Киіз үйдің бөлшектерінің саны 2-кестеде көрсетілген.

1-кесте – Киіз үйдің негізгі бөліктерінің геометрияда алатын орны

Киіз үй және оның сүйектері	Геометриядағы атауы	Геометрияда есептелетін өлшемдері
Шаңырақ	шеңбер	Шеңбердің радиусы, диаметрі шаңырақ, шеңберінің ұзындығы
Шаңырақ көзі	Қиық конус	Қиық конустың жасаушысы, табанының радиусы, диаметрі, бүйірбеті, толық беті, көлемі
Шаңырақ көздерінің арасы	Бір түзудің бойындағы нүктелер	Екі нүктенің арақашықтығы
Шаңырақтың күлдіреуіштері	қиылысушы, параллель түзулер	Параллель түзулердің арақашықтығы Вертикаль және сыбайлас бұрыштар
Уық Уықтың ұзындығы Уық иінінің бұрышы	Қиық конустың жасаушысы тікбұрышты үшбұрыштың гипотенузасы Тік бұрыштың жартысы	Қиық конустың жасаушысы тікбұрышты үшбұрыштың катеттері, гипотенузасы 45 градус бұрыштың мәндері
Уықтың қаламы	Төрт бұрышты қиық пирамида	Қиық пирамиданың бүйір қыры, биіктігі, табан ауданы, көлемі
Киіз үйдің төменгі бөлігі	Цилиндр осьтікқимасы – тіктөртбұрыш	Табандарының радиусы, диаметрі, биіктігі, табан ауданы, цилиндрдің көлемі, бүйір беті, толық беті
Керегенің биіктігі	Цилиндрдің жасаушысы	Цилиндрдің жасаушысы
Киіз үйдің ортаңғы бөлігі	Қиық конус Осьтік қимасы-тең бүйірлі трапеция	Қиық конустың табандарының аудандары, биіктігі, жасаушысы, көлемі, осьтік қимасының ауданы, бүйір беті, толық беті
Керегенің тор көздері	ромб	Ромбының диагональдары, периметрі, ауданы

2-кесте – Киіз үй бөлшектерінің саны

Қанат саны	Кереге саны	Киіз үйдің диаметрі (радиусы)	Шаңырақ Диаметрі (радиусы)	Кереге биіктігі	Уық иіні
6	6	6,15 (3,07)	1,91 (0,95)	1,20	0,40
12	12	11,88 (5,94)	3,82 (1,91)	2,40	0,80
16	16	15,70 (7,85)	5,09 (2,54)	3,20	1,07

Алты қанат киіз үй – ең кең таралған түрі. Мұндай үйлер орташа көлемді болып, негізінен отбасылық баспана ретінде қолданылады. Он екі қанатты киіз үй – үлкен көлемді, көбінесе байлар мен билерге, салтанатты жиындарға арнап тігілген. Он алты қанатты киіз үй – ең үлкен әрі аса кең киіз үйлердің бірі. Мұндай үйлер хандар мен сұлтандардың ордасы ретінде тігілген. Уық иіні – киіз үйдің уығының иілген бөлігі. Уықтың төменгі жағы керегеге

бекітілетін түзу бөлік болса, жоғарғы жағы шаңыраққа жалғанатын иілген бөлік уық иіні деп аталады.

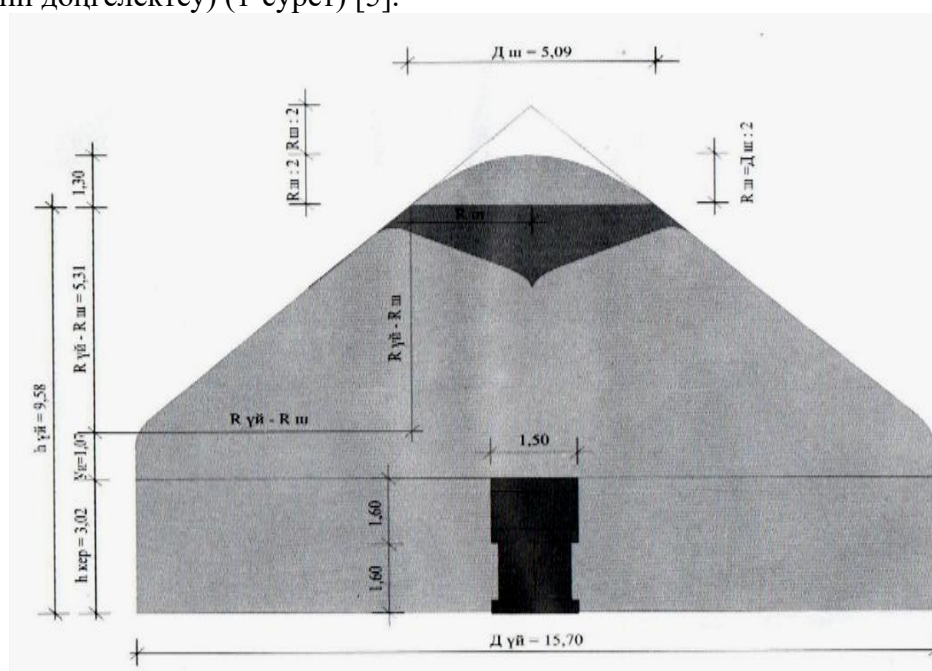
3-кесте – Киіз үйдің киіздері мен жиһаздары

Киіз үйдің киіздері		
1.Түндік	Шаршы сақинаның бір бөлігі,	Шаршының қабырғасы, периметрі, ауданы
2.Үзік	Тік төртбұрыш	ішкі, сыртқы дөңгелегінің аудандары тік
3.Туырлық	Тік төртбұрыш	төртбұрыштың ұзындығы, ені, периметрі, ауданы
4.Есік	Тік төртбұрыш	
Киіз үйдің жиһаздары		
Сандық, асадал, әбдіре, кебеже	Тік бұрышты параллелепипед	Сызықтық өлшемдері, диагональдары, көлемі
күбі	Қиық конус	Қиық конустың толық беті, көлемі
Жер үстел	дөңгелек	Дөңгелектің ауданы
ошақ	шеңбер	Шеңбердің ұзындығы

Киіз үй жабындылары да геометриялық тұрғыдан маңызды элементтерге ие (3-кесте). Туырлық – тік төртбұрыш, үзік – секторлы доға, ал түндік – шаршы немесе тік төртбұрыш пішінінде жасалады. Бұл элементтердің бір-бірімен үйлесуі арқылы жылу сақталады және желге төзімділік артады.

Киіз үй құрылымын зерттеу арқылы біз қазақ халқының өмір сүру салтын, оның табиғат пен үндестігін және инженерлік ойлау қабілетін ұғына аламыз. Бұл баспана көшпелі өмірге ыңғайлы болуымен қатар, оны салу барысында симметрия, пропорция, айналу заңдылықтары, геометриялық пішіндер сияқты математикалық ұғымдар да қолданылады. Киіз үй тек мәдени мұра емес, сонымен қатар қазақ халқының ғылыми-техникалық жетістіктерінің бірегей көрінісі деуге болады.

Мысалы: Диаметрлері берілген $D_{ш6}=1,91$ м; $D_{ш12}=3,82$ м; $D_{ш16}=5,09$ м. шаңырақтың радиусын, шаңырақ шеңберінің ұзындығын, дөңгелегінің ауданын табу керек (жауабын бүтінге дейін дөңгелектеу) (1-сурет) [5].



1-сурет – Киіз үй өлшемдері

Шешуі: $R_{ш}$ – шаңырақ шеңберінің радиусы, $D_{ш}$ – шаңырақ шеңберінің диаметрі, $C_{ш}$ – шаңырақ шеңберінің ұзындығы, $S_{ш}$ –шаңырақ дөңгелегінің ауданы болсын.

$R_{ш}=D_{ш}:2$; $R_{ш6}=1,91:2=0,95\text{м}$; $R_{ш12}=3,82:2=1,91\text{м}$; $R_{ш16}=5,09:2=2,54\text{м}$

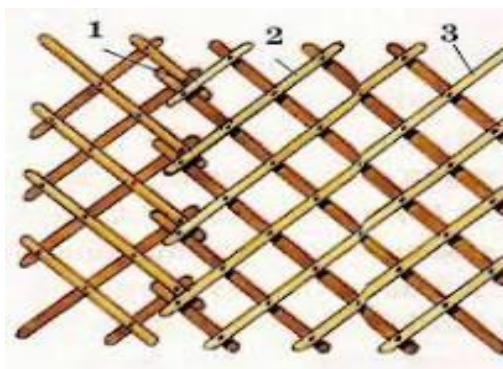
$C_{ш}=\pi D_{ш}$; $C_{ш6}=3,14 \cdot 1,91=5,9974 \approx 6\text{м}$; $C_{ш12}=3,14 \cdot 3,82=11,9948 \approx 12\text{м}$;

$C_{ш16}=3,14 \cdot 5,09=15,9826 \approx 16\text{м}$, $S_{ш}=\pi R^2$; $S_{ш6}=3,14 \cdot 0,95^2=2,83385 \approx 3\text{м}^2$;

$S_{ш12}=3,14 \cdot 1,91^2=11,45503 \approx 11\text{м}^2$; $S_{ш16}=3,14 \cdot 2,54^2=20,25802 \approx 20\text{м}^2$;

Жауабы: радиустары 0,95 м; 1,91 м; 2,54 м; ұзындықтары 6 м; 12 м; 16 м; аудандары 3 м²; 11 м², 20 м².

Керегенің жайылған кездегі формасы – тік төртбұрыш, ал айқасқан ағаштары параллель және қиылысушы түзулерді құрайды. Қиылысудан пайда болған тор көздер ромбыны береді. Керегенің тор көздері - қабырғалары тең, қарама - қарсы қабырғалары параллель төртбұрыш (2- сурет).



2-сурет– Киіз үйдің керегесі

Әр халықтың мәдениеті мен дәстүрі оның тарихының айнасы болып табылады. Қазақ халқының бай мәдени мұраларының бірі – сәукеле. Ол – тек бас киім ғана емес, ұлттық сана-сезімнің, эстетикалық талғамның, әрі математикалық дәлдіктің көрінісі. Сәукеленің құрылымы мен безендірілуі геометриялық заңдылықтарға негізделген, бұл оның үйлесімділігі мен сұлулығын арттыра түседі [3, 5]. Сәукеленің басты ерекшелігі – оның конус тәрізді пішіні. Бұл пішін биіктік пен тұрақтылықты сақтауға көмектеседі және сәукеленің сәнді әрі салтанатты көрінуіне ықпал етеді. Конус – геометрияда маңызды фигуралардың бірі, оның табаны – шеңбер, ал биіктігі мен қисаю бұрышы белгілі бір математикалық заңдылықтарға бағынады. Мұндай құрылым сәукеленің теңгерімді әрі үйлесімді болуын қамтамасыз етеді. Сәукеленің негізін шеңбер құрайды, бұл тек эстетикалық элемент ғана емес, сонымен қатар математикадағы симметрия ұғымын бейнелейді. Қазақ халқы үшін шеңбер – тұтастықтың, бірліктің және мәңгіліктің белгісі. Сәукеле бетіне салынған ою-өрнектерде де геометриялық заңдылықтар сақталады. Мұнда айналу және айна симметриясы, ырғақ пен пропорция принциптері айқын көрінеді [6].

Сәукеленің биіктігі мен көлемін есептегенде пропорция маңызды рөл атқарады. Көптеген сәукелелер адамның бет-пішініне үйлесімді болу үшін «алтын қима» заңдылығына сүйеніп жасалады. Бұл заңдылық сәукеленің эстетикалық тұрғыдан тартымды әрі үйлесімді болуын қамтамасыз етеді [7].

Сәукеленің геометриялық құрылымын зерттеу арқылы оқушылар тек математиканың теориялық негіздерін меңгеріп қана қоймай, халқымыздың мәдени мұрасымен де тереңірек таныса алады. Бұл олардың ұлттық сана-сезімін қалыптастырып, геометрияның өмірмен байланысын ұғынуға мүмкіндік береді.

Қазақ халқының тұрмыстық мәдениеті ғасырлар бойы қалыптасқан даналық пен тәжірибенің көрінісі. Күнделікті қолданатын әрбір затында халқымыздың тұрмысқа бейімділігімен қатар, табиғат заңдылықтарына үйлесімділік байқалады. Соның бірі – күбі.

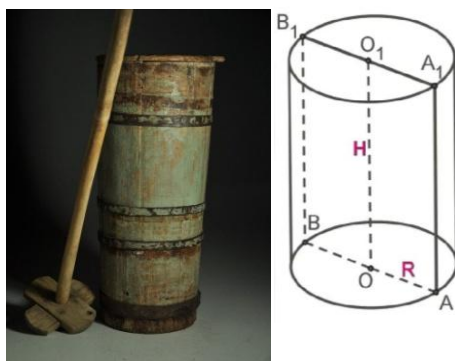
Күбі – қазақтың ұлттық тағамы, әсіресе, қымыз дайындауда кеңінен қолданылатын ағаштан жасалған ыдыс. Оның құрылымы қарапайым болғанымен, геометриялық тұрғыдан өте маңызды фигура – цилиндрге негізделген.



3-сурет – Конус пішіні және сәукеле

Күбінің цилиндрлік пішіні оның тұрақтылығын қамтамасыз етеді және қымыз ашыту процесінде сұйықтықтың біркелкі шайқалуына мүмкіндік береді. Егер күбі төртбұрышты немесе асимметриялық пішінде жасалған болса, шайқау кезінде сұйықтық дұрыс қозғалып, ашыту процесі тиімсіз болар еді. Сонымен қатар, цилиндрлік құрылым күбінің сыртқы қысымға төзімділігін арттырып, ұзақ уақыт қолдануға мүмкіндік береді.

Күбінің сыйымдылығы геометриядағы цилиндрдің көлеміне септеу формуласы $V = \pi r^2 h$ арқылы анықталады, мұнда r – күбінің радиусы, h – оның биіктігі. Осы формула арқылы күбінің ішіне қанша қымыз сыятынын алдын ала есептеуге болады. Сонымен қатар, цилиндрлік пішіннің симметриялығы қымыз ашыту кезінде сұйықтықтың біркелкі қозғалуын қамтамасыз етіп, оның сапалы дайындалуына көмектеседі [8-10].



4-сурет – Цилиндр пішіні және күбі

Күбі – тек тұрмыстық бұйым ғана емес, халқымыздың ғасырлар бойғы тәжірибесінен туған инженерлік шешім. Оның цилиндрлік формасы тұрмыстық қажеттіліктерге толықтай бейімделген. Осындай ұлттық бұйымдарды зерттей отырып, оқушылар геометрияның өмірмен тығыз байланысты екенін түсініп, оны күнделікті өмірде қолдану

тәсілдерін меңгере алады. Осылайша, математика мен ұлттық мәдениеттің байланысын көрсету оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырып, ұлттық құндылықтарды дәріптеуге жол ашады.

Симметрия – табиғат пен өнердегі үйлесімділік пен тәртіптің негізі. Ол математика мен геометрияның маңызды ұғымдарының бірі бола отырып, қазақ халқының ұлттық мәдениетінде, сәулет өнерінде, тұрмыстық заттарында және киім үлгілерінде кеңінен қолданылады. Симметрия тек сұлулық пен эстетиканы білдіріп қана қоймай, сонымен қатар функционалдық маңызға да ие.

Қазақтың дәстүрлі өнерінде симметрия ерекше орын алады. Киіз үйдің құрылымынан бастап, ою-өрнектердің орналасуына дейінгі барлық элементтерде белгілі бір тәртіп пен үйлесімділік сақталады. Киіз үй – симметрияның жарқын үлгісі, оның күмбез тәрізді шеңберлік құрылымы тепе-теңдік пен тұрақтылықты қамтамасыз етеді. Мұндай симметриялық құрылым үйдің жылу сақтағыш қасиетін арттырып, қатты желге төзімді болуын қамтамасыз етеді.

Симметрия ұғымын ұлттық киім үлгілерінен де көруге болады. Мысалы, сәукеле – қазақтың дәстүрлі қалыңдық бас киімі, ол тік осьтік симметрияға ие. Оның екі жақ бөлігі бір-біріне дәлме-дәл ұқсас, бұл ұлттық киімдердің эстетикалық үйлесімділігі мен сәнділігін көрсетеді. Сонымен қатар, күбі секілді тұрмыстық бұйымдар да симметрия қағидаларына негізделіп жасалған. Күбінің цилиндрлік формасы оның тепе-теңдігін сақтап, шайқау кезінде сұйықтықтың біркелкі қозғалуына мүмкіндік береді [11-13].

Талқылау. Симметрия табиғатта да кеңінен таралған. Қар ұшқыны, гүл күлтелері, жәндіктердің дене құрылысы – барлығы симметрия заңдылықтарына бағынады. Оқушыларға симметрия ұғымын түсіндіру барысында қазақтың мәдени құндылықтары мен тұрмыстық заттарын мысалға алу, олардың пәнге деген қызығушылығын арттырып қана қоймай, ұлттық мұраға деген құрметін де күшейтеді. Осылайша, симметрия тек математикалық ұғым ғана емес, сонымен қатар қазақ халқының дүниетанымында маңызды рөл атқаратын құбылыс екенін айқындауға болады.

Симметрия (грек. *symmetria* – «үйлесімділік», «пропорция») – белгілі бір заңдылық бойынша орналасқан объектілердің немесе фигуралардың теңдік, ұқсастық және сәйкестік қасиеті.

Математикада симметрия дегеніміз – геометриялық фигураны немесе денені белгілі бір түрлендіру (айналым бейнелеу, бұру, жылжыту) нәтижесінде бастапқы қалпына келтіру қасиеті.

Симметрияның негізгі түрлері [8-9]:

- Осьтік симметрия – фигураны белгілі бір түзуге қатысты (симметрия осі) шағылдырғанда оның екі жағы бірдей болады.
- Орталық симметрия – фигураны белгілі бір нүктеге қатысты бейнелегенде оның екі жағы бірдей болып шығады.
- Көпбұрыштардың симметриясы – белгілі бір бұрышқа бұрғанда немесе айналдырғанда бастапқы пішінін сақтайтын қасиет.

Симметрия геометрияда ғана емес, табиғатта, сәулет өнерінде, физикада және биологияда да кездеседі. Қазақтың ұлттық өнерінде, киіз үй құрылымында, ою-өрнектерінде, тұрмыстық заттарында және ұлттық киім үлгілерінде симметрия заңдылықтары кеңінен қолданылған.

Ою-өрнектер қазақ мәдениетінде ерекше орын алады. Геометрия сабақтарында симметрия тақырыбын өткенде оқушыларға ұлттық ою-өрнектерді зерттеу тапсырмаларын ұсынуға болады [7, 12-13]:

- «Қошқармүйіз» оюының осьтік симметриясын анықтау;
- «Түйетабан» оюының айналу симметриясын зерттеу;
- Ұлттық кілем өрнектеріндегі симметрия түрлерін сипаттау.

Ою - өрнектер



5-сурет – Қазақтың ұлттық ою-өрнектері

Қазақтың дәстүрлі сәулет өнерінде геометриялық пішіндер кеңінен қолданылады:

- кесенелер мен күмбездердің құрылысында қолданылған сфералық және конустық фигуралар;
- қазақ халқының қыш өнеріндегі геометриялық өрнектердің пропорциялары;
- мешіттер мен медреселердің қасбеттеріндегі симметрия заңдылықтары;
- ұлттық ойындардағы геометрия.

Қазақтың ұлттық ойындарында да геометрия заңдылықтары кездеседі:

- «Бес тас» ойыны – кеңістіктік ойлау қабілетін дамытады;
- «Асық ату» ойынында траектория мен бұрыштарды есептеу арқылы қозғалыс геометриясын түсіндіруге болады;
- «Тоғызқұмалақ» ойынындағы ұяшықтардың орналасуын координаталар жүйесімен байланыстыру.

Қорытынды. Геометрияны оқыту барысында оқушылардың бойында ұлттық құндылықтарды қалыптастыру – тек математикалық білім берумен шектелмей, олардың рухани дүниесін байытуға, тарихи-мәдени мұраны терең түсінуге мүмкіндік беретін маңызды аспект. Киіз үйдің құрылымы, ұлттық ою-өрнектердегі симметрия, сәукеленің конус тәрізді пішіні, күбі мен цилиндрдің байланысы сияқты тақырыптар арқылы оқушылар геометриялық ұғымдарды күнделікті өмірмен ұштастырып, оның қолданысын жан-жақты зерттей алады.

Ұлттық құндылықтармен ұштастырылған геометрия сабағы оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырып қана қоймай, олардың логикалық ойлауын дамытады, шығармашылық қабілетін жетілдіреді және ұлттық сана-сезімін нығайтады. Сонымен қатар, мұндай әдіс-тәсілдер оқыту процесін жандандырып, білім алушылардың тарихи мұраға деген құрметін арттырады.

Қорыта айтқанда, геометрияны ұлттық құндылықтармен байланыстыра оқыту – білім беру сапасын арттырып, оқушылардың жан-жақты дамуына ықпал ететін тиімді тәсіл. Бұл болашақ ұрпақтың өз мәдениетіне деген мақтаныш сезімін оятып, оның өмірлік көзқарастарының қалыптасуына оң әсер етеді.

Әдебиеттер:

[1] **Akhmanova, D.M.** Геометрияны оқытуда оқушылардың шығармашылық белсенділігін қалыптастыру әдістемесі //Абай атындағы ҚазҰУ хабаршысы. Физика және математика ғылымдарының сериясы. – 71(3), 2020. – 31-36 б.

- [2] **Тұяқов, Е.А.,** Ардабаева А.Қ., Ералиев Б.Т. Негізгі мектепте геометрияны оқытуда оқушылардың кеңістіктік ойлауын дамыту жолдары //In инновации в образовании: поиски и решения, 2015. – 956-958 б.
- [3] **Жақсыбекова, Ә.С.,** Болат М.Д. Геометрия курсын оқытуда оқушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыру //Global Science and Innovations: Central Asia. – 2(1), 2021. - 118-123 стр.
- [4] **Қайрат, Ж.** Геометрия сабағында заманауи техникалық оқыту құралдарын қолданудың әдіс-тәсілдері. – Алматы, 2023.
- [5] **Егізбаева, М.Қ.** Қазақ киіз үйінің зерттелу мәселелері және мәдениеттің белгілік жүйесіндегі орны //Journal of History/Habаршы Tarihi Seriâsy. – 109(2), 2023.
- [6] **Әбілқапқызы, Е.** Қазақ әйелдерінің ұлттық киім-кешектері //Вестник КазНУ. Серия филологическая. – 134(4), 2011.
- [7] **Дәукенқызы, Ш.,** Жәнәбілұлы Қ. Қазақ бас киіміндегі үкі мен ою-өрнектердің келу тарихы //Вестник КазНУ. Серия филологическая. – 138(4), 2012.
- [8] **Merzlyak, A.G.** Geometry: Grade 9 [Text]: A textbook for students in general educational organizations / A.G. Merzlyak and others. – Moscow: Ventana-Graf, 2014. – 240 p.
- [9] **Pogorelov, A.V.** Geometry. Grades 7-9 [Text]: A textbook for general educational institutions / A.V. Pogorelov. – Moscow: Enlightenment, 2014. – 240 p.
- [10] Model Basic Educational Program for General Secondary Education. Approved by the decision of the Federal Educational and Methodological Association for General Education / Ministry of Education and Science of the Russian Federation. – Moscow: Enlightenment, 2015. – 560 p. [Electronic resource]. – URL: <http://fgosreestr.ru/wp-content/uploads/2015/06.pdf>.
- [11] **Әмір, Қ.М.** 7 сынып оқушыларына алгебра курсын ұлттық құндылықтар негізінде оқыту. «Qazaq Journal of Young Scientist» халықаралық ғылыми журналы, 2025.–3(1). –44-52 б.
- [12] **Нұрашева, А.Ә.** Халық педагогикасының құндылықтарын математиканы оқытуда ұтымды пайдалану //Педагогика и Методы обучения, 2020. – №. 1 (52). – С. 114-119.
- [13] **Тұрсынбаева, А.Ө.,** Оразалиев, Б.Ә. Сабақтастық құндылықтар жүйесі. Алматы баспасы, 2018.

References:

- [1] **Akhmanova, D.M.** Geometrijany oqytuda oqushylardyn shygarmashylyq belsendiligin qalyptastyru adistemesi. //Abaj atyndagy QazUU habarshysy. Fizika zhane matematika gylymdarynyn serijasy. – 71(3), 2020. – 31-36 b. [in Kazakh]
- [2] **TuJaqov, E.A.,** Ardabaeva A.Қ., Eraliev B.T. Negizgi mektepte geometriyani oqytuda oqushylardyn kenistiktik oylauyn damytu zholdary //Ininnovacii v obrazovanii: poiskii reshenija, 2015. – 956-958 b. [in Kazakh]
- [3] **Zhaqsybekova, Ә.С.,** Bolat M.D. Geometrija kursyn oqytuda oqushylardyn funkcionaldyq sauattylygyn qalyptastyru //Global Science and Innovations: Central Asia, 2021. №2(1). – 118-123 str. [in Russian]
- [4] **Qajrat, Zh.** Geometrija sabagynda zamaуai tehnikalyq oqytu quraldaryn qoldanudyn adis-tasilderi. – Almaty, 2023. [in Kazakh]
- [5] **Egizbaeva, M.Q.** Qazaq kiiz ujinin zerttelu maseleleri zhane madeniettin belgilik zhyjesindegi orny //Journal of History/Habarшы Tarihi Seriâsy. – 109(2), 2023. [in Kazakh]
- [6] **Әbilqapqyzy, E.** Qazaq әjelderinin ulttyq kiim-keshекteri //Vestnik KazNU. Serija filologicheskaja, 2011. – 134(4), 2011. [in Kazakh]
- [7] **Daukenqyzy, Sh.,** Zhanabiluly Q. Qazaq bas kiimindegіyki men oju-өрнектерdin kелu tarihy //Vestnik KazNU. Serija filologicheskaja, 2012. – 138(4), 2012. [in Kazakh]
- [8] **Merzlyak, A.G.** Geometry: Grade 9 [Text]: A textbook for students in general educational organizations / A.G. Merzlyak and others. – Moscow: Ventana-Graf, 2014. – 240 p.
- [9] **Pogorelov, A.V.** Geometry. Grades 7-9 [Text]: A textbook for general educational institutions / A.V. Pogorelov. – Moscow: Enlightenment, 2014. – 240 p.
- [10] Model Basic Educational Program for General Secondary Education. Approved by the decision of the Federal Educational and Methodological Association for General Education / Ministry of

Education and Science of the Russian Federation. – Moscow: Enlightenment, 2015. – 560 p. [Electronic resource]. – URL: <http://fgosreestr.ru/wp-content/uploads/2015/06.pdf>. [in English]

[11] **Amir, Q.M.** 7 synyp oqushylaryna algebra kursyn ulttyq qundylyqtar negizinde oqytu. «Qazaq Journal of Young Scientist» halyqaralyq gylymi zhurnaly. – 3(1), 2025. – 44-52 b. [in Kazakh]

[12] **Nurasheva, A.Ə.** Halyq pedagogikasynyn qundylyqtaryn matematikany oqytuda utymdy pajdalanu //Pedagogika i Metody obuchenija, 2020. – №. 1 (52). – S. 114-119. [in Kazakh]

[13] **Tursynbaeva, A.Ə., Orazaliev B.Ə.** Sabaqtastyq qundylyqtar zhyjesi. Almaty baspasy, – 2018. [in Kazakh]

МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЕ НАЦИОНАЛЬНЫХ ЦЕННОСТЕЙ У УЧАЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ГЕОМЕТРИИ

Туяков Е.А.*, кандидат педагогических наук, доцент
Жусипбекова Ш.К., магистрант

Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г.Алматы, Казахстан

Аннотация. В данной статье рассматривается важность формирования национальных ценностей у учащихся в процессе преподавания геометрии, а также эффективные пути их реализации. Включение геометрических элементов, широко используемых в традиционной культуре и быту казахского народа, в учебный процесс не только повышает интерес учащихся к предмету, но и способствует их уважительному отношению к национальному наследию. Освоение геометрических понятий с использованием элементов казахской культуры, таких как юрта, орнаменты, ювелирные изделия, национальные головные уборы (саукеле, тюбетейка), предметы быта (сундук, кебеже, кувшин, бесик), развивает у учащихся пространственное мышление. Анализ круговой структуры юрты, симметрии в ее керегах и уйках, фрактальных принципов и пропорций в казахских орнаментах помогает учащимся связывать математические закономерности с реальной жизнью. В статье особое внимание уделяется методам, способствующим формированию национальных ценностей у учащихся. Среди них: проектное обучение, практические занятия, математические измерения и вычисления, историко-культурное исследование. Использование таких методов на уроках геометрии не только повышает познавательную активность учащихся, но и развивает их логическое и творческое мышление, способствует осознанию национального духа. Таким образом, интеграция математики с национальной культурой помогает формировать у учащихся патриотизм, национальное самосознание и уважение к историко-культурному наследию.

Ключевые слова: национальные ценности, геометрия, юрта, саукеле, кубы, орнамент, симметрия, конус, цилиндр, круг, квадрат, национальные игры.

METHODS FOR FOSTERING NATIONAL VALUES IN STUDENTS THROUGH GEOMETRY EDUCATION

Tuyakov A.E.*, Candidate of Pedagogical Sciences, associate professor
Zhussipbekova SH.K., master's student

Abai Kazakh national pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

Annotation. This article explores the importance of forming national values in students during the teaching of geometry, as well as effective ways to implement this approach. Integrating geometric elements widely found in the traditional culture and everyday life of the Kazakh people into the learning process not only increases students' interest in the subject but also fosters respect for national heritage. Mastering geometric concepts using elements of Kazakh culture - such as the yurt, ornaments, jewelry, national headwear (saukele, takiya), and household items (kebezhe, kumis cup, besik)—develops students' spatial thinking skills. Analyzing the circular structure of the yurt, the symmetry in its kerege and uyk, as well as the fractal principles and proportions in Kazakh ornaments, helps students connect mathematical patterns to real-life applications. The article pays special attention to methods that contribute to the formation of national values in students. These include project-based learning, practical lessons, mathematical

measurements and calculations, and historical-cultural research. Applying such methods in geometry lessons not only enhances students' cognitive engagement but also develops their logical and creative thinking while fostering a sense of national identity. Thus, integrating mathematics with national culture helps cultivate patriotism, national awareness, and respect for historical and cultural heritage among students.

Keywords: national values, geometry, yurt, saukele, cube, ornament, symmetry, cone, cylinder, circle, square, national games.

Қолжазбаларды рәсімдеу жөнінде авторларға арналған нұсқаулық

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

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

– Мақаланы құру схемасы (беті–А4, кітаптық бағдар, туралау–ені бойынша. Солжак, үстіңгі және төменгі жақтарындағы ашық жиектері – 2,5 см, оң жағында –2,0см. Шрифт:тип TimesNewRoman, өлшемі–12) (Windows10 оперативті жүйесіндегі Word форматында);

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

- Мақала атауы–ортасына қалың онекінші қаріппен;

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

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

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

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

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

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

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

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

Мақала 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 (болған жағдайда) Қорытындыдан кейін түседі. Әдебиеттер тізімі (өлшемі (кегль) – 11, пайдаланылған әдебиеттер саны – 15-тен кем болмауы қажет). Әдебиеттер тізімінде кириллицада ұсынылған жұмыстар болған жағдайда әдебиеттер тізімін екі нұсқада ұсыну қажет: біріншісі–түпнұсқада, екіншісі – романизацияланған алфавитпен (транслитерация). Мақаладағы дәйексөз тізімінде тек рецензияланған әдебиет көздері, DOI индексі бар әдебиеттер болуы тиіс. Романизацияланған әдебиеттер тізімі <http://www.translit.ru> сайты арқылы рәсімделуі керек.

7. Авторлар туралы мәліметтер: (автордың(лардың) аты-жөні, ұйымның толық атауы, қаласы, елі, байланыс деректері: телефоны, эл.пошта, орсидномері) 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 (matphinvestnik@korkyt.kz).

Руководство для авторов по оформлению рукописей

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

Структура и оформление статьи:

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

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

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

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

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

- 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/слово сочетаний) размер (кегель) - 11.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Manual for authors of manuscripts

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

Structure and design of the article:

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

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

- the ISTIR index is the first line at the top left (<http://grnti.ru>).
- DOI index (provided by the editorial office);
- title of article – with capital letters, alignment on the center in bold, size (font) 12.
- initials and last name of author(s) – alignment on the center in bold, size (font) – 11, (e-mail address of the authors, orsids number, the number of authors should not exceed 5 people), mark is affixed to the name of the main author *;

- the full name of the organization, city, country, alignment on the center, italic, size (font) - 11.

- **Annotation** in the original language (150-200 words; retaining the structure of the article) size (font) - 11.

- **Keywords** (in Kazakh, Russian, English from 5 to 8 words/phrases) size (font) – 11.

- **Main text** (12 font, line spacing – 1, indentation of red line– 1.25 cm)

- Structure:

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

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

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

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

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

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

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

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

МАЗМҰНЫ

Әбдігапбарова А.Б., Сейтмуратов А.Ж.

Аутизм спектрі бұзылған балаларға АВА терапиясын, PECS және білім беру ойындарын оқыту..... 6

Абдуллаева Б.С., Жамагат А.Ж.

Болашақ математика мұғалімдерінің педагогикалық практика барысында акмеологиялық құзыреттілігін қалыптастыру..... 18

Аман К.П., Мусина А.А., Каипова А.Д., Елеубаева Д.Д.

Білім беру үрдісінде виртуалды және толықтырылған шындық технологияларын қолдану..... 25

Еңсебаева Г.М., Серикбаева Ә.Қ.

Сыныптан тыс физикалық эксперименттердің орындалу ерекшеліктері..... 34

Жайдакбаева Л.К., Естай Қ.Б.

Цифрлы педагог – нәтижелі білім берудің кепілі..... 46

Тұяқов Е.А., Жүсіпбекова Ш.К.

Геометрияны оқытуда оқушылардың бойында ұлттық құндылықтарды қалыптастыру жолдары..... 56

СОДЕРЖАНИЕ

Абдиганбарова А.Б., Сейтмуратов А.Ж.

Обучение АВА-терапии, PECS и образовательным играм детям с расстройствами аутистического спектра..... 6

Абдуллаева Б.С., Жамагат А.Ж.

Формирования акмеологической компетентности будущих учителей математики в процессе педагогической практики..... 18

Аман К.П., Мусина А.А., Каипова А.Д., Елеубаева Д.Д.

Использование технологий виртуальной и дополненной реальности в процессе изображения..... 25

Еңсебаева Г.М., Серикбаева Ә.Қ.

Особенности проведения физических экспериментов вне класса..... 34

Жайдакбаева Л.К., Естай К.Б.

Цифровой педагог – ключ к качественному образованию..... 46

Тұяков Е.А., Жүсіпбекова Ш.К.

Методы формирования национальных ценностей у учащихся при обучении геометрии..... 56

CONTENT

Abdigapbarova A.B., Seitmuratov A.Zh.

Teaching ABA therapy, PECS and educational games to children with autism spectrum disorders..... 6

Abdullaeva B.S., Zhamagat A.Zh.

Formation of acmeological competence in future mathematics teachers during pedagogical practice..... 18

Aman K.P., Mussina A.A., Kaipova A.D., Eleubaeva D.D.

Using virtual and augmented reality technologies in the imaging process..... 25

Yensebayeva G. M., Serikbaeva A.S.

Features of conducting physical experiments extra curricular..... 34

Zhaidakbayeva L.K., Yestay K.B.

Digital educator – a guarantee of effective education..... 46

Tuyakov A.E., Zhussipbekova SH.K.

Methods for fostering national values in students through geometry education..... 56

МАТЕМАТИКАНЫ,
ФИЗИКАНЫ ЖӘНЕ
ИНФОРМАТИКАНЫ
ОҚЫТУДЫҢ ӨЗЕКТІ
МӘСЕЛЕЛЕРІ

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
ПРЕПОДАВАНИЯ
МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ
И ИНФОРМАТИКИ

TOPICAL ISSUES OF
TEACHING
MATHEMATICS,
PHYSICS AND
INFORMATION SCIENCE

2023 жылдан бастап шығады
Издается с 2023 года
Published since 2023

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

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

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

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

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

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

Техникалық редакторы: Абуова Н.А.
Компьютердебеттеген: Махашов А.А.

Теруге 28.03.2025 ж. жіберілді. Басуға 31.03.2025 ж. қол қойылды.
Форматы 60 × 841/8. Көлемі 4,5 шартты баспа табақ. Индекс 76220.
Таралымы 50 дана. Тапсырыс 0211. Бағасы келісім бойынша.

Сдано в набор 28.03.2025г. Подписано в печать 31.03.2025г.
Формат 60 × 841/8. Объем 4,5 усл. печ. л. Индекс 76220.
Тираж 50 экз. Заказ 0211. 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.