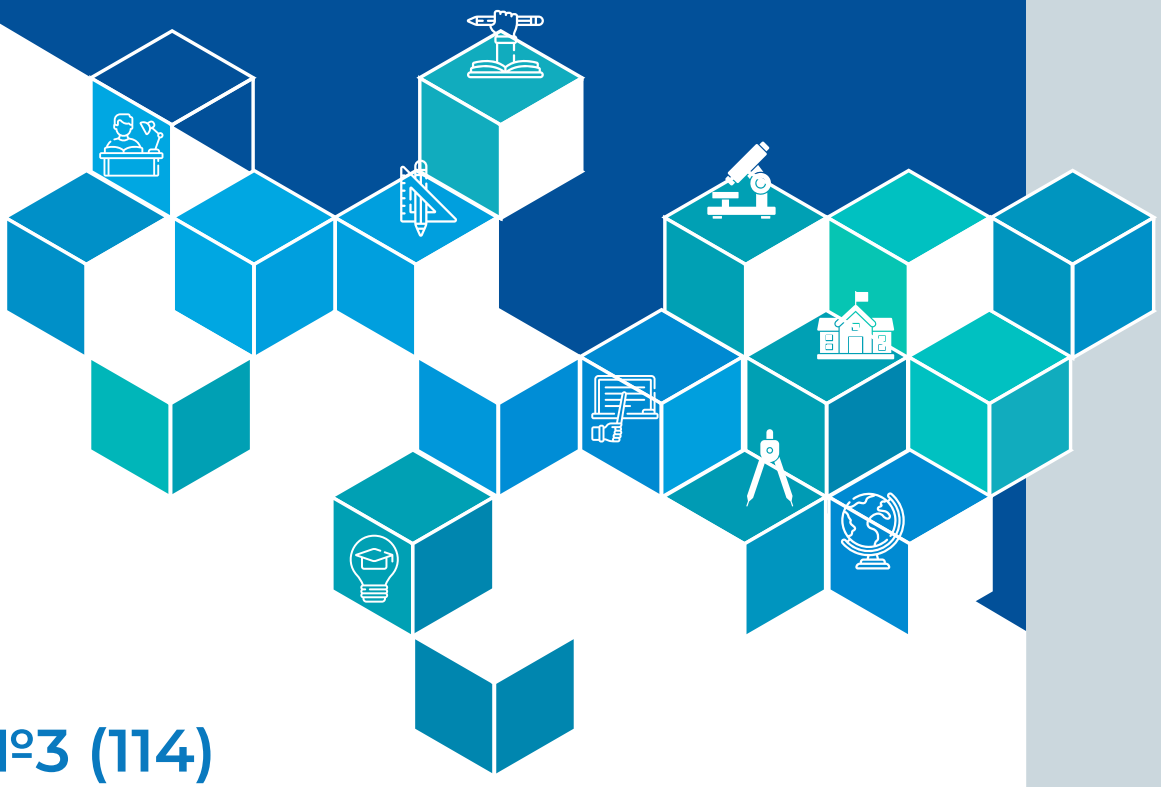
ALTYNSARIN AKADEMIASY

# БІЛІМ

ҒЫЛЫМИ-ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ЖУРНАЛ

# ОБРАЗОВАНИЕ

НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ



№3 (114)
2025

ISSN 1607-2790 (Print)
ISSN 2960-0642 (Online)

Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігі
Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы

Министерство просвещения Республики Казахстан
Национальная академия образования им. И. Алтынсарина

The Ministry of Education of the Republic of Kazakhstan
Altynsarin National Academy of Education

# БІЛІМ

## ОБРАЗОВАНИЕ

Ғылыми-педагогикалық журнал • Научно-педагогический журнал • Scientific and Pedagogical Journal

**№ 3 (114) 2025**

Астана, 2025

**ҚР ОМ Ы.Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясының**
**ҒЫЛЫМИ-ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ЖУРНАЛЫ**

**Басылымның кезеңділігі - жылына 4 рет шығады**

**№ KZ94VPY00064976**
есепке қою, қайта есепке қою туралы

**КУӘЛІК**
Қазақстан Республикасы Ақпарат және
қоғамдық даму министрлігі Ақпарат комитетінде берілген

**ТАҚЫРЫПТЫҚ БАҒЫТЫ:**
ғылыми-педагогикалық зерттеулердің
нәтижелерін жариялау.

**НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ**
Национальной академии образования
имени И. Алтынсарина МП РК
Периодичность издания – 4 номера в год

**RESEARCH AND ACADEMIC JOURNAL**
Altynsarin National Academy
of Education, ME RK
Frequency of publication – 4 issues per year

**СВИДЕТЕЛЬСТВО**
о постановке на учет, переучете
№ KZ94VPY00064976,
выдано Комитетом информации Министерства
информации и общественного развития
Республики Казахстан

**CERTIFICATE**
about registration, re-registration No.
KZ94VPY00064976 issued by the
Information Committee of the Ministry of
Information and Public Development of the
Republic of Kazakhstan

**ТЕМАТИЧЕСКАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ**
публикация результатов научно-
педагогических исследований.

**THEMATIC FOCUS**
publication of the results
of scientific and pedagogical research.

# МАЗМҰНЫ

## Білім беру үдерісіндегі білім беру саясаты, инновациялар және цифрландыру



## Пәндерді оқыту әдістемесі

## Арнайы және инклюзивті білім беру



## Үздіксіз педагогикалық білім беру

# СОДЕРЖАНИЕ

## Образовательная политика, инновации и цифровизация в образовательном процессе



## Методика преподавания предметов

## Специальное и инклюзивное образование



## Непрерывное педагогическое образование

# CONTENTS

## Educational policy, innovation and digitalization in the educational process



## Teaching methodology

## Special and inclusive education



## Continuing teacher education

IRSTI 14.35.07 DOI 10.59941/2960-0642-2025-3-10-22

# The Formation of Digital Etiquette: Key Research Trends in the Field of Education

**N.Zh. Issembayeva*[1], P.B. Seyitkazy[2]**
[1,2] L.N.Gumilyov Eurasian National University
Astana, Republic of Kazakhstan
*nabat_isembaeva@mail.ru

**Abstract.** This article discusses the formation of digital etiquette, its characteristics as a socio-cultural phenomenon, as well as the rules and norms of behavior on the internet. The authors, analyzing foreign, Russian, and Kazakhstani research on digital etiquette, present the works of various scholars, their main ideas, conclusions, and recommendations. This article provides a comprehensive analysis of studies on digital etiquette conducted by foreign, Russian, and Kazakhstani scholars. It examines the main ideas, conclusions, and recommendations of these researchers. The authors highlight the relevance of digital etiquette issues in Kazakhstan and note that scientific research in the field of education remains insufficient. The article proposes the development of specialized courses and educational modules on digital etiquette, as well as the support of scientific projects focused on online communication culture, to advance pedagogical methodologies. The authors emphasize the importance of in-depth research on digital etiquette in Kazakhstan to establish an effective educational system that meets the demands of the digital society. The research methods employed include the analysis of theoretical and normative sources, as well as the systematization and generalization of the material. The article is based on data from digital education platforms, scientific journals, and international research databases, aiming to provide a deeper understanding of the significance of digital etiquette.

**Keywords:** digital etiquette, cybersecurity, digital citizenship, ethical norms, digital space.

**Қалай дәйексөз алуға болады / Как цитировать / How to cite: Issembayeva, N.Zh., Seyitkazy, P.B.** The Formation of Digital Etiquette: Key Research Trends in the Field of Education [Text] // Scientific and pedagogical journal “Bilim”. – Astana: NAE named after Y. Altynsarin, 2025. – №3. – P. 10-22.

## Introduction

In the current post-industrial era, society is actively transitioning to a digital system, where information and knowledge have become the primary values. The expansion of the digital space is leading to a transformation of traditional moral principles and raising pressing questions regarding the criteria for determining the authenticity of information and scientific knowledge.

These challenges are compounded by the lack of a well-established legal framework for effective regulation and the rapidly evolving nature of the digital realm, which demands the search for universal regulatory approaches. At this stage of the development of the digital society, the issue of developing mechanisms for ethical regulation in the digital space, reassessing traditional ethical approaches to evaluating the situation, and forming a new digital ethics has become a highly relevant topic, especially as internet accessibility has increased in recent years, and online learning systems and digital platforms have become widely used.

In his Address to the People of Kazakhstan on September 2, 2024, President Kassym-Jomart Tokayev placed special emphasis on the issue of digital education, highlighting it as one of the key directions for the country's future development. The President spoke about the need to continue the digitalization of the education sector and stressed that the quality of Kazakhstan's education system should be enhanced through the introduction of modern technologies and digital solutions. He noted that the digital education system in Kazakhstan will raise the country's education level to a new stage and ensure global competitiveness. He also expressed support for reforms aimed at developing digital education and emphasized the importance of the digital transformation of educational institutions [1].

According to the president, through digitalization it is possible to create equal opportunities in the field of Education. At the same time, he stressed the importance of developing digital infrastructure and educational platforms. In the training of future teachers, the improvement of their digital skills was considered as a national priority. He noted the importance of developing special courses and training programs in order to improve the digital literacy of teachers. Teaching teachers the use of new technologies and teaching methods is one of the main elements of digitalization of the education system.

As part of the national education project, the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan and the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan are actively supporting the digitalization process in education. This year's traditional August conference, dedicated to the digitalization of the learning process and the integration of artificial intelligence into teaching, taking into account global experience, under the theme "Digital Kazakhstan: Modern Education" is proof of this. The rapid development of digital technologies and the need to form rules for their use in everyday life make the issue of digital etiquette an urgent topic. People now conduct the majority of their daily communication online. This affects all areas of life, from personal relationships to work processes. In the digital environment, adhering to ethical norms, ensuring information security, and protecting personal data privacy are of great importance. Therefore, following etiquette rules helps ensure the proper use of data.

One of the key aspects of digital etiquette is showing respect for others and preventing cyberbullying. However, negative and rude behavior is frequently encountered in online spaces, which in turn lowers the overall level of digital culture.

Nowadays, as remote work has become widespread, it is also important to observe digital etiquette in professional communication. This plays a crucial role in contexts such as email correspondence, online meetings, and other forms of virtual interaction.

The purpose of the article is to explore the key aspects of digital education, identify the necessity of adhering to ethical norms in online communication, taking into account

the characteristics of the digital society, and analyze the issues of digital etiquette that influence the development of the digital education system in Kazakhstan. It highlights that scientific research on digital etiquette in Kazakhstan's education system is still underdeveloped and that additional scientific methods and recommendations are needed for its integration into the educational process.

## History

We live in the digital era, with over five billion people worldwide using the Internet. Internet technologies have become an integral part of our everyday lives, offering incredible possibilities. Through the internet, we can connect with like-minded individuals across the globe, work remotely, and store projects in the cloud. While these technologies offer great opportunities, they also require a high level of responsibility.

Although the internet enables new forms of communication, which differ significantly from face-to-face interactions, it raises numerous questions for users regarding rules of conduct in online spaces.

Digital etiquette reflects the principles of communication etiquette in the virtual world and represents a unique socio-cultural phenomenon of digital civilization.

Before defining digital etiquette, it is essential to identify the fundamental principles that shape its characteristics. This process begins with examining the concept of etiquette as a phenomenon.

Ethics is a branch of philosophy that studies the norms of human behavior and moral principles. Ethics helps us make decisions and act in accordance with our values and beliefs', determining what is right and wrong, what is good and bad, what is fair and unfair.

Etiquette is a set of rules and norms that regulate human behavior in society. It defines how a person should behave in various situations and what ethical and moral standards should be observed. Etiquette helps people to be good in relationships and show respect for others.

Ethics and etiquette are closely related. Ethics defines the main principles and values that underlie etiquette. Etiquette, in turn, clarifies these principles and norms of behavior in different situations and contexts.

The origin of the term» etiquette «in French dates back to the era of Louis XIV,» La etiquette « means a way of behavior [2].

Researchers generally agree that the formation of etiquette is a long historical process during which, as L. S. Likhacheva writes, certain forms of human behavior (interaction) are gradually established, refined, and normatively fixed, acquiring cultural significance [3].

A. I. Titarenko further emphasizes that these behavioral forms do not emerge spontaneously or purely from individual subjectivity, but are grounded in practical activity, gradually acquiring moral and value-based significance and becoming functionally embedded within social structures [4].

The development of digital technologies and the global Internet network has formed a new system of values and contributed to the change of traditional social norms. This has determined the need for digital etiquette as a normative and ethical regulator of communication in the virtual environment.

In the early days of the Internet (Web 1.0), Virginia Shea (1994) developed the first official set of rules to regulate communication, the Guide to Netiquette. It included rules for behavior in email, chat rooms, and forums that required politeness and etiquette[5].

The rapid development of digital technologies and the global expansion of the Internet have led to the emergence of a new system of values and value orientations, which are shaping the "formation of an innovative, personal, and creative culture". However, these innovative technologies and communication tools, while transforming the value paradigm, also contribute to the

devaluation of traditional values that have long served as the foundation for societal development. Therefore, there is a need for digital etiquette as a normative and ethical regulator of communicative interaction in the «digital space».

The development of the digital space determines the presence of network etiquette, netiquette, digital etiquette in the virtual world, reflects the features of etiquette communication in the virtual space and forms new rules of the culture of behavior.

In the 2000s, network etiquette evolved with the introduction of the "Blogger's Code of Conduct" (2007), created by T. O'Reilly and J. R. Tolkien Wales. This code presented new guidelines for online behavior in response to the growth of the blogosphere and the functional changes brought about by Web 2.0 [6]. In the 2000s, network etiquette was supplemented by the "Blogger's Code of Conduct" (2007), the authors of which, T. O'Reilly and J. Wales, formulated the basic rules of conduct on the Internet in new situations [6].

Experts note that the rules put forward by O'Reilly and Wales are an extension of Shea's original netiquette guidelines, with key differences arising from the shift to blogging and interactive platforms.

A significant development with Web 3.0 is the integration of the Internet with the physical world, leading to the concept of "phygital" (a combination of physical and digital realities). The new form of interaction known as "fijital" interaction represents a qualitative shift in the way we engage with both virtual and physical environments. One example of such interaction is the video conferencing format, which takes place interactively [7]. As a result, realizing the essential characteristics of etiquette in a virtual environment, digital etiquette is formed in the Web 1.0 and Web 2.0 spaces as a normative and ethical regulator of communicativeness, using all types of communication etiquette (interaction on the internet: writing, behavior and speech), unlike Netiquette, which focuses exclusively on the written format. Digital etiquette can be considered Netiquette 3.0 as a complex, systematic concept compared to Virginia Shea's netiquette 1.0 and Tim O'reilly's netiquette 2.0. This, in turn, means that a new level of culture of behavior on the internet is being updated, conditioned by knowledge and mastery of the features of digital technologies. On the other hand, in New conditions, the role of the cultural and educational function of etiquette, aimed at introducing the individual into the system of values accepted in society, aimed at considering others/others as values, increases. Although the concepts of network etiquette (netiquette) and digital etiquette are similar, they have certain differences. These differences are reflected in the scope and scope of their application.

Network etiquette (netiquette) refers to the rules of conduct on the internet and on any platform that is connected via a network. Netiquette is mainly focused on the rules that are followed when communicating online: in social networks, forums, emails, chats, etc. Network etiquette (netiquette) often focuses on maintaining mutual respect and politeness in online communication, the structure and style of messages, and online discussions.

Digital etiquette is a broader concept and includes rules of behavior that must be observed when using digital technologies not only on the internet, but also in general. In addition to network communication, this concept includes norms of behavior when using gadgets, software, applications, data protection, digital security, correct use of information and other aspects. Digital etiquette includes not only communication on the internet, but also responsibility in the use of digital tools in general. The development of digital etiquette is closely linked to the development of the Internet and digital communications. The stages of its formation can be considered through several important stages (Table1):

**Table 1. Stages of the formation of digital etiquette**

| Stage | Year | History of origin |
|---|---|---|
| The emergence of the internet | 1970-1980 years | The origins of digital etiquette are associated with the ARPANET network of the 1970s. At this time, scientists exchanged information via the Internet, and the first rules of the culture of communication on the network began to form |
| | | With the advent of Usenet and email in 1983, the first rules of netiquette appeared, and users began to focus on the culture of writing letters and sharing information. |
| WWW and netiquette formation | 1990 year | The widespread use of the Internet and the WWW system in the 1990s led to a sharp increase in the number of users. During this period, Digital Etiquette became a necessity, and preserving the culture of online communication became an urgent problem |
| | | The Netiquette Guidelines, developed by Virginia Shea in 1994, was the first official set of rules for Internet users. It systematizes the norms of compliance with ethics by e-mail, chat and forum |
| Social networks and mobile communication | 2000 year | The development of the Internet and the spread of social networks (Facebook, Twitter, Instagram) in the 2000s increased the relevance of digital etiquette. The free opinion of users required a revision of ethical standards. During this period, Digital Etiquette was seen as a cultural and moral norm, and issues such as trolling and cyberbullying reinforced its significance. |
| Pandemic period | 2020 year | During the COVID-19 pandemic, online education, work and social relationships expanded, and the importance of digital etiquette increased. The culture of video conferencing and online classes developed, etiquette norms adapted. UNESCO and World Economic Forum developed digital ethics tutorials for teachers and students and highlighted its importance |

The formation and development of digital etiquette was due to the development of the internet and the expansion of types of interaction in the online environment.

## Materials and methods

Several scientific methods were used in the research work. A review of domestic and foreign literature on the topic of research by analyzing theoretical and regulatory sources was carried out. This method made it possible to reveal the content of the concept of digital etiquette, its role in the education system. Based on systematization and generalization methods, the obtained information is structured, the main theoretical concepts and conclusions are formed.

The research materials were digital educational platforms in Kazakhstan, the database of the National Center for Scientific and Technical Information (NNTAO), RSCI (index of scientific publications in Russia), eLIBRARY - an online platform of Russian scientific articles and journals, international scientific databases: Information and scientific databases, such as Google Scholar, Scopus, Springer. Based on scientific articles, dissertation studies and conference materials from these platforms, a content analysis was carried out comparing scientific approaches to the topic of digital etiquette.

The study was based on descriptive methodology. During the study, the content analysis method was used, the basic concepts and content of scientific publications and regulatory documents related to digital etiquette were analyzed.

As a sample, more than 20 scientific articles were obtained, the study report. Sampling was based on the principle of purposeful sampling, and only materials directly related to digital etiquette were selected.

Study tools included bibliographic review, content analysis tables, source comparison charts, and literature management.

## Results and discussion

The issue of digital etiquette has attracted the attention of researchers from various fields, including linguists, political scientists, sociologists, cultural experts, educators, and others.

Recent studies highlight the interdisciplinary nature of digital etiquette. Research by foreign scholars emphasizes that digital tools contribute to making education more comprehensive and accessible, particularly by playing a key role in maintaining communication between educators and learners in distance education. In this context, special attention is given to digital security, underscoring the need to follow digital etiquette and safety rules. Accordingly, efforts are being made to develop digital security standards and practical tools to prevent threats in the digital environment, such as the spread of misinformation, cyberbullying, and harassment. Their goal is to create a safe digital environment for all users, governments of different countries, technology companies and academic institutions are working together to solve this problem. These studies allow us to delve deeper into the theoretical and practical issues related to digital etiquette and effectively apply it in pedagogical processes.

International studies comprehensively consider the social, psychological and pedagogical aspects of digital etiquette. Robinson Joy and Howard Rheingold describe the structure and culture of digital communications and propose new norms in online communication [8, 9]. Rheingold makes the case for the link between online etiquette and digital literacy. Uğur Oral considers politeness, tolerance and respect in communication in a virtual environment as the main requirement [10].

Maxi Heitmayer and Robin Schimmelpfennig consider digital etiquette in relation to social norms and analyze the process of its adoption and adaptation [11]. Eric Schmidt and Jared Cohen emphasize the connection of digital ethics with security and suggest ways to maintain order in the online space [12]. And John Suler explains the impact of anonymity on behavior with the concept of «Online Disinhibition Effect [13].

In the educational context of the study, Tahani Al-Khatib, Mike Ribble, and Christine Greenhow clarify the role of digital etiquette in the development of digital citizenship[13,14]. Mike Ribble justifies the need to teach in schools by offering 9 elements of digital etiquette [15]. Howard Gardner considers the impact of the digital environment on the personal development of young people [16], and Christine Greenhow emphasizes the importance of ethical compliance in online learning [17]. In addition, research by Charin Mangkhang and Nitikorn Kaiupanyi assesses Digital Etiquette in terms of global citizenship, particularly highlighting the role of social discipline teachers [18].

Speaking about the studies of Russian digital etiquette and the culture of communication on the Internet, L. Duskaeva draws attention to the media-linguistic features of speech etiquette on the Internet [19]. Studying the problem of digital business etiquette in the conditions of distance learning, R.I. Mamin characterizes it as the most important element of the new communication space. His work covers the cultural and philosophical aspects of digital reputation management and interaction [20]. Joint research with E.V. Pirainen is aimed at creating a digital culture in the field of education [21].

From a practical point of view, O.V. Lukinova presents the ethical rules for digital communication on specific platforms (instant messengers, social networks, e-mail) and describes ways to prevent conflicts [22]. G.V. Valeeva considers Digital Etiquette as an alternative to moral standards in higher education and puts forward the need for its offi-

cial codification [23].

While L. V. Vyushkova and A. A. Vyushkova offer legal and methodological foundations for introducing digital etiquette norms into the pedagogical process, N. M. Galimullina and her colleagues describe ways of practical application of etiquette through the study of the experience of digital communication of students [24, 25].

There are several studies and projects on the topic of digital etiquette in Kazakhstan. For example, L. G. Gumilyov ENU is preparing an educational and methodological manual within the framework of the project «scientific and methodological foundations of the formation of a network communicative culture and digital etiquette of teachers and students in universities», headed by Doctor of Pedagogical Sciences, Professor Seitkazy Perizat Baiteshovna. This project will cover theoretical, ethical aspects of digital etiquette and network communication culture [26].

At Abay University, a research project titled "Configuring the System of Formation of a Network Communication Culture and Digital Etiquette for Teachers and Students in the University's Online Community" is being conducted under the guidance of Doctor of Pedagogical Sciences, Professor Ulzharkyn Muslimovna Abdygapbarova. The project plans to develop a Digital Etiquette Code, establish a Roadmap for Network Communication Culture, and design unique educational programs on digital etiquette for both educators and students. This project plays an important role in the development of digital etiquette and network culture, which are essential for ensuring effective communication within the educational system [27].

Maksat Sadvokasov and Kulshat Medeuova in their article «Trends in digital ethics» study the phenomenon of Digital Ethics, its concepts and categories, as well as the application of Digital Ethics in various fields. The article analyzes terms and criteria in the fields of Information Ethics, computer ethics and Applied Ethics [28].

Foreign research focuses on digital citizenship, cybersecurity, and digital literacy, while Russian and Kazakh research focuses on ethics in philosophical, methodological, educational, and social communication. In the process of analyzing research, many terminological synonyms are used for the concept of «digital etiquette». Among them, the most commonly used are: computer ethics, information ethics, network ethics, digital media ethics, cyber ethics. The following are definitions of terms related to ethical issues in the digital environment (Table 2).

**Table 2. Digital ethics and its terminological synonyms**

| Term | Definitions |
|---|---|
| Computer ethics | Computer ethics refers to a set of moral norms and principles that govern the interactions between individuals in virtual spaces created through computer technology. |
| Information ethics | Information ethics is a branch of ethics that addresses the moral issues associated with the development and use of information and communication technologies (ICT), including the global Internet. |
| Network ethics (Netiquette) | Network ethics (Netiquette) refers to a set of rules and behavioral norms that govern interactions in an online environment. It encompasses guidelines for courtesy, respect, privacy, and security when using the Internet and social media platforms. |
| Digital media ethics | Digital media ethics-covers the entire range of ethical problems arising in the digital media environment, being a consequence of the development of digital information and communication technologies. |
| Cyberethics | Cyberethics deals with ethical and social issues related to computer technology, quality of life, cyberspace, and networked society. |

Digital ethics is a broad concept that covers specialized areas of the above-mentioned terms. All world studies emphasize the importance of digital etiquette and analyze important aspects of the development of communication culture in a digital society.

Based on the digital etiquette research we analyzed above, we can draw the following conclusions:

- Digital etiquette includes not only rules of linguistic communication, but also cultural, social, psychological and legal norms. This point to the need to expand its application in the education system.
- in the studied foreign works, the role of digital tools in improving the quality of education, aspects of digital literacy, cybersecurity and the formation of digital citizenship dominate. But in these works, Digital Etiquette is not associated with specific pedagogical processes.
- Russian researchers are investigating the impact of digital etiquette on linguistic culture, social norms and moral education. However, these studies do not systematise pedagogical tools for developing digital etiquette skills.
- Although several projects by Kazakhstani scientists are aimed at studying digital etiquette in education, at the present stage, these studies are mainly at the project stage. The problem of systemic integration of digital etiquette into the educational process and the provision of specific pedagogical methods and approaches has not yet been sufficiently addressed.
- It has been established that various synonymous terms are used in research: 'digital ethics', 'information ethics', 'network ethics (netiquette)', 'cyber ethics'. Although these concepts have similar aspects, they have specific features in the context of their application. Digital ethics should be considered as a broad category encompassing all these concepts.
- Although the literature under review contains a large number of theoretical propositions on digital etiquette, specific methodological recommendations for their use in the education system are rare.

Digital etiquette is one of the most important values in today's educational space. As analysis of scientific works shows, digital etiquette is not just a culture of communication, but a complex phenomenon aimed at shaping the professional, ethical and social responsibility of teachers and students in the digital environment.

However, today, the lack of systematization of teaching methods and practices on digital etiquette, the failure to take into account national characteristics and linguistic contexts, and the lack of research into the specifics of teacher-student relationships are causing problems. To address this issue, it is important to study in greater depth the role of digital etiquette in the education system and its impact on the learning process in the Kazakh context, as well as to examine effective relationships between students and teachers, cultural characteristics, language policy, and ethical issues in online education. Studying these aspects can help improve the integration of digital etiquette into the education system and supplement theoretical and practical knowledge in this area.

## Conclusion

The issue of digital etiquette plays an important role in modern society, as the widespread use of the internet and digital tools impacts communication culture, security, and harmony between people. The relevance of this topic is particularly evident in Kazakhstan, where the level of digital literacy and digital inequality are significant issues.

Research shows that in Kazakhstan, digital etiquette and the culture of online communication are still in the process of development, but face many challenges and obstacles. Among the factors contributing to this is unequal access to digital tools, cultural differences, varying levels of digital literacy,

as well as the incomplete development of communication culture on the internet.

While foreign research has comprehensively explored the theoretical foundations and practical solutions related to digital etiquette, studies in Kazakhstan are still in their early stages. However, the contributions of Kazakhstani scholars, educators, and researchers represent significant steps toward addressing issues related to digital etiquette in the educational system.

Currently, in many schools in Kazakhstan, the basic concepts of digital literacy are taught as part of the informatics curriculum or additional classes. Special programs and training sessions are organized to help students develop proper internet usage skills, and the use of digital tools is being expanded. Establishing digital etiquette is a long-term and systematic effort. Therefore, it is necessary to carry out work in this direction systematically in schools, universities, and society as a whole. In Kazakhstan, it is important to apply comprehensive scientific methods to develop the educational process related to digital etiquette and to increase digital literacy in society.

Based on the research and analyses in this article, we suggest the following recommendations:

- Update educational materials and tools for digital etiquette, and introduce interactive textbooks and platforms.
- Introduce a special subject or blocks dedicated to digital etiquette into the school curriculum.
- Develop special courses or modules on digital etiquette at universities and include them in higher education curricula.
- Develop specific codes of conduct and rules for digital etiquette in educational institutions.
- Implement digital etiquette standards in distance learning programs and platforms.
- Support research and scientific projects on digital etiquette, digital citizenship, and online communication culture.

We believe that there measures will contribute to further research on digital etiquette issues in Kazakhstan and support the development of effective pedagogical methodologies.

## Funding information

This research is funded by the Science Committee of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan (Grant No. AP19679344).

## Bibliography

1. «Әділетті Қазақстан: заң мен тәртіп, экономикалық өсім, қоғамдық оптимизм». Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың Қазақстан халқына Жолдауы. 2024 жыл, 2 қыркүйек. – Қолжетімді: https://egov.kz/cms/kk/information/state_agencies/state_plan
2. Этика: энцикл. словарь / под ред. Р. Г. Апресяна и А. А. Гусейнова. - М.: Гардарики, 2001. – 671 с.
3. **Лихачева, Л.С.** Этикет как культурная универсалия // Фундаментальные проблемы культурологии: сб. ст. по материалам конгресса. Культурное наследие: от прошлого к будущему. – М.: Новый хронограф: Эйдос, 2009. –156 с.
4. **Титаренко, А. И.** Структуры нравственного сознания. – М.: Мысль, 1974. – 278 с.
5. **Shea, V., Shea, C. Netiquette.** – Albion Books, 1994. – 154 с.
6. Wikipedia, the free encyclopedia. (n.d.). Blogger´s code of conduct. Retrieved from. https://en.wikipedia.org/wiki/Blogger%27s_Code_of_Conduct
7. **Мамина, Р. И., Якупова, С. В.** Самопрезентационная коммуникация в контексте цифровых реалий современного социума // Дискурс, 2024. – Т. 10. – № 4. – С. 27–42. http://doi.org/10.32603/2412-8562-2024-10-4-27-42
8. **Robinson, J., Dusenberry, L., Hutter, L., Lawrence, H., Frazee, A., Burnett, R.** State of the Field: Teaching with Digital Tools in the Writing and Communication Classroom //*Computers and Composition*, 2019. –P. 54. Elsevier. https://doi.org/10.1016/j.compcom.2019.102511
9. **Rheingold, H., Weeks, A.** Net Smart: How to Thrive Online [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа: https://lib.hpu.edu.vn/handle/123456789/26574
10. **Oral, U.** Netiquette: Fundamentals of Etiquette in Digital Communication //European Journal of Theoretical and Applied Sciences. 2023. 1(5), –P. 833-847. https://doi.org/10.59324/ejtas.2023.1(5).70

11. **Heitmayer, M., Schimmelpfennig, R.** Netiquette as Digital Social Norms //International Journal of Human–Computer Interaction. – 2023. – № 40(13). –P. 3334–3354. https://doi.org/10.1080/10447318.2023.2188534

12. **Schmidt, E., Cohen, J.** The New Digital Age: Transforming Nations, Businesses, and Our Lives. Knopf Doubleday Publishing Group // Political Science. 2013. – Apr 23. –P. 336.

13. **Suler, J.** The online disinhibition effect // Cyberpsychology & Behavior: The Impact of the Internet, Multimedia and Virtual Reality on Behavior and Society. – 2004. – Vol. 7. – № 3. – P. 321–326. https://doi.org/10.1089/1094931041291295

14. **Al-Khatib, T.** Netiquette rules in online learning through the lens of digital citizenship scale in the post-corona era //Journal of information, communication & ethics in society, 2023, 10 Apr. – Vol. 21, Issue 2, –P.181 – 201. https://doi.org/10.1108/JICES-08-2021-0089

15. **Ribble, M., Shaaban, A.** Digital Citizenship in Schools Second Edition // Understanding Digital Citizenship. 2011.

16. **Gardner, H., Davis, K.** The App Generation: How Today's Youth Navigate Identity, Intimacy, and Imagination in a Digital World [Electronic resource]. – New Haven; London : Yale University Press, 2013. – Available at: http://www.jstor.org/stable/j.ctt5vm7dh

17. **Greenhow, C., Lewin, C., Staudt Willet, K.B.** The educational response to Covid-19 across two countries: a critical examination of initial digital pedagogy adoption // Technology, Pedagogy and Education. – 2020. – № 30(1). –P.7–25. https://doi.org/10.1080/1475939X.2020.1866654

18. **Mangkhang, C., Kaewpanya, N.** Digital Etiquette Enhcianng to Global Citizenship of Social Studies Teachers in a New Normal The Society //Higher Education Studies. – 2021. –Vol 11. – № 3. https://doi.org/10.5539/hes.v11n3p89

19. **Дускаева, Л.Р.** Речевой этикет в онлайн-сообществах: медиалингвистический анализ // Russian Journal of Linguistics. – 2020. – Т. 24. – №1. – С. 56-79. https://doi.org/10.22363/2687-0088-2020-24-1-56-79.

20. **Мамина, Р.И., Почебут, С.Н.** Цифровой этикет и его специфика: философско-методологический аспект // Дискурс, 2021. – Т. 7. – № 2. – С. 16–27. https://doi.org/10.32603/2412-8562-2021-7-2-16-27

21. **Мамина, Р.И., Пирайнен, Е.В.** Цифровой деловой этикет в дистанионном формате высшего образования // Studia Humanitatis Borealis / Северные гуманитарные исследования. – 2020. – № 4. – С.15–20. https://doi.org/10.15393/j12.art.2020.3662

22. **Лукинова, О.В.** Цифровой этикет. Как не бесить друг друга в интернете. – М.: Эксмо, 2020. – С.240.

23. **Валеева, Г.В.** Цифровой этикет в виртуальном образовательном пространстве университета // Гуманитарные ведомости ТГПУ им. Л.Н.Толстого. – 2022. – № 3 (43). https://doi.org/10.22405/2304-4772-2022-1-3-104-115

24. **Вьюшкова, Л.Н.** Теоретические и практические аспекты изучения цифрового этикета //Актуальные проблемы филологии и методики преподавания иностранных языков. – 2022. – Т. 16, – № 2. – С. 85-91.

25. **Galimullina, N., Vagaeva, O., Liksina, E., Efremkina, I., Saratovtseva, N.** Digital Etiquette in University Students' Communicative Practice // Smart Innovation, Systems and Technologies. – 2020. –P.457-456. http://doi.org/10.15350/2409-7616.2023.4.52

26. **Сүлейменова, Ж.Т., Сейітқазы, П.Б.** Жоғары оқу орнында студенттердің цифрлық этикет дағдыларын қалыптастыру // Proceedings of the 5th International Scientific Conference «European Research Materials». – Amsterdam, Netherlands. – 2024. – P.15-16. https://ojs.publisher.agency/index.php/ERM/article/view/2992

27. Abai University разрабатывает Кодекс цифровой этики [Электронный ресурс] // Республиканский информационно-аналитический журнал «Современное образование». – Режим доступа: https://www.bilim.expert/post/abai-university

28. **Садвокасов, М.А., Медеуова, К.А.** Тенденции в исследованиях цифровой этики (обзорный анализ современных исследований) // Вестник ЕНУ им.Л.Гумилёва. Серия Исторические науки. Философия. Религиоведение. 2023. – Т. 143. – № 2. – С. 248-268. https://doi.org/10.32523/2616-7255-2023-143-2-248-268.

## References

1. «Ädılettı Qazaqstan: zaň men tärtıp, ekonomikalyq ösım, qoğamdyq optimizm». Memleket basşysy Qasym-Jomart Toqaevtyň Qazaqstan halqyna Joldauy. [A Just Kazakhstan: Law and Order, Economic Growth, Public Optimism. Address by Head of State Kassym-Jomart Tokayev to the People of Kazakhstan]. September 2, 2024. – URL: https://egov.kz/cms/kk/information/state_agencies/state_plan

2. Etika: encikl. slovar' [Ethics: encyclopedic dictionary] / under ed. R. G. Apresyana and A. A. Huseynova. – M.: Gardariki, 2001. – P.671

3. **Lihacheva, L.S.** Etiket kak kul'turnaya universaliya [Etiquette as a cultural universal] // Fundamental problems of culture: Sat. Art. po materialam congress. Cultural heritage: from the past to the future. – M.: New chronograph: Eidos, 2009. – P.146-156

4. **Titarenko, A.I.** Struktury nravstvennogo soznaniya [Structures of moral consciousness]. – M.: Mysl', 1974. – P.278

5. **Shea, V., Shea, C.** Netiquette. – Albion Books, 1994. – P.154

6. Wikipedia, the free encyclopedia. (n.d.). Blogger´s code of conduct. Retrieved from. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Blogger%27s_Code_of_Conduct

7. **Mamina, R.I., Yakupova, S.V.** Samoprezentacionnaya kommunikaciya v kontekste cifrovyh realij sovremennogo sociuma [Self-presentational

communication in the context of digital realities of modern society] // DISKURS, 2024. – T. 10, № 4. – P. 27–42. – http://doi.org/10.32603/2412-8562-2024-10-4-27-42

8. **Robinson, J., Dusenberry, L., Hutter, L., Lawrence, H., Frazee, A., Burnett, R.** State of the Field: Teaching with Digital Tools in the Writing and Communication Classroom //*Computers and Composition*, 2019. –P. 54: Elsevier. – https://doi.org/10.1016/j.compcom.2019.102511

9. **Rheingold, H., Weeks, A.** Net Smart: How to Thrive Online [Electronic resource]. – 2012. – Available at: https://lib.hpu.edu.vn/handle/123456789/26574

10. **Oral, U.** Netiquette: Fundamentals of Etiquette in Digital Communication //European Journal of Theoretical and Applied Sciences. – 2023. – №1(5). –P. 833-847. – https://doi.org/10.59324/ejtas.2023.1(5).70

11. **Heitmayer, M., & Schimmelpfennig, R.** Netiquette as Digital Social Norms //International Journal of Human–Computer Interaction. – 2023. – № 40(13). – P. 3334–3354. – https://doi.org/10.1080/10447318.2023.2188534

12. **Schmidt, E., Cohen, J.** The New Digital Age: Transforming Nations, Businesses, and Our Lives. Knopf Doubleday Publishing Group // Political Science. – 2013. – P. 336.

13. **Suler, J.** The online disinhibition effect // Cyberpsychology & Behavior: The Impact of the Internet, Multimedia and Virtual Reality on Behavior and Society. – 2004. – Vol. 7. – № 3. – P. 321–326. – https://doi.org/10.1089/1094931041291295

14. **Al-Khatib, T.** Netiquette rules in online learning through the lens of digital citizenship scale in the post-corona era //Journal of information, communication & ethics in society. – 2023. – Vol. 21. – Issue 2. –P.181 – 201. – https://doi.org/10.1108/JICES-08-2021-0089

15. **Ribble, M., Shaaban, A.** Digital Citizenship in Schools Second Edition // Understanding Digital Citizenship. – 2011.

16. **Gardner, H., Davis, K.** The App Generation: How Today's Youth Navigate Identity, Intimacy, and Imagination in a Digital World [Electronic resource]. – New Haven; London: Yale University Press, 2013. – Available at: http://www.jstor.org/stable/j.ctt5vm7dh

17. **Greenhow, C., Lewin, C., & Staudt Willet, K.B.** The educational response to Covid-19 across two countries: a critical examination of initial digital pedagogy adoption // Technology, Pedagogy and Education. – 2020. – № 30(1). –P.7–25. – https://doi.org/10.1080/1475939X.2020.1866654

18. **Mangkhang, C., Kaewpanya, N.** Digital Etiquette Enhciann g to Global Citizenship of Social Studies Teachers in a New Normal The Society //Higher Education Studies. – 2021. –Vol 11. – № 3. – https://doi.org/10.5539/hes.v11n3p89

19. **Duskaeva L.R.** Rechevoj etiket v onlajn-soobshchestvah: medialingvisticheskij analiz [Speech Etiquette in Online Communities: A Media-Linguistic Analysis] // Russian Journal of Linguistics. 2020. – T. 24. – №1. – P. 56-79. – https://doi.org/10.22363/2687-0088-2020-24-1-56-79.

20. **Mamina, R.I., Pochebut, S.N.** Cifrovoj etiket i ego specifika: filosofsko-metodologicheskij aspekt [Digital etiquette and its specificity: philosophical and methodological aspect] // DISKURS, 2021. – T. 7. – № 2. – P. 16–27. – https://doi.org/10.32603/2412-8562-2021-7-2-16-27

21. **Mamina, R.I., Pirajnen, E.V.** Cifrovoj delovoj etiket v distanionnom formate vysshego obrazovaniya [Digital Business Etiquette in Distance Learning] // Studia Humanitatis Borealis / Northern humanitarian studies. – 2020. – № 4. – P.15–20. – https://doi.org/10.15393/j12.art.2020.3662

22. **Lukinova, O.V.** Cifrovoj etiket. Kak ne besit' drug druga v internete [Digital Etiquette: How Not to Annoy Each Other Online]. – M.: Eksmo. – 2020. – P.240.

23. **Valeeva, G.V.** Cifrovoj etiket v virtual'nom obrazovatel'nom prostranstve universiteta [Digital etiquette in the virtual educational space of the university] // Humanitarnye vedomosti TGPU named after L.N. Tolstoy. – № 3 (43). – 2022. – https://doi.org/10.22405/2304-4772-2022-1-3-104-115

24. **V'yushkova, L.N.** Teoreticheskie i prakticheskie aspekty izucheniya cifrovogo etiketa [Theoretical and practical aspects of studying digital etiquette] // Actual problems of philological and methodical teaching of foreign languages. –2022. – T. 16. – № 2. – P. 85-91.

25. **Galimullina, N., Vagaeva, O., Liksina, E., Efremkina, I., Saratovtseva, N.** Digital Etiquette in University Students' Communicative Practice // Smart Innovation, Systems and Technologies. 2020. – P. 457-456. – http://doi.org/10.15350/2409-7616.2023.4.52

26. **Süleimenova, J.T., Seıtqazy, P.B.** Joğary oqu ornynda studentterdıń sifrlyq etiket dağdylaryn qalyptastyru [Formation of digital etiquette skills of students at a higher educational institution] // Proceedings of the 5th International Scientific Conference «European Research Materials». – Amsterdam, Netherlands. – 2024. –P.15-16. – https://ojs.publisher.agency/index.php/ERM/article/view/2992

27. Abai University razrabatyvaet Kodeks cifrovoj etiki [Abai University develops a Code of Digital Ethics] [Electronic resource] // Republican information-analytical journal "Sovremennoe obrazovanie". – Available at: https://www.bilim.expert/post/abai-universi

28. **Sadvokasov, M.A., Medeuova, K.A.** Tendencii v issledovaniyah cifrovoj etiki (obzornyj analiz sovremennyh issledovanij) [Trends in Digital Ethics Research (A Review of Current Research)] // Vestnik ENU named after L. Gumilyova. Series Historical sciences. Philosophy. Religious studies. – 2023. – T. 143. – № 2. –P. 248-268. – https://doi.org/10.32523/2616-7255-2023-143-2-248-268.

# Формирование цифрового этикета: основные тенденции исследований в сфере образования

**Н.Ж. Исембаева*[1], П.Б. Сейітқазы[2]**
[1,2]Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева
г. Астана, Республика Казахстан

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются вопросы цифровой этики, цифрового образования и соблюдения этических норм в постиндустриальном обществе, а также особенности цифрового общества в контексте основных ценностей информации и знаний и трансформации традиционных моральных норм. В данной статье всесторонне анализируются исследования зарубежных, российских и казахстанских учёных, посвящённые цифровому этикету. Рассматриваются основные идеи, выводы и рекомендации исследователей. Авторы подчёркивают актуальность проблемы цифрового этикета в Казахстане и отмечают недостаточную развитость научных исследований в этой области, особенно в сфере образования. В статье предлагается разработка специализированных курсов и учебных модулей по цифровому этикету, а также поддержка научных проектов, направленных на изучение культуры онлайн-коммуникации, что позволит совершенствовать педагогические методики. Авторы акцентируют внимание на необходимости глубокого изучения вопросов цифрового этикета в Казахстане для создания эффективной системы образования, соответствующей требованиям цифрового общества. В качестве методов исследования применены анализ теоретических и нормативных источников, систематизация и обобщение материала. Статья основана на данных платформ цифрового образования, научных журналов и международных исследовательских баз и направлена на углубленное понимание важности цифрового этикета.

**Ключевые слова:** цифровой этикет, кибербезопасность, цифровое гражданство, этические нормы, цифровая пространство.

# Цифрлық этикеттің қалыптасуы: білім беру саласындағы зерттеулердің тенденциялары

**Н.Ж. Исембаева*[1], П.Б. Сейітқазы[2]**
[1,2]Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
Астана қ., Қазақстан Республикасы

**Аңдатпа.** Бұл мақалада постиндустриалды қоғамдағы цифрлық этика, цифрлық білім беру және этикалық нормалардың сақталуы мәселелері мен цифрлық қоғамның ерекшеліктері, ақпарат пен білімнің негізгі құндылықтары контекстінде дәстүрлі моральдық нормалардың трансформациясы талданады. Бұл мақалада шетелдік, ресейлік және қазақстандық ғалымдардың цифрлық этикетке қатысты зерттеулері жан-жақты талданады. Зерттеушілердің негізгі идеялары, тұжырымдары мен ұсынымдары қарастырылады. Авторлар Қазақстандағы цифрлық этикет мәселесінің өзектілігін атап, білім беру саласындағы ғылыми зерттеулердің әлі де жеткіліксіз екенін көрсетеді. Мақалада цифрлық этикетке арналған арнайы курстар мен оқу модульдерін әзірлеу, сондай-ақ онлайн қарым-қатынас мәдениетін зерттеуге бағытталған ғылыми жобаларды қолдау арқылы педагогикалық әдістемелерді жетілдіру ұсынылады. Авторлар цифрлық қоғам талаптарына сәйкес

тиімді білім беру жүйесін құру үшін Қазақстандағы цифрлық этикет мәселелерін терең зерттеудің маңыздылығын көрсетеді. Зерттеу әдістері ретінде теориялық және нормативтік дереккөздерді талдау, материалды жүйелеу және жалпылау қолданылған. Мақала цифрлық білім беру платформалары мен ғылыми журналдар және халықаралық зерттеу базаларының мәліметтері негізінде жазылған және цифрлық этикеттің маңыздылығын тереңірек түсінуге бағытталған.

**Кілтті сөздер:** цифрлық этикет, киберқауіпсіздік, цифрлық азаматтық, этикалық нормалар, цифрлық кеңістік.

*Material received on 04.06.2025*

МРНТИ 14.25.07 DOI 10.59941/2960-0642-2025-3-23-43

# Цифровизация критериального оценивания в школе

**Г.М. Кусаинов*[1], А.Т. Дюсенбаева[2], С.Г. Жумабаева[3], А.Ш. Танирбергенова[4]**
[1,2,3,4]Национальная академия образования им. И.Алтынсарина,
Астана, Республика Казахстан
*g-satybaldy@list.ru

**Аннотация.** Целью исследования было изучение возможностей и эффективности, анализ влияния цифровизации на качество и объективность оценивания, выявление преимуществ и потенциальных проблем внедрения цифровых технологий в процесс критериального оценивания. В результате определены ключевые цифровые инструменты, наиболее подходящие для критериального оценивания, разработаны методические рекомендации по применению цифровых технологий в процессе оценивания. На основе полученных результатов сделаны выводы о том, что цифровизация критериального оценивания способствует повышению прозрачности и объективности процесса, использование цифровых инструментов позволяет оптимизировать работу учителя и обеспечить более качественную обратную связь для учащихся, необходима разработка комплексного подхода к внедрению цифровых технологий, учитывающего технические и методические аспекты.

**Ключевые слова:** критериальное оценивание, цифровизация образования, цифровые инструменты, информационные технологии в образовании.

**Как цитировать:**

**Кусаинов Г.М., Дюсенбаева А.Т., Жумабаева С.Г., Танирбергенова А.Ш.** Цифровизация критериального оценивания в школе [Текст] // Научно-педагогический журнал «Білім». – Астана: НАО имени И. Алтынсарина, 2025. – №3. – С. 23-43

## Введение

Интеграция информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в образование является ключевым направлением модернизации образовательной системы. Оценка учебных достижений учащихся становится одной из областей, где применение ИКТ играет все более важную роль. Современные цифровые инструменты позволяют совершенствовать процедуры критериального оценивания, как формативного, так и суммативного, что способствует повышению объективности и эффективности образовательного процесса.

Современный этап цифровизации предполагает создание таких условий для контролирующих органов, когда можно отслеживать результаты обучения в разрезе регионов, областей, районов, конкретной местности, предметов, классов, тем и т.д. Такая система требует определенной разработки цифрового инструмента фиксации результатов обучения. Примером такой разработки является создание модели цифровой платформы для интеграции результатов внутреннего и внешнего оценивания, позволяющей проводить детальный анализ успеваемости учащихся.

Обзор существующих исследований по критериальному оцениванию и использованию цифровых технологий в образовании свидетельствует о их актуальности. Интеграция цифровых инструментов в оценку на основе критериев в образовательных учреждениях привлекла зна-

чительное внимание в недавних исследованиях. Эти инструменты не только облегчают процесс оценки, но и улучшают процесс обучения, предоставляя интерактивную и немедленную обратную связь.

Так, группой исследователей проанализирован большой массив публикаций по критериальному оцениванию и использованию цифровых технологий в образовании. По их словам, значительная часть исследований (66,6%) применяла как минимум один общепринятый инструмент для оценки эффективности образовательных технологий, однако в подходах к оценке наблюдалось существенное разнообразие. Выявлено 22 инструмента, которые использовались в нескольких исследованиях для оценки аспекта применения технологий в обучении. Цифровые инструменты, включая онлайн-викторины, интерактивные платформы и системы управления обучением, способствуют развитию технологии формативного оценивания для отслеживания прогресса учащихся [1].

Исследования подчеркивают важность установления критериев оценки цифровых инструментов, используемых в образовании. Боуноу и др. предлагают структуру, фокусирующую внимание на таких аспектах, как формулирование проблемы, выражение решения и рефлексия процесса, которые необходимы для поддержки исследовательского обучения по предметам STEM [2].

Исследование Сингха представляет комплексную шкалу для оценки эффективности цифровых инструментов в содействии качественному образованию, соответствующую Цели устойчивого развития 4. Эта шкала включает различные измерения компетентности в области цифровых инструментов, обеспечивая надежную структуру оценки [3].

Фонсека и др. провели сравнительный анализ интерактивных инструментов, таких как Quizizz и Kahoot, подчеркнув их функциональные возможности в создании тестов и опросов. Эти инструменты повышают вовлеченность и обеспечивают обратную связь в реальном времени, что имеет решающее значение для эффективной практики оценки [4].

Андриани и его соавторы сосредоточились на разработке цифровых инструментов оценки для школьных научных дисциплин, продемонстрировав их валидность и надежность. Их выводы показывают, что хорошо структурированные цифровые оценки могут эффективно измерять понимание учащимися сложных предметов [5].

Синекоп изучал использование цифровых инструментов для оценки уровня владения английским языком среди студентов ИТ-специалистов. Они подчеркивают необходимость комплексного подхода к выбору инструментов, которые обеспечивают мгновенную обратную связь и удовлетворяют разнообразные потребности в обучении [6].

Цифровизация оценки на основе критериев в школах подразумевает интеграцию технологий для улучшения оценки компетенций учащихся, особенно в области цифровых навыков. Этот переход поддерживается различными моделями и инструментами, которые направлены на обеспечение структурированной и содержательной основы оценки.

Так, в одной работе представлена модель оценки компетенций (CAM), разработанная в проекте H2020 CRISS, которая подчеркивает интеграцию цифровых компетенций в учебную программу, уделяя особое внимание осмысленности и аутентичности [7]. CAM была проверена в ходе масштабного пилотного исследования, показавшего, что эффективность, справедливость и когнитивная сложность являются важнейшими факторами качества при оценке цифровой компетентности [7].

Ряд исследователей предлагает исследовательский проект, основанный на дизайне, который привел к созданию инструмента оценки на основе критериев для оценки цифровых мультимодальных

произведений учащихся, устраняя неопределенность, часто связанную с такими оценками [8]. Этот инструмент основан на интервью с опытными учителями и соответствует национальным стандартам учебных программ, обеспечивая релевантность и применимость [8].

Несмотря на потенциальные преимущества цифровых инструментов оценки, проблемы остаются, такие как ограниченное преобразующее воздействие современных технологий, которые часто по-прежнему полагаются на традиционные методы оценки [9]. Необходимость в надежной структуре цифровой оценки подчеркивается растущими требованиями к качественному образованию и необходимостью адаптации школ к современным образовательным стандартам [10].

С другой стороны, существует мнение, что, несмотря на явные преимущества цифровых инструментов в оценивании, чрезмерное увлечение технологиями может привести к недооценке традиционных методов. Некоторые педагоги подчеркивают важность сохранения баланса, так как классические подходы к оценке результатов обучения обладают своими уникальными достоинствами. Баланс между цифровыми и традиционными подходами может улучшить общие образовательные результаты.

Эта точка зрения подчеркивает необходимость сбалансированного подхода, который включает как цифровые, так и традиционные стратегии оценки.

Таким образом, ключевыми аспектами цифровизации оценки являются:

- интеграция цифровых компетенций в учебную программу;
- оценка эффективности, справедливости и когнитивной сложности;
- разработка инструментов, соответствующих национальным стандартам;
- обеспечение релевантности и применимости;
- комплексный подход к выбору инструментов;
- необходимость мгновенной обратной связи.

## Материалы и методы

Цель данного исследования заключалась в комплексном изучении влияния цифровизации на качество и объективность критериального оценивания в школе.

В соответствии с поставленной целью были сформулированы следующие исследовательские вопросы:

1. в какой степени внедрение цифровых платформ, таких как НИСО, способствует повышению прозрачности и объективности критериального оценивания в школах?
2. как использование НИСО влияет на распределение времени педагогов между рутинными операциями и индивидуальной работой с учащимися?
3. какие факторы (инфраструктурные, кадровые, методические) оказывают наибольшее влияние на успешность внедрения НИСО в школах с разным социально-экономическим контекстом (город/село)?
4. каковы основные барьеры восприятия цифровых платформ оценивания среди педагогов, и какие меры могут способствовать их преодолению?

Для достижения поставленной цели была применена комбинация аналитических и синтетических методов исследования.

В качестве методов сбора и анализа данных использовались, во-первых, анализ литературных источников, т.е. проведен систематический обзор и анализ большого массива научных публикаций, посвященных критериальному оцениванию и использованию цифровых технологий в образовании. Особое внимание уделялось исследованиям, которые рассматривали интеграцию цифровых инструментов в процесс оценки, их влияние на процесс обучения и предоставление обратной связи. Были изучены работы, ка-

сающиеся критериев оценки цифровых инструментов в образовании и разработки комплексных шкал для оценки их эффективности.

Во-вторых, осуществлен сравнительный анализ различных интерактивных инструментов (например, Quizizz, Kahoot), программ для оценки языковых навыков (например, Grammarly, Duolingo, Audacity, Turnitin), а также подходов к цифровой оценке (адаптивное обучение, автоматическая оценка, мультимедийные проекты). Проведено сопоставление преимуществ и ограничений цифровых и традиционных методов оценки по таким характеристикам, как объективность, эффективность, персонализация и обратная связь.

В-третьих, исследованы успешные практики применения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в оценивании, включая индивидуализированное обучение с адаптивными платформами (например, Duolingo), оценку устной речи с помощью специальных программ (например, Voxy), создание цифровых портфолио, использование интерактивных онлайн-платформ для групповой работы (например, Padlet), применение систем автоматической проверки письменных работ (например, Turnitin), а также использование виртуальной реальности и микрообучающих модулей.

В-четвертых, проведен анализ требований к цифровым платформам оценивания на примере технического задания для модели платформы цифровой интеграции внутреннего и внешнего оценивания (Национальной интегрированной системы оценивания (НИСО). Изучены функциональные (централизованный сбор данных, интеграция различных источников оценок, автоматизированная аналитика, разграничение ролей, динамическая визуализация) и нефункциональные требования (безопасность данных, масштабируемость, облачная инфраструктура, время отклика).

В-пятых, для проверки работоспособности и эффективности платформы НИСО было проведено пилотное внедрение в школах г. Павлодара, Павлодарской области и г. Астаны, в котором приняли участие 85 педагогов из 12 организаций среднего образования, из них 7 школ городов Астана (25 педагогов) и Павлодар (18 педагогов), 5 сельских школ Павлодарской области (42 педагога). Качественный состав педагогов охватил 9 педагогов-мастеров, 38 педагогов-исследователей, 32 педагога-эксперта и 6 педагогов-модераторов. Пилотирование обеспечило возможность изучения особенностей интеграции платформы в условиях реальной образовательной практики и выявления региональных различий (город/село).

В рамках пилотного внедрения проведен опрос с целью оценки уровня удовлетворенности педагогов функционалом платформы, выявления трудностей в процессе её использования, а также оценки влияния цифровизации оценивания на профессиональную деятельность.

На основе анализа полученных данных были определены ключевые цифровые инструменты, наиболее подходящие для критериального оценивания, а также разработаны методические рекомендации по применению цифровых технологий в процессе оценивания, которые включают:

- принципы эффективного применения ИКТ (индивидуализация, разнообразие форм, своевременная обратная связь, сотрудничество, безопасность данных);
- практические рекомендации для педагогов, обучающихся, школ и разработчиков цифровых инструментов;
- схему процесса оценивания с применением ИКТ, включающую этапы постановки целей, выбора инструментов, разработки заданий, сбора и анализа данных, предоставления обратной связи и корректировки учебного процесса.

В процессе исследования были выявлены и систематизированы потенциальные проблемы и ограничения внедрения цифровых технологий в оценивание, та-

кие как технические ограничения, вопросы конфиденциальности данных, необходимость подготовки учителей и затруднения в оценке творческих заданий

## Результаты

Проведенное исследование выявило значительный потенциал цифровизации критериального оценивания в школе и позволило сформулировать ряд ключевых результатов, касающихся преимуществ, эффективных инструментов, методических подходов и требований к цифровым платформам.

Анализ эмпирических данных, полученных в ходе пилотного исследования платформы цифровой интеграции внутреннего и внешнего оценивания (НИСО), позволил выявить ряд тенденций, отражающих отношение педагогов к цифровизации критериального оценивания и практические эффекты внедрения платформы.

Прежде всего, результаты опросов педагогов продемонстрировали высокий уровень удовлетворённости функционалом НИСО: более 80% педагогов (рис.1) оценили платформу положительно (42% – «очень довольны», 38% – «скорее довольны»). Это свидетельствует о востребованности цифровых решений, позволяющих облегчить процесс оценивания и повысить его прозрачность. Вместе с тем, около 8% респондентов выразили неудовлетворённость, что указывает на необходимость дальнейшего совершенствования интерфейса и методической поддержки.


*Рисунок 1. Результаты оценки удовлетворенности педагогов функционалом НИСО*

Наиболее значимые положительные эффекты от пилотного внедрения НИСО, отмеченные педагогами (рис.2), связаны с повышением прозрачности оценивания (71%), улучшением обратной связи с обучающимися (63%) и снижением нагрузки за счёт автоматизации проверки заданий (55%). Это подтверждает гипотезу о том, что цифровые инструменты способны перераспределять педагогическое время от рутинных операций к индивидуальной работе с обучающимися.


*Рисунок 2. Результаты оценки влияния НИСО на профессиональную деятельность педагогов*

Вместе с тем, 27% респондентов указали на технические сложности как на фактор, снижающий эффективность использования платформы.

Сравнительный анализ по регионам показал, что наибольшие трудности связаны с нестабильным интернет-соединением и недостаточной цифровой грамотностью в сельских школах Павлодарской области, где доля респондентов, столкнувшихся с проблемами, достигла 29%. Для Астаны этот показатель составил лишь 12%, что объясняется лучшей инфраструктурой и более высоким уровнем цифровой подготовки педагогов.


*Рисунок 3. Трудности педагогов при использовании НИСО в разрезе регионов*

Одним из наиболее показательных результатов стало сокращение времени на подготовку отчётности: в среднем по регионам оно уменьшилось с 2–2,5 часов до 30–50 минут. Это подтверждает эффективность автоматизации и возможности НИСО оптимизировать рутинные процедуры.

Что касается динамики успеваемости, в школах, участвовавших в пилоте, зафиксирован положительный рост результатов: от 5% в сельских школах Павлодарской области до 8% в школах Астаны. Эти данные позволяют говорить о косвенном влиянии НИСО на академические достижения учащихся, обусловленном более своевременной обратной связью и улучшением педагогической аналитики.

Сравнение городских и сельских школ выявило различия в восприятии платформы: городские школы оценили её функционал выше (средняя оценка 4,2–4,5 по шкале от 1 до 5), тогда как сельские школы продемонстрировали более низкие значения (3,5–3,8), что в первую очередь связано с инфраструктурными и кадровыми факторами.

Таким образом, результаты исследования подтверждают, что внедрение НИСО способствует повышению объективности и прозрачности критериального оценивания, оптимизации работы учителя и улучшению качества обратной связи для обучающихся. Вместе с тем, сохранение различий между регионами указывает на необходимость целенаправленной работы по развитию цифровой инфраструктуры в сельских школах и системной подготовке педагогов к использованию цифровых инструментов оценивания.

Анализ показал, что внедрение цифровых технологий в процесс критериального оценивания способствует значительному улучшению его качества и эффективности. Выявлены следующие основные преимущества. Цифровые инструменты позволяют стандартизировать процесс оценивания, значительно уменьшая субъективный фактор. Специализированные платформы, такие как системы управле-

ния обучением (LMS), позволяют создавать и автоматически проверять тесты и задания, что снижает нагрузку на учителей и повышает точность оценки. Автоматизированная фиксация и обработка данных делают результаты более прозрачными для всех участников образовательного процесса – учащихся, педагогов и родителей. Например, онлайн-тесты по математике моментально предоставляют результаты, позволяя учащимся оперативно выявлять ошибки.

Автоматизация рутинных операций (сбор, обработка, анализ данных) значительно снижает нагрузку на учителей и освобождает их время. Это позволяет педагогам сконцентрироваться на индивидуальной работе с учащимися и разработке персонализированных образовательных траекторий.

Цифровые средства открывают путь к получению своевременной и развернутой обратной связи. Это позволяет учащимся незамедлительно выявлять свои ошибки, разбираться в их причинах и получать целенаправленные рекомендации для дальнейшего прогресса, тем самым стимулируя более осознанное обучение и повышая их заинтересованность.

Кроме того, цифровые технологии обладают потенциалом для индивидуализации учебного процесса. Они позволяют конструировать задания и их сложность в соответствии с уникальными потребностями каждого обучающегося, что ведет к более глубокому пониманию материала и формированию персонализированных образовательных маршрутов. В качестве примера можно привести приложения для изучения языков, такие как Duolingo: они динамически регулируют упражнения по грамматике, словарному запасу и произношению, обеспечивая индивидуальный темп обучения и соответствующую оценку языковых компетенций.

Более того, цифровая среда значительно расширяет диапазон доступных форм оценивания. Помимо традиционных тестовых заданий, педагоги могут применять такие инновационные подходы, как создание презентаций, участие в онлайн-дискуссиях или выполнение проектных работ в цифровом формате. В качестве примера можно привести гуманитарные дисциплины, где студенты могут исследовать темы и представлять свои выводы в виде мультимедийных проектов, видеопрезентаций или подкастов.

Цифровые системы также играют ключевую роль в накоплении и анализе обширных массивов данных об успеваемости обучающихся. Эти данные могут быть использованы для выявления тенденций, определения сильных сторон и областей для развития как у отдельных учеников, так и в рамках всей учебной программы. Электронные журналы и специализированные платформы, например Kundelik.kz, обеспечивают педагогам и родителям оперативный доступ к информации о ходе обучения, что способствует своевременной коррекции учебных планов и программ, а также повышает вовлеченность всех участников образовательного процесса. Таким образом, формируется ценная основа для принятия обоснованных управленческих решений на всех уровнях образования.

Ниже представлен обзор нескольких успешных практик, иллюстрирующих эффективное применение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в оценке предметных, в частности языковых, компетенций:

1. Индивидуализированное обучение через адаптивные платформы. Примером служит платформа Duolingo, которая использует алгоритмы искусственного интеллекта для создания персонализированных учебных маршрутов. Система анализирует уровень знаний пользователя и предлагает задания, оптимально соответствующие его уровню, что повышает мотивацию обучающихся, поскольку они наглядно видят свой прогресс и постепенно переходят к более сложным материалам.
2. Оценка устной речи с применением специализированных программ. Про-

грамма Voxy, например, задействует технологию распознавания речи для анализа произношения, интонации и беглости. Пользователи могут записывать свои речевые ответы и получать мгновенную обратную связь. Такой подход обеспечивает объективное оценивание произношения, помогая обучающимся выявлять и корректировать свои слабые стороны.

3. Создание цифровых портфолио. Обучающиеся могут формировать электронные портфолио, включающие их работы, аудиозаписи, презентации и другие материалы, демонстрирующие развитие языковых навыков. Учителя имеют возможность отслеживать прогресс по этим портфолио на протяжении всего учебного года. Подобная практика развивает у обучающихся навыки самооценки и рефлексии, а также позволяет представить широкий спектр освоенных языковых компетенций.
4. Применение интерактивных онлайн-платформ для совместной работы. Платформа Padlet, к примеру, позволяет учащимся совместно создавать доски для обсуждений, обмена идеями и работы над проектами. Это способствует развитию навыков коллаборации и коммуникации, а также стимулирует взаимное обучение.
5. Автоматизированная проверка письменных заданий. Примером может служить система Turnitin, широко применяемая для анализа оригинальности текстов и выявления заимствований. Помимо этого, существуют программные решения, способные оценивать грамматику и стилистику письменных работ. Внедрение таких систем значительно ускоряет процесс проверки большого объема текстов, одновременно повышая объективность выставляемых оценок.
6. Использование технологий виртуальной реальности для создания погружающих языковых сред. Отдельные разработчики предлагают VR-приложения, которые позволяют пользователям полностью погрузиться в языковую среду и активно практиковать разговорную речь. Этот подход существенно повышает мотивацию обучающихся, делая процесс освоения языка более увлекательным и запоминающимся.
7. Разработка микрообучающих модулей. Например, короткие видеоуроки, интерактивные упражнения и тесты, доступные на мобильных устройствах, позволяют обучающимся учиться в удобное для них время и месте и осваивать материал небольшими порциями, повышает гибкость обучения.

Существует масса и других успешных практик, которые можно использовать в целях оценки предметных (языковых) компетенций.

На основе успешных практик сформулируем практические рекомендации (см.: таблицу 1).

В ходе сравнительного анализа были идентифицированы различные типы цифровых инструментов, успешно применяемые в критериальном оценивании (таблица 2):

**Таблица 2 - Типы цифровых инструментов в оценивании**

| Цифровые инструменты | Характеристика |
|---|---|
| Интерактивные платформы для формативного оценивания | Quizizz, Kahoot, Socrative, позволяют проводить быстрые опросы, тесты и викторины, мгновенно собирая и анализируя данные, что идеально подходит для текущей проверки понимания и предоставления немедленной обратной связи |
| Программы для оценки языковых и письменных навыков | Инструменты типа Grammarly для проверки грамматики и стиля, Duolingo и Voxy для оценки устной речи, а также Turnitin для проверки оригинальности текстов, значительно упрощают и стандартизируют оценку сложных навыков |
| Цифровые портфолио | Платформы, позволяющие собирать и систематизировать работы учащихся (например, в форматах Padlet), дают возможность отслеживать прогресс во времени и проводить комплексную оценку сформированности компетенций |
| Адаптивные обучающие системы | Системы, которые подстраиваются под уровень знаний и темп обучения ученика, автоматически предлагая задания соответствующей сложности и анализируя результаты для дальнейшей адаптации |
| Виртуальная реальность и симуляции | Позволяют создавать реалистичные сценарии для оценки практических навыков и принятия решений в безопасной виртуальной среде. |

На основе выявленных преимуществ и эффективных инструментов разработаны методические рекомендации, направленные на повышение эффективности использования ИКТ в оценивании. Ключевыми принципами являются:

Индивидуализация и дифференциация (использование ИКТ для адаптации заданий и обратной связи под индивидуальные потребности учащихся).

Разнообразие форм оценивания (комбинирование различных цифровых инструментов и форматов заданий (тесты, проекты, портфолио, симуляции).

Своевременная и конструктивная обратная связь (применение инструментов, обеспечивающих мгновенную и детализированную обратную связь).

Развитие сотрудничества и самооценки (использование платформ, поддерживающих совместную работу и возможности для рефлексии и самооценки).

Безопасность данных и этичность (строгое соблюдение принципов защиты персональных данных и этических норм при использовании цифровых инструментов).

Однако, необходимо помнить, что ИКТ не могут полностью заменить живое общение с преподавателем и традиционные методы обучения. Оптимальным решением является сочетание различных методов, которые будут дополнять друг друга и обеспечивать наиболее полную и объективную оценку языковой компетенции обучающихся.

**Таблица 1 - Практические рекомендации по использованию ИКТ в оценке языковых знаний**

| Для педагогов | Для обучающихся | Для школ | Для разработчиков цифровых инструментов |
|---|---|---|---|
| 1.Постановка четких целей: определите, какие именно языковые навыки вы хотите оценить с помощью ИКТ (говорение, письмо, чтение, аудирование); сформулируйте конкретные критерии оценивания для каждого навыка. | Развитие цифровых компетенций: обучение обучающихся работе с различными цифровыми инструментами. | Обеспечение доступа к техническим средствам: оснастите учебные заведения современным оборудованием и программным обеспечением; обеспечьте бесперебойный доступ к Интернету. | 1.Учет потребностей педагогов: при разработке инструментов учитывайте потребности педагогов и особенности учебного процесса; создавайте интуитивно понятные и удобные в использовании интерфейсы. |
| 2.Выбор подходящих инструментов: изучите различные цифровые инструменты и платформы, доступные на рынке; выберите инструменты, которые соответствуют вашим целям, уровню технической оснащенности и бюджету; учитывайте возраст и уровень языковой подготовки учащихся при выборе инструментов. | Самостоятельная работа: стимулирование самостоятельной работы обучающихся с использованием цифровых ресурсов. | Разработка методических рекомендаций: создайте четкие методические рекомендации по использованию ИКТ в процессе оценивания; разработайте систему поддержки педагогов. | 2.Обеспечение безопасности данных: разрабатывайте инструменты с учетом требований безопасности данных; защищайте персональные данные пользователей. |
| 3. Создание разнообразных заданий: – используйте различные форматы заданий: тесты, эссе, презентации, проекты, ролевые игры; сочетайте закрытые и открытые задания для комплексной оценки знаний; делайте задания интересными и интерактивными. | Активное участие в процессе обучения: поощрение обучающихся к участию в обсуждениях, проектах и других формах взаимодействия. | Организация курсов повышения квалификации: проводите регулярные курсы для педагогов по использованию ИКТ в образовательном процессе; привлекайте экспертов в области образовательных технологий. | 3. Создание адаптивных инструментов: разрабатывайте инструменты, которые могут быть настроены под различные учебные цели и уровни учащихся. |
| 4.Обеспечение обратной связи: предоставляйте обучающимся подробную и конструктивную обратную связь по результатам выполнения заданий; используйте возможности ИКТ для персонализации обратной связи; поощряйте обучающихся к самооценке. | | 4. Создание сообществ практикующих педагогов: создайте платформу для обмена опытом и обсуждения проблем, связанных с использованием ИКТ. | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5. Создание безопасной среды:<br>обеспечьте конфиденциальность данных обучающихся;<br>разъясните обучающимся правила использования цифровых инструментов;<br>научите обучающихся безопасно работать в Интернете. | | | |
| 6. Постоянное профессиональное развитие:<br>регулярно повышайте свою квалификацию в области ИКТ;<br>следите за новыми тенденциями в области образовательных технологий;<br>обменивайтесь опытом с коллегами. | | | |

Какова же процедура оценивания с использованием ИКТ. Следует отметить, что в данном случае рассматриваются только отдельные общие примеры.

В нашем опыте применялась следующая схема процесса оценивания с применением ИКТ (рис. 1).


*Рисунок 1. Схема, ориентированная на формативное оценивание*

*Примечание:*

*Онлайн-опрос для мгновенной проверки понимания*

*Интерактивная платформа для совместной работы и обмена комментариями*

*Электронное портфолио для демонстрации учащимися своих достижений и отслеживания прогресса*

*Система управления обучением (LMS) для организации заданий, предоставления обратной связи и отслеживания активности учащихся*

По рисунку можно выделить следующие основные этапы:

I. Постановка целей оценивания, т.е. определение, что именно будет оцениваться (знания, умения, навыки).

II. Выбор подходящих инструментов в зависимости от целей и формата задания.

III. Разработка заданий, соответствующих уровню обучающихся и целям обучения.

IV. Выполнение обучающимися заданий с использованием выбранных инструментов.

V. Сбор данных о результатах выполнения заданий и их анализ.

VI. Предоставление обучающимся подробной обратной связи по результатам их работы.

VII. Внесение изменений и корректировок в учебный процесс на основе полученных результатов.

Как видно, к ключевым элементам данной схемы относятся:

- учитель, который определяет цели, выбирает инструменты, создает задания, анализирует результаты, предоставляет обратную связь;
- обучающийся, который выполняет задания, получает обратную связь, корректирует свою работу;
- ИКТ-инструменты, которые используются для создания заданий, сбора данных, анализа результатов, предоставления обратной связи.

Таким образом, мы проиллюстрировали использование ИКТ в процессе оценивания по языковым предметам. Однако, на наш взгляд, вся логико-структурная композиция ее реализации применима и при оценивании другим школьным предметам с учетом их специфики.

Рассмотрим на примере НИСО требования к цифровым платформам для комплексного оценивания.

Анализ технического задания для платформы цифровой интеграции внутреннего и внешнего оценивания (НИСО) позволил выявить ключевые требования к современным системам поддержки критериального оценивания, к которым отнесли, во-первых, централизованный сбор и интеграция данных, т.е. платформа должна обеспечивать сбор данных из различных источников: внутреннего оценивания (ФО, СОР/СОЧ), внешнего оценивания (PISA, PIRLS, МОДО) и общешкольных данных (сведения о школе и учениках, СЭС, язык обучения).

Во-вторых, многоуровневая аналитика и визуализация, т.е. способность системы проводить глубокий анализ данных в различных разрезах (по регионам, типу школы, языку обучения, классам, социально-демографическим параметрам), а также предоставлять результаты в удобном визуальном формате (дашборды, отчеты PowerBI).

В-третьих, разграничение доступа и ролей, т.е. обеспечение авторизации и гибкого разграничения прав доступа для различных категорий пользователей (учитель, администрация школы, методисты, представители Министерства просвещения).

В-четвертых, масштабируемость и надеж-

ность, т.е. возможность обработки больших объемов данных и поддержки значительного числа пользователей (1000+ школ), а также обеспечение высокого уровня безопасности и конфиденциальности данных, включая их хранение на территории страны.

Наконец, в-пятых, методическая поддержка, т.е. интеграция учебно-методических материалов и рекомендаций для педагогов.

Эти результаты подтверждают, что цифровизация критериального оценивания является не просто тенденцией, а необходимостью, предоставляющей мощные инструменты для повышения качества образования и формирования более объективной и прозрачной системы оценки учебных достижений.

## Обсуждение

Полученные в ходе исследования результаты убедительно демонстрируют, что цифровизация критериального оценивания является не просто технологическим трендом, но и стратегически важным направлением развития современной системы образования. Выявленные преимущества, такие как повышение объективности, оптимизация работы учителя, предоставление качественной обратной связи и возможность глубокого анализа данных, согласуются с выводами многих современных исследований в области образовательных технологий [1-4]. В частности, подтверждается гипотеза о том, что автоматизация рутинных процессов оценивания позволяет педагогам переориентироваться на индивидуализированную работу с учащимися, что является одним из ключевых требований к персонализированному обучению.

Использование разнообразных цифровых инструментов, от интерактивных платформ для формативного оценивания (Quizizz, Kahoot) до специализированных программ для оценки языковых навыков (Grammarly, Turnitin), подчеркивает гибкость и многофункциональность цифровых решений. Эти инструменты не только ускоряют процесс оценки, но и делают его более интерактивным и мотивирующим для учащихся, что подтверждается ростом их вовлеченности в процесс обучения [5-10]. Разработанные методические рекомендации по применению ИКТ в оценивании служат практическим руководством для педагогов, предлагая конкретные пути реализации принципов индивидуализации, разнообразия форм и своевременной обратной связи, что критически важно для эффективного внедрения инноваций в педагогическую практику.

Особое внимание в нашем исследовании было уделено анализу требований к комплексным цифровым платформам оценивания, что нашло отражение в детальном рассмотрении функциональных и нефункциональных требований к модели платформы НИСО (цифровая платформа интеграции внутреннего и внешнего оценивания). Эта платформа является ярким примером практической реализации идей цифровизации, описанных в статье. Способность НИСО централизованно собирать и интегрировать данные из различных источников (ФО, СОР/СОЧ, PISA, PIRLS, МОДО) и проводить многоуровневый анализ (по регионам, типу школы, классу, социально-демографическим параметрам) подтверждает необходимость создания масштабируемых и безопасных систем, способных обеспечить комплексную картину учебных достижений.

Цифровизация критериального оценивания находит свое конкретное воплощение в разработке комплексных цифровых платформ. Примером такой системы является модель цифровой платформы для интеграции внутреннего (школьного) и внешнего (национального/международного) оценивания, цель которой - централизованный сбор и анализ данных об оценках.

Эта платформа позволяет проводить анализ результатов в различных разрезах, что значительно повышает детализацию и прозрачность оценивания:

- по районам, городам и регионам;
- по типу населенного пункта (город/село);
- по виду школы (общеобразовательная, специализированная, малокомплектная и др.);
- по языку обучения (казахский, русский и др.);
- по классам (с 1 по 11);
- по социально-демографическим параметрам, таким как социально-экономический статус ученика (СЭС) и соотношение «ученик-учитель» в классе.

Ключевые задачи платформы включают централизованный сбор данных об оценках, интеграцию данных из формативного оценивания (ФО), суммативного оценивания за раздел/четверть (СОР/СОЧ), а также международных исследований, таких как PISA, PIRLS, МОДО. Это позволяет получить полную картину учебных достижений и их динамики.

Функциональные возможности такой платформы направлены на автоматизированную аналитику, динамическую визуализацию и формирование отчетов, например, через инструменты PowerBI. Пользовательские интерфейсы предусматривают авторизацию и разграничение ролей (учитель, заместитель директора, директор, методист, сотрудники министерства просвещения), а также позволяют загружать данные и просматривать дашборды с гибкими фильтрами. Система также предоставляет учебно-методические материалы по направлениям грамотности.

Среди нефункциональных требований к подобным системам выделяются хранение персональных данных на территории страны (в данном случае РК), высокий уровень безопасности (двухфакторная аутентификация, шифрование), масштабируемость для работы с большим количеством школ (1000+), облачная инфраструктура и быстрое время отклика.

Интеграция такой платформы в систему оценивания предполагает возможность анализа результатов на трех уровнях: ученик – класс – школа, а также школа – район/регион – система образования РК. Это соответствует современным требованиям к оценке качества образования, обеспечивая прозрачность и объективность процесса, а также способствуя оптимизации работы учителей и предоставлению качественной обратной связи для учащихся [11].

Сравнение с существующими на рынке решениями показывает, что многие из них фокусируются либо на одном типе оценивания (например, только формирующее), либо на конкретном предмете. Платформа НИСО, напротив, стремится к созданию унифицированной системы, объединяющей различные виды оценивания и предоставляющей детализированную аналитику для принятия решений на всех уровнях управления образованием – от индивидуального ученика до всей образовательной системы страны. Это позволяет значительно повысить прозрачность и объективность процесса оценивания, что является ключевым условием для формирования качественной образовательной среды. Требования к безопасности данных и масштабируемости, выявленные при анализе НИСО, также отражают современные вызовы в области защиты информации и необходимости обработки больших объемов данных в национальных образовательных системах.

Тем не менее, внедрение таких комплексных систем, как НИСО, сопряжено с рядом вызовов, которые требуют дальнейшего обсуждения и решения. К ним следует отнести:

1. технические и инфраструктурные ограничения, т.к. необходимо обеспечить стабильный интернет-доступ и достаточное техническое оснащение во всех школах, особенно в отдаленных районах;
2. подготовка педагогических кадров, т.к. требуется системное повышение квалификации учителей для эффективного использования новых цифро-

вых инструментов и интерпретации данных;

3. вопросы конфиденциальности и этики, т.е. разработать четкие регламенты по сбору, хранению и использованию персональных данных учащихся;
4. сопротивление изменениям, т.е. преодолеть консервативные подходы к оцениванию и стимулировать учителей к освоению новых методик;
5. интеграция с существующими системами, т.е. необходима бесшовная интеграция с уже действующими информационными системами (например, электронными журналами) для минимизации дублирования ввода данных [12].

Таким образом, несмотря на очевидные преимущества, применение ИКТ в оценке знаний сопряжено с рядом проблем (таблица 3).

**Таблица 3 – Основные трудности в применении ИКТ**

| Трудности | Характеристика |
|---|---|
| Технические ограничения | Различия в доступе к надежным технологиям среди обучающихся создают неравенство условий. Это приводит к неравным возможностям в обучении и оценивании, что ставит под сомнение справедливость и объективность оценочных мероприятий. |
| Конфиденциальность данных | Обеспечение безопасности собранных данных обучающихся является важной задачей. Защита личной информации и результатов оценивания требует разработки надежных систем шифрования и соблюдения этических норм, что усложняет внедрение ИКТ в образовательную практику. Установление и соблюдение четких политик по защите данных критически важны для повышения доверия со стороны обучающихся и родителей. |
| Необходимость подготовки учителей | Педагоги должны быть обучены для эффективного использования ИКТ в оценке. Без достаточной подготовки и профессионального развития использование технологий может быть неэффективным и привести к недостаточному пониманию методов оценивания и анализа данных. Необходимо создание программ повышения квалификации, которые будут учитывать современные тенденции в образовательных технологиях и развивать соответствующие компетенции у педагогов. |

Проанализируем несколько известных подходов к оценке предметных знаний с применением цифровых инструментов (таблица 4):

**Таблица 4 - Анализ сильных и слабых аспектов подходов**

| Подход | Сильные | Слабые |
|---|---|---|
| Адаптивное обучение | Персонализация, повышение мотивации | Требует больших вычислительных ресурсов |
| Автоматическая оценка | Объективность, экономия времени | Ограничения в оценке творческих работ |
| Интерактивные онлайн-платформы | Разнообразие заданий, вовлеченность | Зависимость от качества контента |

| | | |
|---|---|---|
| Оценка устной речи | Объективность оценки произношения | Требует специального оборудования |
| Мультимедийные проекты | Развитие творческих навыков | Сложность в оценке |
| Виртуальные классы | Доступность, удобство организации групповой работы | Требует хорошей интернет-связи |

Подводя итог, рассмотрим сравнительный анализ цифровых и традиционных методов оценки (таблица 5).

**Таблица 5 - Сравнение цифровых и традиционных методов оценки**

| Характеристика | Цифровые | Традиционные |
|---|---|---|
| Объективность | Высокая | Низкая |
| Эффективность | Высокая | Низкая |
| Персонализация | Высокая | Низкая |
| Обратная связь | Мгновенная | Медленная |
| Разнообразие форматов | Высокое | Ограниченное |
| Доступность | Зависит от наличия технологий | Высокая |
| Стоимость | Может быть высокой | Низкая |

Итак, цифровые инструменты и платформы предоставляют новые возможности для оценки предметных навыков. Выбор конкретных инструментов определяется целями обучения, уровнем учащихся, доступными ресурсами и профессиональной подготовкой педагогов. Комбинируя различные инструменты, можно создать эффективную систему оценивания, способствующую достижению высоких результатов в предметном изучении [12].

Будущие исследования должны быть сосредоточены на эмпирической проверке эффективности комплексных платформ, таких как НИСО, в реальных условиях образовательных учреждений. Важно провести лонгитюдные исследования, чтобы оценить долгосрочное влияние цифровизации на академическую успеваемость, мотивацию учащихся и профессиональное развитие учителей. Не менее важным аспектом является исследование путей адаптации критериального оценивания к появляющимся вызовам, обусловленным прогрессом в области искусственного интеллекта и его потенциальным использованием для автоматизации оценки комплексных, творческих заданий.

Следовательно, цифровизация критериального оценивания выходит за рамки простого изменения методов оценки; она открывает обширные перспективы для более глубокого осмысления образовательного процесса и принятия решений, основанных на данных, тем самым приближая систему образования к модели, ориентированной на индивидуальные особенности и повышение общей эффективности.

## Заключение

Целью данного исследования было рассмотрение потенциала и результативно-

сти цифровизации в контексте школьного критериального оценивания, а также идентификация сопутствующих преимуществ и сложностей. Анализ неоспоримо указывает на то, что внедрение цифровых решений в систему оценивания играет решающую роль в обеспечении ее большей достоверности, транспарентности и эффективности.

Исследование подтвердило, что цифровые инструменты существенно оптимизируют работу педагогов, сокращая время на рутинные операции и высвобождая ресурсы для индивидуализированной работы с учащимися. Возможность предоставления своевременной и детализированной обратной связи через цифровые платформы способствует глубокому пониманию учебного материала и повышает мотивацию обучающихся. Анализ данных, агрегированных цифровыми системами, предоставляет ценную информацию для принятия обоснованных управленческих решений на всех уровнях образовательной системы.

Особое значение имеет выявленная потребность в разработке и внедрении комплексных цифровых платформ, таких как модель платформы НИСО. Иллюстрация платформы НИСО демонстрирует, что современные цифровые системы должны обладать способностью к централизованному сбору и унификации данных из разнообразных источников оценивания. Помимо этого, им необходимо обеспечивать многоуровневый анализ и адаптивную визуализацию информации, а также отвечать строгим стандартам безопасности, масштабируемости и контроля доступа. Подобные платформы способны формировать единое информационное поле для комплексной оценки образовательных результатов, тем самым реализуя системный подход к улучшению качества обучения.

Тем не менее, несмотря на бесспорные выгоды, успешное внедрение цифровых решений в критериальное оценивание сталкивается с рядом препятствий. Среди них - необходимость развития соответствующей цифровой инфраструктуры, обеспечения целенаправленной подготовки педагогического состава и эффективного решения вопросов, связанных с конфиденциальностью данных. При этом, используя продуманный и всесторонний подход, цифровые технологии раскрывают новые перспективы для преобразования образовательного процесса, делая его более результативным, индивидуализированным и направленным на конкретные достижения.

Проведённое исследование подтвердило, что цифровизация критериального оценивания в школах способствует повышению объективности, прозрачности и оптимизации педагогической деятельности. Использование платформы НИСО позволяет снизить нагрузку на учителей за счёт автоматизации отчётности, улучшить качество обратной связи с обучающимися и родителями, а также обеспечить доступ к аналитике для управленческих решений.

Для образовательной системы Республики Казахстан цифровизация оценивания приобретает особую значимость по следующим направлениям:

- внедрение НИСО демонстрирует положительный эффект в городских школах, однако в сельских регионах сохраняются инфраструктурные ограничения (нестабильный интернет, недостаточная цифровая грамотность педагогов). Это требует дополнительных мер по развитию цифровой инфраструктуры и целенаправленных программ повышения квалификации учителей;
- Казахстан характеризуется полиэтничностью и функционированием школ на казахском, русском и английском языках. Цифровые платформы оценивания должны учитывать необходимость многоязычного интерфейса и методической базы;
- доступ родителей к результатам обучения через платформу способствует формированию доверия к системе образования и укреплению партнёрства между школой и семьёй;

- интеграция данных внутреннего и внешнего оценивания позволяет органам управления образованием получать целостную картину качества образования в регионах и принимать более обоснованные решения.

Таким образом, цифровизация критериального оценивания в Казахстане требует комплексного подхода, включающего развитие технической инфраструктуры, подготовку педагогов, создание многоязычных и инклюзивных решений. Внедрение НИСО демонстрирует значительный потенциал в повышении качества образования, однако для достижения устойчивого эффекта необходима системная поддержка на государственном уровне.

Информация о финансировании

Статья выполнена в рамках программно-целевого финансирования BR21882300 «Концептуальные основы национальной интегрированной системы оценивания» (2023-2025 гг.).

## Список использованных источников

1. **Lai, C., Bower, M.** How Is the Use of Technology in Education Evaluated? A systematic review // Computers & Education. –2019. – №3. – https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.01.010
2. **Bounou, A., Tselios, N., Kaliampos, G., Lavidas, K., & Papadakis, S.** Criteria for evaluating digital technologies used to support computational thinking through inquiry-based learning - the case of two educational programs for mathematics and physics //Computers. – 2024. №14(3). - https://doi.org/10.20944/preprints202412.0989.v1.
3. **Singh, A., Martoliya, M., Srivastava, S.** Assessing the competence of digital tools in quality education: A scale-up to support SDG 4 // Journal of Computer Science Education and Research. – 2024. – № 4. – https://doi.org/10.52783/jier.v4i3.1784
4. **Wok Zaki, A., Darmi, R., & Selamat, S.** Exploring classroom assessment and its importance in 21st-Century Learning: Meneroka pentaksiran bilik darjah dan kepentingannya dalam Pembelajaran Abad Ke-21// Sains Insani. – 2022. – №7(2) –https://doi.org/10.33102/sainsinsani.vol7no2.432
5. The Analysis of Student's Ability to Identify Parts of Speech // Global Journal of Social Science and Innovation. – 2024. – №1 (1). [Digital resource] // – URL: https://journal.risaglobal.org/index.php/gjssi/article/view/6
6. **Synekop, O., Lavrysh Y., Lytovchenko I., Chugai O., Lukianenko V.** Use of Games in ESP Classes: Perceptions from Students and Teachers // International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET). – 2023. –№18. – https://doi.org/10.3991/ijet.v18i16.41275.
7. **Guardia, L., Maina, M. F., Mancini, F. and Melo, M.M.** Key quality factors in digital competence assessment: a validation study from teachers' perspectives // Applied Sciences. – 2023. – №13(4). – https://doi.org/10.3390/app13042450.
8. **Hoffmeyer, M., Jensen, J. J., Olsen, M. W.** and Melcher, J. N. S. Assessing Digital Student Productions, A project-oriented study to develop a criteria-based assessment tool for digital multimodal student productions// 2016. – [Digital resource] // – URL: https://www.ucviden.dk/ws/files/103180213/Assessing_Digital_Student_Productions.pdf.
9. **Awang, M.I.** Digitalization of learning assessment // Proceedings of the International Conference on Interdisciplinary Research. – 2022. – №4(1). –https://doi.org/10.32672/pic-mr.v4i1.3731.
10. **Sovetova, N.P., Aksyutina, S.V.** Digital system for assessing the quality of education at the municipal level // Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference «Modern Management Trends and the Digital Economy: from Regional Development to Global Economic Growth» (MTDE 2020). - 2020. – https://doi.org/10.2991/AEBMR.K.200502.019.
11. Концептуальные основы национальной интегрированной системы оценивания образовательных достижений обучающихся в школах Казахстана: Коллективная монография/Под ред. К.Н.Булатбаевой, Г.М.Кусаинова. – Астана: Национальная академия образования им. И.Алтынсарина, 2024. – 167 с.
12. Методические рекомендации «Интеграция формативного и суммативного оценивания» / Кусаинов Г.М., Булатбаева К.Н., Тыныбаева М.А., Дюсенбаева А.Т., Жумабаева С.Г., Танирбергенова А.Ш., Жумажанова С.К., Мұсабаева М.О., Жагпарова С.Ж., Ахметжанова А.А., Торебекова А.К., Байгараева А.М. – Астана: Национальная академия образования имени И.Алтынсарина, 2024. – 105 с.

## References

1. **Lai, C., & Bower, M.** How Is the Use of Technology in Education Evaluated? A systematic review // Computers & Education. –2019. – №3. – https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.01.010
2. **Bounou, A., Tselios, N., Kaliampos, G., Lavidas, K., & Papadakis, S.** Criteria for evaluating digital technologies used to support computational thinking through inquiry-based learning – the case of two educational programs for mathematics and physics //Computers. – 2024. №14(3). - https://doi.org/10.20944/preprints202412.0989.v1.
3. **Singh, A., Martoliya, M., Srivastava, S.** Assessing the

competence of digital tools in quality education: A scale-up to support SDG 4 // Journal of Computer Science Education and Research. – 2024. – № 4. – https://doi.org/10.52783/jier.v4i3.1784

4. **Wok Zaki, A., Darmi, R., Selamat, S.** Exploring classroom assessment and its importance in 21st-Century Learning: Meneroka pentaksiran bilik darjah dan kepentingannya dalam Pembelajaran Abad Ke-21// Sains Insani. – 2022. – №7(2) –https://doi.org/10.33102/sainsinsani.vol7no2.432

5. The Analysis of Student's Ability to Identify Parts of Speech // Global Journal of Social Science and Innovation. – 2024. – №1 (1). [Digital resource] // – URL: https://journal.risaglobal.org/index.php/gjssi/article/view/6

6. **Synekop, O., Lavrysh Y., Lytovchenko I., Chugai O., Lukianenko V.** Use of Games in ESP Classes: Perceptions from Students and Teachers // International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET). – 2023. –№18. – https://doi.org/10.3991/ijet.v18i16.41275

7. **Guardia, L., Maina, M.F., Mancini, F. Melo, M.M.** Key quality factors in digital competence assessment: a validation study from teachers' perspectives // Applied Sciences. – 2023. – №13(4). –https://doi.org/10.3390/app13042450.

8. **Hoffmeyer, M., Jensen, J.J., Olsen, M.W. and Melcher, J.N.S.** Assessing Digital Student Productions, A project-oriented study to develop a criteria-based assessment tool for digital multimodal student productions// 2016. – [Digital resource] // – URL: https://www.ucviden.dk/ws/files/ 103180213/Assessing_Digital_Student_Productions.pdf.

9. **Awang, M.I.** Digitalization of learning assessment // Proceedings of the International Conference on Interdisciplinary Research. – 2022. – №4(1). –https://doi.org/10.32672/pic-mr.v4i1.3731.

10. **Sovetova, N.P., Aksyutina, S.V.** Digital system for assessing the quality of education at the municipal level // Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference «Modern Management Trends and the Digital Economy: from Regional Development to Global Economic Growth» (MTDE 2020). - 2020. – https://doi.org/10.2991/AEBMR.K.200502.019.

11. Konceptual'nye osnovy nacional'noj integrirovannoj sistemy ocenivaniya obrazovatel'nyh dostizhenij obuchayushchihsya v shkolah Kazahstana: Kollektivnaya monografiya [Conceptual foundations of the national integrated system for assessing educational achievements of students in schools of Kazakhstan: A collective monograph] / Pod red. K.N.Bulatbaevoj, G.M.Kussainova. – Astana: Nacional'naya akademiya obrazovaniya im. I.Altynsarina, 2024. – 167 s.

12. Metodicheskie rekomendacii «Integraciya formativnogo i summativnogo ocenivaniya» [Methodological recommendations "Integration of formative and summative assessment"] / Kussainov G.M., Bulatbaeva K.N., Tynybaeva M.A., Dyusenbaeva A.T., Zhumabaeva S.G., Tanirbergenova A.Sh., Zhumazhanova S.K., Mұsabaeva M.O., Zhagparova S.Zh., Ahmetzhanova A.A., Torebekova A.K., Bajgaraeva A.M. – Astana: Nacional'naya akademiya obrazovaniya imeni I.Altynsarina, 2024. – 105 s.

## Мектепте критериалды бағалауды цифрландыру

**Г.М. Құсаинов*[1], А.Т. Дюсенбаева[2], С.Г. Жумабаева[3], А.Ш. Танирбергенова[4]**
[1,2,3,4]Ы.Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы,
Астана, Қазақстан Республикасы

**Аңдатпа.** Зерттеудің мақсаты мүмкіндіктер мен тиімділікті зерделеу, цифрландырудың бағалау сапасы мен объективтілігіне әсерін талдау, критериалды бағалау процесіне цифрлық технологияларды енгізудің артықшылықтары мен ықтимал проблемаларын анықтау болды. Нәтижесінде критериалды бағалау үшін ең қолайлы негізгі цифрлық құралдар анықталып, бағалау процесінде цифрлық технологияларды қолдану бойынша әдістемелік ұсыныстар әзірленді. Алынған нәтижелер негізінде критериалды бағалауды цифрландыру процестің ашықтығы мен объективтілігін арттыруға ықпал етеді, цифрлық құралдарды пайдалану мұғалім жұмысын оңтайландыруға және студенттерге жақсы кері байланысты қамтамасыз етуге мүмкіндік береді, техникалық және әдістемелік аспектілерді ескере отырып, цифрлық технологияларды енгізуге кешенді тәсілді әзірлеу қажет деген қорытындыға келді.

**Кілтті сөздер:** критериалды бағалау, білім беруді цифрландыру, цифрлық құралдар, білім берудегі ақпараттық технологиялар.

# Digitalization of criteria-based assessment at school

**G.M. Kussainov*[1], A.T. Dyussenbayeva[2], S.G. Zhumabayeva[3], A.Sh.Tanirbergenova[4]**
[1,2,3,4]National Academy of Education named after I.Altynsarin
Astana, Republic of Kazakhstan

**Abstract.** The aim of the study was to study the possibilities and efficiency, analyze the impact of digitalization on the quality and objectivity of assessment, identify the advantages and potential problems of introducing digital technologies into the process of criteria-based assessment. As a result, the key digital tools most suitable for criteria-based assessment were identified, and methodological recommendations for the use of digital technologies in the assessment process were developed. Based on the results obtained, it was concluded that the digitalization of criteria-based assessment contributes to increasing the transparency and objectivity of the process, the use of digital tools allows optimizing the work of the teacher and providing better feedback for students, it is necessary to develop an integrated approach to the introduction of digital technologies that takes into account technical and methodological aspects.

**Keywords:** criteria-based assessment, digitalization of education, digital tools, information technologies in education.

*Материал поступил в редакцию 27.06.2025 г.*

ҒТАМР 14.15.0 DOI 10.59941/2960-0642-2025-3-44-56

# Жасанды интеллекті және VR технологияларын мектепте қолданудың болашағы мен тәуекелдері

**М.У. Мукашева*[1], А.Ұ. Мухиядин[2], А.А. Нургалиева[3], А.К. Абильякимова[4]**
[1,3,4]Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы
Астана, Қазақстан Республикасы
[2]«ESIL University»
Астана, Қазақстан Республикасы
*mg.mukasheva@gmail.com

**Аңдатпа.** Бұл мақала білім беру үдерісінде жасанды интеллект (ЖИ) пен виртуалды шынайылық (VR) технологияларын біріктіріп қолданудың мүмкіндіктері мен тәуекелдерін талдауға арналған. Жұмыстың негізгі мақсаты – осы екі технологияның синергиясын зерттей отырып, олардың білім берудегі болашағын анықтау және тәуекелдерді бағалау.

Зерттеуде аралас әдістер қолданылды: халықаралық және отандық ғылыми дереккөздерге сапалық талдау жасалды, сондай-ақ Қазақстан мектептерінің білім алушылары мен педагогтері арасында сауалнама жүргізіліп, оның нәтижелері сандық тұрғыдан өңделді. Зерттеу нәтижелері ЖИ мен VR технологияларын мектептегі оқыту және оқу процесінде үйлестіре пайдаланудың бейімделген оқытуды жүзеге асыру, білім алушылардың белсенділігін арттыру және педагогтердің жұмысын жеңілдету, қашықтан білім алудағы оқыту әдістерін жетілдіру сияқты бағыттарда зор әлеуетінің бар екенін көрсетті. Сауалнама қатысушылардың жаңа технологияларға деген қызығушылығын және оларды енгізуге дайын екенін растады. Сонымен қатар, деректердің құпиялылығы, плагиаризм, этикалық мәселелер және инфрақұрылымның жеткіліксіздігі сияқты маңызды тәуекелдер анықталды. Қорытындылай келе, ЖИ мен VR-ды үйлестіру мектептегі білім беру, әсіресе қашықтан оқыту үшін инновациялық және перспективті бағыт болып табылады, бірақ оны қауіпсіз және тиімді енгізу үшін анықталған тәуекелдерді ескеретін кешенді әдістемелік және ұйымдастырушылық шешімдер қажет.

**Кілтті сөздер:** жасанды интеллект, виртуалды шынайылық, иммерсивті технологиялар, мектептегі білім беру, білім берудегі тәуекелдер.

**Қалай дәйексөз алуға болады / Как цитировать / How to cite: Мукашева, М. У., Мухиядин, А.Ұ., Нургалиева, А.А., Абильякимова, А.К.** Жасанды интеллекті және VR технологияларын мектепте қолданудың болашағы мен тәуекелдері [Мәтін] // Ғылыми-педагогикалық журнал «Білім». – Астана: Ы. Алтынсарин атындағы ҰБА, 2025. – №3. – С. 44-56.

## Кіріспе

Қазіргі заманауи білімге қойылатын негізгі талаптардың бірі – білім алушыларды цифрлық қоғамға тұрақты қатысуға және бәсекеге қабілеттілікке дайындау. Бұл тұрғыда мектептегі оқыту белсенді процеске айналады, онда білім алушылар білім алып қана қоймай, сонымен қатар қазіргі қоғам талап ететін жаңа өмірлік дағдыларды дамытады. Цифрлық технологиялар адам өмірінің барлық салаларын барынша қамтыған қоғамның талаптарын қанағаттандыру үшін білім беру мекемелері де өз қызметтерін ұйымдастыруда заманауи цифрлық жетістіктерді өз уақытында тиімді қолдану әдістерін іздеуге мәжбүр болады. Қазақстан Республикасы Прези-

денті Қасым-Жомарт Тоқаевтың «Жасанды интеллект дәуіріндегі Қазақстан: өзекті мәселелер және оны түбегейлі цифрлық өзгерістер арқылы шешу» атты Қазақстан халқына Жолдауында жасанды интеллектімен жұмыс істеу құзіретін қалыптастыру әлдеқайда ерте жастан, яғни мектеп қабырғасынан қолға алынуға тиіс екені, сонымен қатар ауыл мектебіндегі білім сапасын арттыруда қашықтан оқыту тәсілдері мен жасанды интеллект технологиясының мүмкіндіктерін үйлестіре отырып тиімді пайдаланудың болашақтағы басым бағыттар екені анық айтылып, нақты тапсырмалар берілді [1].

Аса қуатты есептеу мүмкіндіктері бар компьютерлердің үлкен көлемдегі деректерді өңдей алуы, машиналық оқыту алгоритмдерінің жетілдірілуі және де бұл цифрлық жетістіктерді қолдануға арналған OpenAI компаниясының ChatGPT (Chat Generative Pre-trained Transformer), Google компаниясының Gemini, Alibaba Cloud компаниясының Qwen, DeepSeek компаниясының DeepSeek-R1 секілді көпшілік тұтынушыларға Интернет арқылы қолжетімді қосымшаларының пайда болуы «жасанды интеллект» деп аталатын цифрлық технологиялардың жаңа бір кезеңінің басталуына себеп болды. Жасанды интеллект технологияларының негізі ретінде ұзақ жылғы ғылыми зерттеулердің нәтижесі болып саналатын үлкен тілдік модельдер (LLM, large language model) пайдаланылады. Бұл үлкен тілдік модельдер нейрондық желілер мен машиналық оқыту алгоритмдерінің көмегімен адамдар өзара сөйлесетін табиғи тілді түсіну және қолданушының сұранысына сәйкес қажет мазмұнды құрып беру сияқты мүмкіндіктерге ие болады. 2024 жылдың желтоқсан айында қазақстандық Ақылды жүйелер мен жасанды интеллект институты (ISSAI) әлемдік зерттеулерге назар аудара отырып қазақ тілінің үлкен тілдік моделін (ISSAI KAZ-LLM) әзірледі. ISSAI KAZ-LLM моделін оқыту үшін деректер жиынтығы 150 миллиардтан астам токенді қамтиды және қазақ, ағылшын, түрік, орыс тілдеріндегі контенттермен жұмыс жасау мүмкіндігін ұсынады [2].

Иммерсивті оқыту технологияларының қатарына жататын виртуалды шынайылық (VR, Virtual Reality) цифрлық оқыту ортасының жаңа буыны ретінде танылып келеді. Көп пайдаланушыға арналған виртуалды шынайылық қосымшалары бірнеше пайдаланушыға арналған ортақ иммерсивті виртуалды шынайылық бөлмесін жасайды. Пайдаланушылар физикалық түрде объективті шынайылықтағы жеке бөлмелерде немесе қашықтықта болғанына қарамастан, виртуалды шынайылық гарнитуралары оларға берілген тапсырманы орындау үшін виртуалды шынайылық ортаны бірлесіп пайдалануға мүмкіндік береді. Мысалы, пайдаланушының объективті шынайылықтағы бөлмедегі физикалық қозғалыстары датчиктер арқылы бақыланып, ортақ иммерсивті виртуалды ортаға беріледі, бұл пайдаланушыларға виртуалды бөлмеде жүруге және кеңістіктегі материалдарды (пішіндер, нысандар, үдерістер мен құбылыстар) барлық жағынан, бұрыштардан және қашықтықтардан бірге зерттеуге мүмкіндік береді. Виртуалды ортадағы көрініске қосылған әртүрлі нысандар, мысалы, үйлер, машиналар, құстар, жануарлар және басқалар абстрактілі және қарапайым түрде визуализацияланады. Виртуалды ортада презентацияларды, бейнероликтерді, 360 бейнелерді көруге, сондай-ақ маркерлік тақта, оқу макеттері, оқу экспериментін жүргізуге арналған құралдар, кәсіби құралдар, мысалы, станоктар және басқа да өнеркәсіптік жабдықтар сияқты ресурстарды бірлесіп пайдалануға болады. Мысалы, 2022 жылы іске қосылған Metaverse Engage Link жалпыға қолжетімді бұлттық платформасы әртүрлі құрылғыларды, соның ішінде VR гарнитураларын пайдалану негізінде иммерсивті виртуалды әлемге ену арқылы коллаборативті оқытуды жүзеге асыруға мүмкіндік береді [3](1 -сурет).


*1-сурет. Engage платформасында Education Plaza алаңы*

Жасанды интеллект технологияларын кеңістіктік деректер мен процестерге қолдануды білдіретін «кеңістіктік жасанды интеллект (Spatial AI) ұғымы машиналық оқыту және деректер аналитикасының қуатын геокеңістіктік ақпаратпен біріктіре отырып, жүйелердегі кеңістіктік байланыстар мен заңдылықтарды түсіндіруді, пайымдауды және солардың негізінде жасанды жүйелердің шешім қабылдау қабілеттерін сипаттау үшін қолданылып келді. Дегенмен, қазіргі уақытта «виртуалды шынайылық» (VR, Virtual Reality), «толықтырылған шынайылық» (Reality , Augmented Reality) және «аралас шынайылық» (MR, Mixed Reality) технологиялардың мүмкіндіктерін қамтитын «кеңейтілген шынайылық» (XR, Extended Reality ) технологиялары мен жасанды интелллект мүмкіндіктерін үйлестіре отырып пайдалануға байланысты «кеңістіктік жасанды интеллект» ұғымы жаңа мазмұнға ие бола бастады [4].

Жасанды интеллект пен VR симбиозының білім беру мүмкіндіктеріне арналған ғылыми зерттеулер аталған бағыттың айқын артықшылықтары бар екенін көрсетті және бұл салада арнайы анықтамалар мен дербес зерттеулерді қажет ететін көптеген мәселелердің бар екендігін айқындады [4,5,6,7]. Зерттеушілердің пікірінше, біріншіден, VR/AR/MR/XR технологиялары пайдаланушымен өзара әрекеттесуді жақсартып, пайдаланушы тәжірибесін байытады, адами интеллект пен сезімдерді толықтыра алады, сондай-ақ иммерсивті виртуалды орталарды құру шығындарын азайтады; екіншіден, VR симуляцияларының дерлік кез келген түрін жасанды интеллект технологиясы арқылы жетілдіруге болады; үшіншіден, виртуалды шынайылықтың барлық түрлері (VR/AR/MR/XR) иммерсивті білім беру ортасын қалыптастыра алады, ал оны жасанды интеллектпен бірге үйлестіріп пайдаланған жағдайда ол әлдеқайда сенімді әрі тиімді оқу құралына айналады [7].

Зерттеулердің басым көпшілігінде жасанды интеллект пен VR/XR синтезінің «қуатты әлеуеті» білім беру саласына үлкен өзгерістер әкелетіні ерекше атап өтіледі [4,5,6,7]. Осы тұрғыда оқыту процесін жетілдіруде иммерсиялық әсерді күшейтетін үш негізгі бағыт көрсетілген [7]:

- интеллектуалды аватарларды жасау. Жасанды интеллект негізінде басқарылатын виртуалды аватар-кейіпкерлер қолданушылармен табиғи тілде сөйлесе алады, педагогикалық мақсаттарға бейімделген тұлғалар ретінде қызмет көрсетеді. Генеративті жасанды интеллект мұндай аватарларға шынайы мінез-құлық танытуға,

білім алушының сұраныстары мен әрекеттеріне бейімделуге және оқыту процесін дараландыруға мүмкіндік береді. Мысалы, жасанды интеллектпен басқарылатын кадрлық директор аватары жұмыс іздеушілерге сұхбаттасу мен келіссөз жүргізу дағдыларын дамытуға көмектесе алады, ал нұсқаушы-аватар білім алушыларды емтиханға психологиялық және техникалық тұрғыда дайындай алады;

- білім алушының қажеттіліктері мен бейіміне қарай жекелендірілген оқу ортасы мен контент құру. Жасанды интеллект модельдеу, генеративті симуляция және деректерді талдау әдістері арқылы цифрлық көшірмелер (цифровой двойник) мен шынайы VR кеңістіктерін жасай алады. Бұл тәсіл оқу сценарийлері мен мазмұнды әзірлеуге кететін уақыт пен ресурстарды едәуір қысқартады, сонымен қатар VR ортасын шынайы әрі тартымды етеді;
- бейімделген оқыту тәжірибесі. ЖИ алгоритмдері арқылы VR-дегі оқу сценарийлері білім алушының әрекеттері мен жауаптарына сәйкес өзгеріп отырады. Бұл оқыту процесін икемді етіп, білім алушылардың өз қарқынымен алға жылжуына мүмкіндік береді. Осылайша, топ немесе жеке білім алушы білімді меңгеру деңгейіне қарай жаңа кезеңдерге өтеді, уақыттық шектеулерге тәуелді болмайды. Бұл әдіс оқытуды сыныптық және қашықтан форматта анағұрлым динамикалық әрі интерактивті етеді.

Осы бағыттардың әрқайсысын жүзеге асырудың әдістемесі мен тетіктері білім беру саласында жаңа ғылыми зерттеулерді қажет етеді [7,8,9]. Осыған байланысты бұл жұмыстың да мақсаты – жасанды интеллект және VR технологияларының мүмкіндіктерін тиімді үйлестіре отырып мектептегі білім беру процесінде қолданудың болашағы мен тәуекелдерін зерттеу.

Зерттеу болжамы бойынша жасанды интеллект пен VR технологияларының білім берудегі мүмкіндіктерін өзара үйлестіре отырып мектептегі білім беру процесінде пайдалану – үлкен болашақ пен тәуекелдері бар жаңа инновациялық тәсіл.

## Материалдар мен әдістер

Жасанды интеллект және VR технологияларын мектепте қолданудың болашағы мен тәуекелдерін зерттеу барысында тақырыптың жаңа технологиялық жаңалықтармен байланысты болуына сәйкес аралас зерттеу әдістері қолданылды.

Сапалық тұрғыдан алғанда тақырып мазмұны бойынша сұранысқа сәйкес халықаралық және отандық зерттеулерді іздеуде және талдаулар жасауда Google Scolar платформасының мүмкіндіктері қолданылды. Жасанды интеллектіні білім беруде қолдану туралы сұраныс жалпылама түрде болғандықтан дереккөздер көлеміне 30 атауға дейін шектеу қойылды және соңғы үш жылдағы жарияланған ғылыми зерттеулер қарастырылды. Талдау жасау үшін дереккөздер ретінде негізінен қолжетімді және ашық түрде жарияланған ғылыми зерттеу нәтижелері мен аналитикалық есептер қарастырылды. Сұраныстар қазақ, ағылшын және орыс тілдерінде жасалғанымен ғылыми зерттеулердің басым көпшілігі ағылшын тілінде жарияланған болды.

Қазақстандық мектептердің білім алушылары мен педагогтері қатысқан сауалнама деректерін жинау мен өңдеу қолжетімді Google Form онлайн сервисінің және Python программалау тілінің көмегімен жүзеге асырылды. Сауалнама жасау барысында жасанды интеллект, виртуалды шынайылық технологияларын мектептегі білім беру процесіне интеграциялаудың мәселелері туралы қазіргі уақытта халықаралық деңгейде қолданылып жүрген құжаттар мен ұстанымдар негізге алынды [10,11,12,13].

## Нәтижелер

«Жасанды интеллектіні білім беруде қолдану» мазмұны бойынша жасалған сұранысқа сәйкес таңдалып алынған 30 дереккөздерді білім беру деңгейлері бойынша қарастыру олардың 13,3% (4) мектеп-

ке дейінгі, 26,7% (8) мектептегі, 33,3% (10) жоғары білім беруде жасанды интеллектіні қолдану мәселесіне арналды. Дереккөздердің бірқатарында, атап айтқанда 26,7% (8) зерттеулерде жасанды интеллектіні білім беруде қолдану мәселелері жалпы түрде қарастырылған болды. Орта білім беру деңгейі бойынша таңдап алынған дереккөздерге жасалған талдау жасанды интеллекті құралдарын жалпы орта білім беретін мектептерде пайдаланудың болашағы мен тәуекелдері туралы келесі нәтижелерді көрсетті (1-кесте):

**1-кесте. Жасанды интеллект құралдарын орта білім беретін мектептерде пайдаланудың болашағы мен тәуекелдері**

| № | Дереккөздер, авторлар | Дерекөздерге сілтемелер | Білім беру деңгейлері | Зерттеу әдістері, құжат түрі | ЖИ құралдары | Болашағы | Тәуекелдер |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Artificial intelligence in education: A systematic literature review (2024) – S. Wang et al. | https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957417424010339 | орта және жоғары | ғылыми әдебиеттерге жүйелі шолу | ЖИ-ні білім беруде қолдану/жалпы сұрақтар | бейімделген (адаптивті) оқыту, оқыту нәтижелерін бағалауды жетілдіру, барлық білім алушылармен дараланған кері байланысты қамтамасыз ету | деректер құпиялылығын сақтау, шамадан тыс тәуелділік, түрлі контексттердегі тиімділікті анықтау қажеттілігі |
| 2 | Integrating generative artificial intelligence in K12 education (2025) – Y.H. Cheah | https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X25000037 | орта | сипаттамалық шолу/концептуалдық | генеративті ЖИ/чатботтар (LLMs) | когнитивтік дағдыларды қолдау, даралап оқыту, шығармашылық қабілеттерін дамыту | плагиаризм, деректерге бірдей және тең қолжетімділік , этикаға қарсы мақсаттарда қолдану |
| 3 | Artificial Intelligence and the Future of Teaching and Learning: Insights and Recommendations (2023) – U.S. Dept. of Education | https://www.ed.gov/sites/ed/files/documents/ai-report/ai-report.pdf | орта | қолдану саясаты бойынша есеп беру-ұсынымдар | ЖИ-ні білім беруде қолдану/жалпы сұрақтар | репетиторретіндегі қолдау, мұғалімге жүктемені жеңілдету, қолжетімділік | сақтану, қауіпсіздік, ЖИ құралдарын сатып алу және басқарудағы әлеуетін ескеру |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Educators' Perspectives on Generative AI in K12 (2024) – Friday Institute at NC State | https://fi.ncsu.edu/wp-content/uploads/sites/175/2024/05/Educators-Perspectives-on-Gen-AI-in-K-12V2.pdf | орта | сауалнама | генеративті ЖИ/чатботтар (LLMs) | мұғалімнің жұмыс жоспарын жеңілдету, білім алушылардың оқу белсенділігі, тиімділік | этикалық проблемалар, көшбасшылық әлеует, кәсіби біліктілікті дамытуға қажеттілік |
| 5 | Generative Artificial Intelligence in K12 Education: A Guide for Schools (2024) – Northern Arizona University | https://nau.edu/wp-content/uploads/sites/222/2024/05/NAU.GAIGuide.pdf | орта | қолдану саясаты бойынша есеп беру-ұсынымдар | генеративті ЖИ/чатботтар (LLMs) | білім берудегі саяси шаблондар, сыныпта қолданудың мысалдары, жасанды интеллектіні оқытуда қолданылатын негізгі қағидалар | қауіпсіздікті сақтау, талаптарға сай болу, қолжетімділікті қамтамасыз ету |
| 6 | U.S. Department of Education (2023) –Artificial Intelligence and the Future of Teaching and Learning | https://www.ed.gov/sites/ed/files/documents/ai-report/ai-report.pdf | орта | қолдану саясаты бойынша есеп беру-ұсынымдар | | тьюторға ұқсас іс-әрекеттерді қолдау, жүктемені азайту, инклюзия | құпиялылық, қауіпсіздік, ұйымдық дайындық |
| 7 | Jisc (2023) – Principles for the Use of Generative AI in Education | https://www.jisc.ac.uk/further-education-and-skills/principles-for-the-use-of-ai-in-fe-colleges | орта және жоғары | ұсынымдар/қағидаттар | | ЖИ-ні енгізудегі жауапкершілік аймағы, бағалауды қолдау | қағидаларды іске асыру, қызметкерлерді оқыту |
| 8 | Northern Arizona University (2024) – Generative AI in K12: A Guide for Schools | https://nau.edu/wp-content/uploads/sites/222/2024/05/NAU.GAIGuide.pdf | орта | қолдану саясаты бойынша практикалық-ұсынымдар | генеративті ЖИ -ні сыныпта қолдану | дайын сабақ сценарийлері, қауіпсіздік және этика | инфрақұрылым, педагогтерді дайындау |
| 9 | Friday Institute (2024) – Educators' Perspectives on Generative AI in K12 | https://fi.ncsu.edu/wp-content/uploads/sites/175/2024/05/Educators-Perspectives-on-Gen-AI-in-K-12V2.pdf | орта | сауалнама | генеративті ЖИ -ні мектепте сабақ беруде қолдану | жоспарлауды қолдау, оқу белсенділігі | этика, кадрлар, көшбасшылық |
| 10 | ERIC (2023–2025) – K12 AI Literacy curricula and frameworks (selected) | https://eric.ed.gov/ | орта | оқу бағдарламаларына талдау/кейс-стади | ЖИ -сауаттылық, сыныптағы сабақтарға арналған ресурстар | оқу модульдерінің модельдері, AIсауаттылықты дамыту | оқу маатериалдарының сапасы, ауқымдылық |

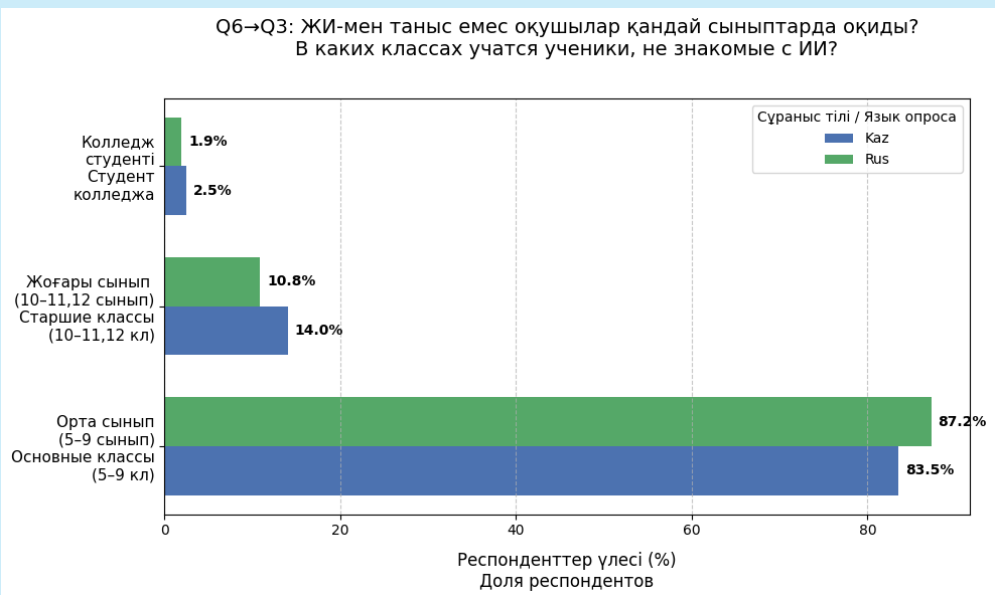
Дереккөздерді іздеу барысында жасалған сұраныста виртуалды шынайылық түрлері (VR/AR/MR/XR) туралы кілттік сөздер қолданылмаса да, сұраныс нәтижесіндегі алынған дереккөздерде иммерсивті технологияларды жасанды инттелектінің қолдауымен білім беруде пайдалану негізгі заманауи цифрлық трендтер қатарына кіретіні анық айтылады [14].

Қазақстандық 5-11 сынып білім алушылары мен педагогтердің жасанды интеллект туралы ақпараттандырылу деңгейлерін зерттеу бойынша сауалнамаға қатысуға 42 742 адам келісім берді. Сауалнаманың алғашқы сұрағы қатысушылар «жасанды интеллекті туралы біле ме екен?» деген мәселеге арналды және «Иә» деген жауап қайтарғандар әрі қарай сауалнаманы жалғастырды (2-кесте):

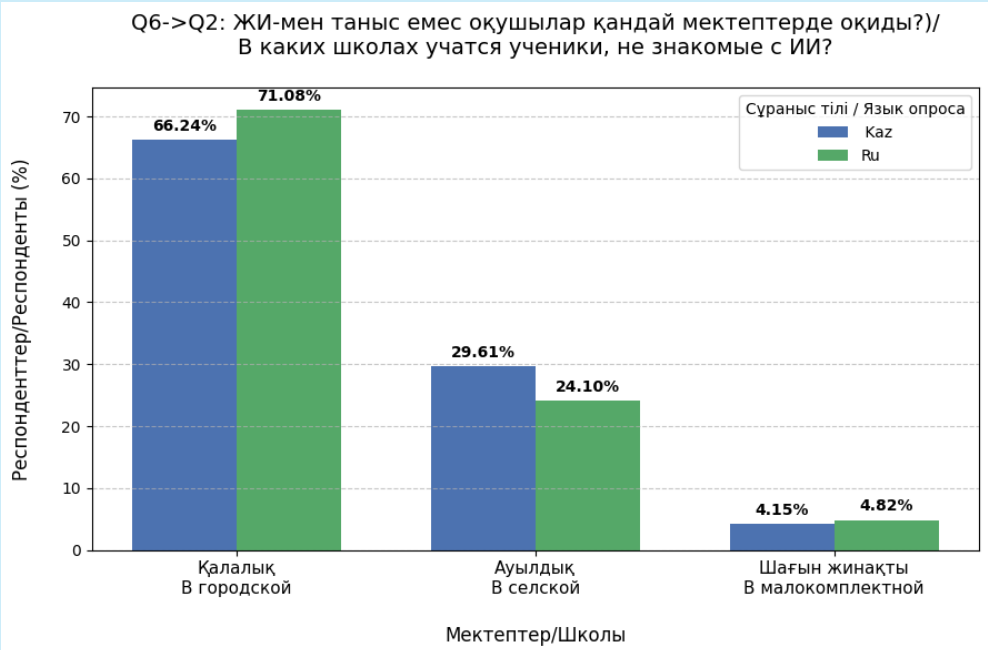
**2-кесте. «Жасанды интеллекті туралы білесіз бе?» сұрағына жауаптар**

| Сауалнамаға қатысушылар (жауап беру тілі) | Қатысушылар саны | Иә | Жоқ |
|---|---|---|---|
| Педагогтер (қазақ тіліндегі жауаптар) | 7 395 | 7 127 (96%) | 268 (4%) |
| Педагогтер (орыс тіліндегі жауаптар) | 3 895 | 3 755 (96%) | 140 (4%) |
| Білім алушылар (қазақ тіліндегі жауаптар) | 21 517 | 18 407 (86%) | 3 110 (14%) |
| Білім алушылар (орыс тіліндегі жауаптар) | 9 935 | 9 520 (96%) | 415(4%) |
| Барлығы | 42 742 | 38 809 | 3 933 |

2 – кестеде көрсетілгендей қазақ тіліндегі білім алушылардың 14% жуығы жасанды интеллектімен таныс еместігін хабарлады. Бұл білім алушылардың басым бөлігі 5-9 сыныптарда оқиды, ал 66,24% жуығы қалалық мектептерде және 33,76% ауыл мектебі мен шағын жинақты мектептерде білім алады (2, 3 -суреттер):

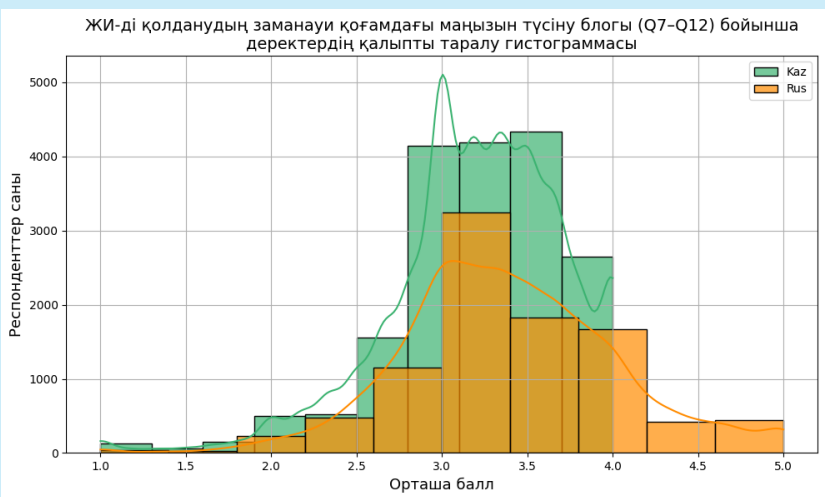



*2-сурет. Жасанды интеллектімен таныс емес білім алушылардың сыныптардағы үлесі*




*3-сурет. Жасанды интеллектімен таныс емес білім алушылардың мектептердегі үлесі*

Жасанды интеллектіні пайдаланудың болашақтағы маңызын 5 баллдық көрсеткішпен бағалау бойынша алынған нәтижелер, сауалнамаға қатысушы білім алушылардың басым бөлігінің бұл технологияның рөлін «ортадан жоғары», «өте жоғары» деп бағалайтынын көрсетті (4-сурет):




*4-сурет. Жасанды интеллектіні пайдаланудың болашақтағы маңызын 5 баллдық көрсеткішпен бағалау (білім алушылар)*

Сауалнамаға қатысқан педагогтердің басым бөлігі, мысалы, қоғамдық-гуманитарлық бағыттағы пәндерден орыс тілінде сабақ беретін мұғалімдердің 6%-ы өзі сабақ беретін пәндеріне жасанды интеллектіні енгізуге «толықтай келіседі», 39,1% – «келіседі», 44,1% – «келісуі мүмкін» екенін білдірді, ал 9,5% педагогтер мұнымен «келіспейді», 1,3% педагогтер «мүлдем келіспейді».

Сонымен қатар педагогтердің көпшілігі жасанды интеллектіні енгізу барысында оны этикалық және қауіпсіз пайдалануды үйрету және құпия ақпаратты қорғау қабілеттеріне де сенімді: «келісемін» және «толық келісемін» жауаптарының үлесі әр тармақ бойынша 75% - дан асады. Сондай-ақ күмән мен келіспеушілік деңгейі төмен болып қалады (шамамен 3-5%), бұл мұғалімдердің білім беру процесінде жасанды интеллектіні пайдалануға жауапкершілікпен қарайтындығын көрсетеді.

## Талқылау

Зерттеу болжамында жасанды интеллекті мен VR технологияларының білім берудегі мүмкіндіктерін өзара үйлестіре отырып мектептегі білім беру процесінде пайдаланудың үлкен болашағымен қатар тәуекелдері де бар жаңа инновациялық тәсіл екені айтылды. Сапалық және сандық әдістерді қолдана отырып жүргізілген бұл зерттеудің нәтижелері де білім беру саласына кейінгі жылдары жаппай енгізіле бастаған жасанды интеллект және иммерсивті виртуалдық шынайылық технологияларының болашағы зор екенін дәлелдеп отыр. Зерттеудің 1-кестеде берілген нәтижелеріне қарағанда жасанды интеллектіні мектептегі білім беру процесінде пайдаланудың болашағы бейімделген (адаптивті) оқыту, оқыту нәтижелерін бағалауды жетілдіру, білім алушылармен дараланған жаппай кері байланысты қамтамасыз ету, білім алушылардың оқу белсенділігін қамтамасыз ету, мұғалімнің қызметін жеңілдету сияқты бағыттарды қамтиды. Сонымен қатар генеративті жасанды интеллектіні білім беру процесін басқаруда, білім беруге қатысты саяси маңызы бар шешімдер қабылдауда, оқу бағдарламалары мен жоспарлары сияқты құжаттарды даярлауда қолдануға болатыны айтылады. Зерттеу барысында алынған нәтижелер қазіргі қоғамдағы жасанды интеллекті мен иммерсивті виртуалды шынайылық технологияларын білім беруде пайдалануға қатысты саяси, көпшілікті ағарту, ғылыми- зерттеу және есеп беру-аналитикалық бағыттардағы жұмыстарда анықталған көзқарастар мен ұстанымдарға сәйкес келеді.

Жасанды интеллекті мен иммерсивті виртуалды шынайылық технологияларының әлеуетін қашықтан оқытуда тиімді пайдалану және оның мүмкіндіктерін ауыл мектебіндегі білім сапасын көтеруде пайдалану туралы Қазақстан Республикасының Президенті Қасым-Жомарт Тоқаевтың 2025 жылғы Қазақстан халқына жолдауында атап айтылғаны белгілі [1].

Жоғары білім беру саласындағы мамандар мен IT вендорларды біріктіретін белгілі Educause технологиялық қауымдастығының 2025 жылғы жарияланған оқыту мен оқудағы (Teaching and Learning) заманауи трендтар туралы есесебінде де технологиялық процестердің, әсіресесе жасанды инттеллекті мен виртуалды шынайылықтың білім алушылардың оқуға деген көзқарастары мен қызығушылықтарына айтарлықтай әсер ететіні айтылған. Виртуалды шынайылық технологияларының білім беру саласына енуі медициналық және инженерлік, құрылыс және кулинария салалары бойынша кәсіби мамандарды даярлауда бұл технологияның болашағы үлкен екенін көрсетіп отыр. Бұл технологияларға байланысты саяси шешімдер мен нормативтік реттеуші орталар жоғары білім беру саласын түбегейлі өзертіп қайта қарауды ұсынады [14].

Жасанды интеллекті мен иммерсивті VR технологияларын пайдалануда айтарлықтай тәуекелдердің, әсіресе мектеп жасындағы балалардың әлеуметтік қатынастарына, когнитивтік қабілеттеріне, психологиялық жай-күйіне және де физикалық денсаулығына әсерлердің бар екендігі туралы зерттеулерде көп айтылып жүр [15,16,17]. Сонымен қатар, бірқатар зерттеулерде атап көрсетілгендей

деректер құпиялылығын сақтау, шамадан тыс тәуелділік, плагиаризм, академиялық адалдықты сақтау этикалық мәселелерден басқа, инфрақұрылымдық және кадрлық әлеуеттің жеткіліксіз болуына қатысты тәуекелдердің бар екенін зерттеу нәтижелері растап отыр.

## Қорытынды

Цифрлық технологиялар жетістіктерінің білім беру саласына енуі уақыт талабына сай кезеңдер бойынша жалғасып келеді. Жасанды интеллекті мен иммерсивті виртуалды шынайылық құралдарының мүмкіндіктерін мектептегі білім беру процесінде тиімді пайдалану да заман талабына сай қажеттілік болып табылады [18, 19]. Осы тұрғыдан алып қарағанда, жасанды интеллекті мен VR технологиялары цифрлық оқыту мен оқуды барынша шынайы практикадағы оқыту мен оқуға барынша ұқсас түрде ұйымдастыруға мүмкіндік бере алады. Кейінгі жылдардағы зерттеулерде айтылып жүрген «кеңістіктегі оқу (Spatial learning)» концепциясының негізі ретінде де иммерсивті виртуалды шынайылық технологияры алынған. «Кеңістіктегі оқу/оқыту» COVID-19 пандемиясынан кейін жаппай қолданыла бастады, бұл кезде қашықтықтан оқыту вирустың таралуын болдырмау үшін бүкіл әлем бойынша әртүрлі үкіметтер бастаған оқшаулау шараларына жауап ретінде таратылды [18]. Сондықтан бұл технологиялардың білім берудегі мүмкіндіктерін үйлестіре отырып пайдалану онлайн және қашықтан оқыту түрлері үшін де үлкен басымдыққа ие.

Ауа-райының қолайсыздығы, су тасқыны, шалғайдағы шағын жинақты мектептер секілді мәселелері бар қазақстандық мектептер үшін жасанды интеллекті мен VR технологияларын үйлестіре пайдалану, бұл тәсілдің тиімділігі мен тәуекелдерін зерттеу, мектептегі оқу процесіне қатысушы білім алушылар мен педагогтердің жаңа технологиялардан хабардар болуы, оны пайдалануға деген қызығушылықтары мен ізденістері аса маңызды. Жалпы жүргізілген зерттеулер, жасанды интеллекті мен VR технологияларын үйлестіре қолданудың болашағы зор бағыт екенін және де ол мүмкіндіктерді мектепте қауіпсіз пайдалануға қатысты сұрақтардың бар екенін көрсетті.

## Қаржыландыру туралы ақпарат

Бұл зерттеу ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігі Ғылым комитетімен қаржыландырылған «3D кеңістік жасанды интеллектті және VR-ды қолданатын қашықтан оқытуды жобалау мен жүзеге асырудың әдіснамасы» гранттық жобасы шеңберінде жүргізілді (AP26198921, 2025-2027 жж.).

## Қолданылған деректер тізімі

1. «Жасанды интеллект дәуіріндегі Қазақстан: өзекті мәселелер және оны түбегейлі цифрлық өзгерістер арқылы шешу». Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың Қазақстан халқына Жолдауы. 8 қыркүйек, 2025 жыл. [Электронды ресурс] // – URL: https://www.akorda.kz/kz/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevtyn-kazakstan-halkyna-zholdauy-zhasandy-intellekt-dauirindegi-kazakstan-ozekti-maseleler-zhane-ony-tubegeyli-cifrlyk-ozgerister-arkyly-sheshu-881957
2. Institute of Smart Systems and Artificial Intelligence (ISSAI). (2024, December). ISSAI KAZ-LLM – қазақ тілінің үлкен тілдік моделі. [Электронды ресурс] // – URL: https://issai.nu.edu.kz/kk/kazllm-kaz/
3. **Мукашева, М.У., Нурбекова, Ж.К., Тайболатов, Қ.М., Сманова, Г.К.** Иммерсивті виртуалды шынайылықтағы коллаборативті оқыту: әдістемелік құрал. – Астана: Ы. Алтынсарин атындағы ҰБА, 2024. – 98 б.
4. **Ballard A.** What is spatial AI? Defining the field: Part One // Medium. –2024. [Электронды ресурс] // – URL: https://medium.com/@spaitial/what-is-spatial-ai-defining-the-field-part-one-211a83d98536
5. Conference Overview «IEEE International Conference on Intelligent Reality (ICIR)». – 2022. [Электронды ресурс] // – URL: https://icir.ieee.org/home/
6. AI in Virtual Reality // IEEE Digital Reality. [Электронды ресурс] // – URL: https://digitalreality.ieee.org/publications/ai-in-virtual-reality
7. **Gonzalez, J., Joglekar, Y.** How AI and VR enhance the immersive learning experience // Training Industry. – 2024. [Электронды ресурс] // – URL: https://trainingindustry.com/articles/learning-technologies/how-ai-and-vr-enhance-the-immersive-learning-experience/
8. **Verboom, A. D., Pais, L., Zijlstra, F. R., Oswald, F. L., & Santos, N. R.** Perceptions of artificial intelligence in academic teaching and research: a qualitative study from AI experts and professors' perspectives // Int J Educ Technol High Educ. – 2025. – № 22 (46). –

https://doi.org/10.1186/s41239-025-00546-w

9. **García-Martínez, I., Fernández-Batanero, J. M., Fernández-Cerero, J., & León, S. P.** Analysing the Impact of Artificial Intelligence and Computational Sciences on Student Performance: Systematic Review and Meta-analysis // Journal of New Approaches in Educational Research. – 2023. – №12(1). – P. 171-197. – https://doi.org/10.7821/naer.2023.1.1240

10. AI report by the European Digital Education Hub's squad on Artificial Intelligence in Education. European School Education Platform. – 2024. [Электронды ресурс] // – URL: https://school-education.ec.europa.eu/en/discover/publications/ai-report-european-digital-education-hubs-squad-artificial-intelligence-education

11. UNESCO AI Competency Framework for Teachers. CEDEFOP. – 2024. [Электронды ресурс] // – URL: https://www.cedefop.europa.eu/en/tools/vet-toolkit-tackling-early-leaving/resources/unesco-ai-competency-framework-teachers

12. UNESCO AI Competency Framework for Students. CEDEFOP. – 2024a.[Электронды ресурс] // – URL: https://www.cedefop.europa.eu/en/tools/vet-toolkit-tackling-early-leaving/resources/unesco-ai-competency-framework-students

13. U.S. Department of Education, Office of Educational Technology. Artificial Intelligence and Future of Teaching and Learning: Insights and Recommendations, Washington, DC. – 2023. [Электронды ресурс] // – URL: https://www.ed.gov/sites/ed/files/documents/ai-report/ai-report.pdf

14. **Robert, J., Reeves, J., Young, K., Arbino, N., Arnold, K., Pelletier, K., McCormack, M., & Muscanell , N.** (rep.). 2025 EDUCAUSE Horizon Report. Teaching and Learning Edition. – Research Hub, 2025. [Электронды ресурс] // – URL: https://library.educause.edu/resources/2025/5/2025-educause-horizon-report-teaching-and-learning-edition

15. **Kong, S. C., & Zhu, J.** Developing and validating an artificial intelligence ethical awareness scale for secondary and university students: Cultivating ethical awareness through problem-solving with Artificial Intelligence Tools // Computers and Education: Artificial Intelligence. – 2025. – №9. – https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100447

16. **Jobin, A., Ienca, M. & Vayena, E.** The global landscape of AI ethics guidelines // Nature Machine Intelligence. – 2019. – №1. – P. 389–399. –https://doi.org/10.1038/s42256-019-0088-2

17. **Kaur, D., Uslu, S., Rittichier, K. J., & Durresi, A.** Trustworthy Artificial Intelligence: A Review // ACM Computing Surveys. – 2022. – № 55(2). P. 1-38. – https://doi.org/10.1145/3491209

18. **Han, J. Y., Fung, F. M.** Spatial reality in education – approaches from innovation experiences in Singapore // Chemistry Teacher International. – 2024. –№ 7(2). – P. 287–302. – https://doi.org/10.1515/cti-2024-0088

19. **Roa González, J., Sánchez Sánchez, N., Seoane Pujol, I., & Díaz Palencia, J. L.** Challenges and perspectives in the evolution of distance and online education towards higher technological environments // Cogent Education. – 2025. – № 12(1). – https://doi.org/10.1080/2331186x.2024.2447168

## References

1. «Jasandy intellekt däuirindegi Qazaqstan: ózekti máseleler jäne ony tübegeili cifrlyq ózgerister arqyly sheshu». Memleket basshysy Qasym-Jomart Toqaevtyń Qazaqstan halqyna Joldauy. 8 qyrkuiék, 2025 jyl. [«Kazakhstan in the age of artificial intelligence: current problems and their solution through radical digital changes». Address of the head of state Kassym-Jomart Tokayev to the people of Kazakhstan. September 8, 2025.] [Electronic resource] // – URL: https://www.akorda.kz/kz/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevtyn-kazakstan-halkyna-zholdauy-zhasandy-intellekt-dauirindegi-kazakstan-ozekti-maseleler-zhane-ony-tubegeyli-cifrlyk-ozgerister-arkyly-sheshu-881957

2. Institute of Smart Systems and Artificial Intelligence (ISSAI). (2024, December). ISSAI KAZ-LLM is a large language model of the Kazakh language. [Electronic resource] // – URL: https://issai.nu.edu.kz/kk/kazllm-kaz/

3. **Mukasheva, U., Nurbekova, Zh.K, Taibolatov, K.M. Smanova, G. K.** Immersivti virtualdy shynailyqtagy kollaborativti oqytu: ädistemelik qural [Collaborative learning in immersive virtual reality: methodical manual]. – Astana: National Bank of the Republic of Kazakhstan named after Y. Altynsarin, 2024. – 98 p.

4. **Ballard A.** What is spatial AI? Defining the field: Part One // Medium. –2024. [Electronic resource] // – URL: https://medium.com/@spaitial/what-is-spatial-ai-defining-the-field-part-one-211a83d98536

5. Conference Overview «IEEE International Conference on Intelligent Reality (ICIR)», December 14-16, 2022. [Electronic resource] // – URL: https://icir.ieee.org/home/

6. AI in Virtual Reality // IEEE Digital Reality. [Electronic resource] // – URL: https://digitalreality.ieee.org/publications/ai-in-virtual-reality

7. **Gonzalez, J., Joglekar, Y.** How AI and VR enhance the immersive learning experience // Training Industry. – 2024. [Electronic resource] // – URL: https://trainingindustry.com/articles/learning-technologies/how-ai-and-vr-enhance-the-immersive-learning-experience/

8. **Verboom, A. D., Pais, L., Zijlstra, F. R., Oswald, F. L., & Santos, N. R.** Perceptions of artificial intelligence in academic teaching and research: a qualitative study from AI experts and professors' perspectives // Int J Educ Technol High Educ. – 2025. – № 22 (46). – https://doi.org/10.1186/s41239-025-00546-w

9. **García-Martínez, I., Fernández-Batanero, J. M., Fernández-Cerero, J., & León, S. P.** Analysing the Impact of Artificial Intelligence and Computational Sciences on Student Performance: Systematic Review and Meta-analysis // Journal of New Approaches in Educational Research. – 2023. – №12(1). – P. 171-197. –https://doi.org/10.7821/naer.2023.1.1240

10. AI report by the European Digital Education Hub's squad on Artificial Intelligence in

Education. European School Education Platform. – 2024.[Electronic resource] // – URL: https://school-education.ec.europa.eu/en/discover/publications/ai-report-european-digital-education-hubs-squad-artificial-intelligence-education

11. UNESCO AI Competency Framework for Teachers. CEDEFOP. (2024, November 14). [Electronic resource] // – URL: https://www.cedefop.europa.eu/en/tools/vet-toolkit-tackling-early-leaving/resources/unesco-ai-competency-framework-teachers

12. UNESCO AI Competency Framework for Students. CEDEFOP. (2024a, November 14). [Electronic resource] // – URL: https://www.cedefop.europa.eu/en/tools/vet-toolkit-tackling-early-leaving/resources/unesco-ai-competency-framework-students

13. U.S. Department of Education, Office of Educational Technology. Artificial Intelligence and Future of Teaching and Learning: Insights and Recommendations, Washington, DC. – 2023. [Electronic resource] // – URL: https://www.ed.gov/sites/ed/files/documents/ai-report/ai-report.pdf

14. **Robert, J., Reeves, J., Young, K., Arbino, N., Arnold, K., Pelletier, K., McCormack, M., & Muscanell , N.** (rep.). 2025 EDUCAUSE Horizon Report. Teaching and Learning Edition. – Research Hub, 2025. [Electronic resource] // – URL: https://library.educause.edu/resources/2025/5/2025-educause-horizon-report-teaching-and-learning-edition

15. **Kong, S. C., & Zhu, J.** Developing and validating an artificial intelligence ethical awareness scale for secondary and university students: Cultivating ethical awareness through problem-solving with Artificial Intelligence Tools // Computers and Education: Artificial Intelligence. – 2025. – №9. – https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100447

16. **Jobin, A., Ienca, M. & Vayena, E.** The global landscape of AI ethics guidelines // Nature Machine Intelligence. – 2019. – №1. – P. 389-399. –https://doi.org/10.1038/s42256-019-0088-2

17. **Kaur, D., Uslu, S., Rittichier, K. J., & Durresi, A.** Trustworthy Artificial Intelligence: A Review // ACM Computing Surveys. – 2022. – № 55(2). – P. 1-38. – https://doi.org/10.1145/3491209

18. **Han, J. Y., & Fung, F. M.** Spatial reality in education – approaches from innovation experiences in Singapore // Chemistry Teacher International. – 2024. –№ 7(2). – P. 287–302. – https://doi.org/10.1515/cti-2024-0088

19. **Roa González, J., Sánchez Sánchez, N., Seoane Pujol, I., & Díaz Palencia, J. L.** Challenges and perspectives in the evolution of distance and online education towards higher technological environments // Cogent Education. – 2025. – № 12(1). – https://doi.org/10.1080/2331186x.2024.2447168

## Перспективы и риски использования технологий искусственного интеллекта и VR в школе

**М.У. Мукашева[1], А.Ұ. Мухиядин[2], А.А. Нургалиева[3], А.К. Абильякимова[4]**
г. Астана, Республика Казахстан
[1,3,4]Национальная академия образования им. И. Алтынсарина
[2]«ESIL University»
г. Астана, Республика Казахстан

**Аннотация.** Данная статья посвящена анализу возможностей и рисков применения технологий искусственного интеллекта (ИИ) и виртуальной реальности (VR) в образовательном процессе. Основная цель работы – изучая синергию этих двух технологий, определить их перспективы в образовании и оценить потенциальные риски. В исследовании применялись смешанные методы: был проведен качественный анализ международных и отечественных научных источников, а также проведено анкетирование среди более чем 42 тысяч обучающихся и педагогов Казахстана, результаты которого были обработаны количественно. Результаты исследования показали потенциал технологий ИИ и VR для реализации адаптивного обучения, повышения вовлеченности обучающихся и оптимизации труда педагогов. Анкетирование подтвердило заинтересованность участников в новых технологиях и их готовность к внедрению. Вместе с тем были выявлены значительные риски, такие как конфиденциальность данных, плагиат, этические проблемы и недостаточность инфраструктуры. В заключение, сочетание ИИ и VR является новым и перспективным направлением для образования, в частности, для дистанционного обучения, однако его безопасное и эффективное внедрение требует комплексных методических и организационных решений, учитывающих выявлен-

ные риски.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, виртуальная реальность, иммерсивные технологии, среднее образование, риски в образовании.

## Prospects and risks of using artificial intelligence and VR technologies in schools

**M.U. Mukasheva[1], A.U. Mukhiyadin[2], A.A. Nurgaliyeva[3], A.K. Abilyakimova[4]**
[1,3,4]I.Altynsarin National Academy of Education
Astana, The Republic of Kazakhstan
[2]ESIL University
Astana, The Republic of Kazakhstan

**Abstract.** This article analyzes the opportunities and risks of using artificial intelligence (AI) and virtual reality (VR) technologies in the educational process. The main objective of the study is to examine the synergy between these two technologies, determine their prospects in education, and assess potential risks. The study used mixed methods: a qualitative analysis of international and domestic scientific sources was conducted, and a survey of more than 42,000 students and teachers in Kazakhstan was carried out, the results of which were processed quantitatively. The results of the study showed the potential of AI and VR technologies for implementing adaptive learning, increasing student engagement, and optimizing the work of teachers. The survey confirmed the participants' interest in new technologies and their readiness for implementation. At the same time, significant risks were identified, such as data confidentiality, plagiarism, ethical issues, and infrastructure deficiencies. In conclusion, the combination of AI and VR is a new and promising direction for education, particularly for distance learning, but its safe and effective implementation requires comprehensive methodological and organizational solutions that take into account the identified risks.

**Keywords:** artificial intelligence, virtual reality, immersive technologies, secondary education, risks in education.

*Материал баспаға 24.01.2025 келіп түсті*

IRSTI 14.33.09 DOI 10.59941/2960-0642-2025-3-57-67

# SWOT analysis of methods and tools of secondary education through digital transformation

**M. Temirkhanova[1], G. Abildinova[2], C. Karaca[3]**
[1,2]L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Republic of Kazakhstan
[3]Technical Sciences Vocational School, Aksaray University, Aksaray, Türkiye
*gulmira_2181@mail.ru

**Abstract.** Digital transformation has reshaped teaching and learning in secondary education. This study conducts a SWOT analysis of digital methods and tools with a focus on the Astana International School. A mixed-methods design (surveys of 50 teachers and 200 students, semi-structured interviews, and document analysis) is mapped to five research questions aligned with SWOT and an explicit chain-of-evidence that tags each finding to its originating method. Surveys indicate high adoption (teachers 95%, students 98%) and frequent use of Microsoft Teams (85%) and Google Classroom (70%); among students, Kahoot (75%) and Quizlet (60%) are common. Reported constraints include training needs (80% of teachers), integration difficulties (70%), and perceived monotony (55% students; 25% teachers). AI use is notable (45% of students), alongside academic-integrity concerns (students: 30% often, 50% sometimes, 20% never; teachers: 10%, 40%, 50%). Interviews explain these patterns—insufficient support, calls for diversified CPD, and underuse of virtual labs—and document analysis corroborates adoption and integration emphases without introducing new counts. Implications include targeted investment in reliable infrastructure, structured professional learning, and school-wide integrity scaffolds that balance productive AI use with clear norms. Limitations involve a single-school, self-report, cross-sectional design; future work should evaluate multi-school implementations and longitudinal impacts.

**Keywords:** Digital transformation, secondary education, teaching methods, educational tools, SWOT analysis.

**Қалай дәйексөз алуға болады / Как цитировать / How to cite: Temirkhanova, M., Abildinova, G. Karaca C.** SWOT analysis of methods and tools of secondary education through digital transformation [Text] // Scientific and pedagogical journal "Bilim". – Astana: NAE named after Y. Altynsarin, 2025. – №3. – P. 57-67.

## Introduction.

The educational landscape has undergone changes with the spread of digital technology in the learning process. In the process of teaching secondary schools, innovative methods are increasingly being introduced that use digital tools to improve the perception and motivation of information by students. Digital tools such as adaptive education platforms, quantitative appraisal tools (gamification) and virtual classroom have changed how teachers provide materials and how students interact with it. In the broader environment of global progress in education, high schools play a crucial part in preparing students for advanced education and meeting the requirements of the workforce by teaching them vital digital skills. In the international baccalaureate program, computer science is not taught among grades 6-10, because each subject must apply digital technologies in the educational procedure, which leads to the development of information and digital skills among a hundred students and teachers.

Although the restructuring of the general education system has great potential, it is difficult to implement it in the secondary education system. Issues such as inequality in access to technology, poor teacher training, and lack of evidence of a long-term impact on student performance remain major obstacles. At the same time, there is a lack of comprehensive research on the effectiveness of digital tools in secondary education in regional contexts such as Kazakhstan. Although digital transformation has been widely studied in the field of Higher Education, its use in secondary schools has been relatively little studied.

This study aims to systematically identify and synthesize the strengths, weaknesses, opportunities, and threats associated with the use of digital methods and tools in secondary education, using participating in school context described above.

Research Questions (RQs).

RQ1 (Strengths): What strengths of digitally supported teaching and learning are perceived by teachers and students?

RQ2 (Weaknesses): What weaknesses or constraints are experienced when integrating digital methods and tools in everyday practice?

RQ3 (Opportunities): What future opportunities (e.g., pedagogical, organizational, or technological) are seen for enhancing learning with digital tools?

RQ4 (Threats): What external threats (e.g., resource, policy, or data-privacy risks) may hinder sustainable digital transformation?

RQ5 (Alignment): To what extent do survey findings align with interview themes and document evidence across the SWOT dimensions?

Analysis of the advantages and disadvantages, potential and risks of digitalization of Secondary Education is an urgent task for several reasons. First, such a study will allow educators to use digital tools more effectively, reducing their negative impact. Secondly, it provides valuable data for the development of public policies aimed at creating equal conditions for access to quality education. Thirdly, the results of the study can be useful for developers of educational technologies, which will help them create tools that meet the specific needs of educators and students. Since the existing research in this area is insufficient, this study will fill an important gap and provide practical recommendations for optimizing the educational process through the use of digital technologies.

Research shows that while digital technologies have increased access to education, they have also widened the gap between those who have had access to high quality digital resources and those who have been deprived of this occasion. In response to these challenges, governments and educational institutions around the world are developing new strategies aimed at bridging the digital peak and ensuring equal opportunities for all students.

A concise synthesis of the broader background and related work is consolidated under the Main provision to contextualize the study purpose.

Main provision. The purpose of the research: to conduct an analysis of teaching methods and tools in the secondary education system in the context of digital transformation, identify internal strengths and weaknesses, as well as external opportunities and threats related to digital teaching tools and methods in secondary education. To ground this purpose, we synthesize the broader background and related work relevant to secondary education digital transformation (OECD/UNESCO guidance; platforms/ VR-AR; SWOT use in education), and then specify the remaining gaps motivating our study.

Digital transformation has radically changed education. In this section, we summarize the existing research in this area by applying SWOT analysis to educational tools and methods. In addition, we identify the gaps in knowledge that formed the basis of our research.

The digital transformation of Education, which involves the wide introduction of advanced technologies such as digital platforms, artificial intelligence and adaptive literacy, aims to improve the quality and availability of Education. This process stems from the growing need for the scalability and inclusiveness of educational systems. In its rearmost research, the association for Economic Cooperation and Development (OECD) emphasizes the fundamental role of digital ecosystems in ultramodern education, fastening on the significance of ensuring equity and quality of Education. The OECD also noted that effective governance and well-developed structure are crucial factors for successful digital transformation in diverse educational contexts [1]. UNESCO, in turn, offers a detailed six step model for the transformation of digital education, which covers all crucial aspects of the process, from leadership and collaboration to content development and data analysis. This model is aimed at totally working problems and stimulating invention in educational practice [2]. The Covid-19 epidemic has accelerated the digital transformation of education, revealing the huge eventuality of online literacy and the current problems associated with digital inequality.

Building on international guidance, recent empirical work highlights the role of concrete tools and environments in classroom practice.

Modern educational platforms. Technological platforms such as Microsoft Teams and Google Classroom have helped students and researchers perform in a digital world. Recent studies, however, indicate development towards a new adaptive AI tool [3]. Portals, virtual reality, and virtual probe extensions have also improved not only user activity but even satisfaction [4]. Adaptive learning systems like DreamBox and ALEKS have successfully personalized education, thereby increasing student engagement and academic achievement through real-time accommodation of content to students' specific needs. Research highlighted the significant role of interactive environments and metacognitive support in decreasing transactional distance and improving academic attainment in asynchronous online learning. For example, Yılmaz and Keser (2017) showed that metacognitive support in asynchronous environments had a major impact on student achievement test scores while decreasing perceived transactional distance, emphasizing the importance of well-designed thoughtful instruction in digital platforms [5]. Digital platforms also create opportunities for international projects promoting international cultural exchanges and a better understanding of educational standards across the globe. For example, the collaboration with technology companies, such as Google's initiative for education, attests to how artificial intelligence in teaching will bring innovation in the processes of education. These two will go a long way in achieving what digital technology can do to transform the educational landscape in creating a more inclusive and globally connected educational experience [6]. Virtual reality and augmented reality technologies open new doors to simulation, providing practical learning and interactive immersion. Virtual laboratories have demonstrated their effectiveness for studying complex scientific disciplines [7]. Integrating Artificial Intelligence (AI) tools into school practice is increasingly reported across studies, particularly for personalization, assessment support, and analytics.

Despite expansive research, some knowledge gaps in the field of digital transformation and its operation in education remain unnoticed:

- Most of the existing literature is devoted to higher education, while secondary education has been little studied. There are particularly few studies of regional conditions such as Kazakhstan [8, 9].
- Long-term research is needed to understand how digital technologies affect academic performance and long-term learning experience. Current research is usually limited to short-term analysis [10].
- Current approaches of SWOT application in education settings are very specific, limited to tools or methodologies, and

not comprehensive in evaluating the learning experiences vis-a-vis the digital transformation [11]. There is an urgent need to fill such gaps in order to build evidence-based strategies that inform better efficacies of digital learning tools and methods. Hence, this paper extends efforts with a holistic inquiry into the methods and tools of teaching within the secondary education system regarding digital transformation.

**SWOT analysis in relation to educational tools and methods**. SWOT analysis provides a precious base for assessing the effectiveness of educational tools and styles. The analysis of Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats provides useful information for perfecting digital education strategies, totally relating strengths, weaknesses, opportunities and threats. Daugherty and his exploration group (2022) used SWOT analysis to estimate adaptive literacy ways in advanced education [8]. Their research has linked important benefits such as increased participation and substantiated literacy paths, as well as weaknesses such as data entry costs and the complexity of data integration. Also, research on the use of Web 2.0 operations in literacy has linked their eventuality for the development of commerce and cooperative literacy [11].

However, the study also revealed problems, including the need to constantly modernize technology and train teachers. The analysis of Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats was also used to develop learning strategies for advanced education institutions. These studies have shown that combining the strengths of educational institutions with new opportunities, such as perfecting digital knowledge, can produce a solid foundation for digital education [12]. SWOT's analysis of the virtual interaction of students in Kazakhstan allowed us to gain a critical understanding of digital educational environments. The researchers highlighted the potential of virtual platforms to improve cooperation and communication when identifying threats such as technological barriers and limited digital competencies [9].

Taken together, this background frames the theoretical and practical significance of the present inquiry in the secondary-school context.

The theoretical significance of the research lies in the fact that it contributes to the development of the theory of digital transformation of education, expands the understanding of the impact of digital technologies on learning processes in secondary education. The study solved the problem of scientific proof of the effectiveness of the use of digital tools in the educational process and also identified the main factors contributing to the successful integration of technology into the educational environment.

The practical significance of the research lies in the possibility of applying the developed methodological recommendations in the conditions of real pedagogical practice in secondary schools. The results create prerequisites for modernizing the methods and means of organizing the educational process using digital technologies. The applied significance of the conducted research lies in the development of recommendations for improving the skills of teachers, introducing new technologies into the educational process and creating conditions for eliminating digital inequality in the secondary education system.

## Materials and Methods.

This study employs an amalgamated approach, which is a mixture of quantitative and qualitative methods to permit one to comprehensively assess the entire process of digital transformation in secondary schools and how it affects teaching methods and tools. Digital data helps in determining the extent of the use of digital technologies while qualitative data gives some idea of how participants view those technologies in the learning process.

## Reporting and Traceability of Methods

To increase transparency, we explicitly map each method to its primary outputs and where these outputs are reported in the Results (Table 1).

**Table 1. Method–Output–Result Traceability**

| Method | Instrument / Focus | Primary Outputs Used in Results | RQs Addressed |
|---|---|---|---|
| Teacher & student surveys | Structured items on platform use, training needs, integration difficulties, perceived monotony, AI use, academic integrity | Percentages for overall use (teachers 95%, students 98%), platform frequencies (Teams 85%, Google Classroom 70%; Kahoot 75%, Quizlet 60%), training needs (teachers 80%), integration difficulties (70% "Yes"), monotony (teachers 25%, students 55%), academic integrity distributions | RQ1 (Strengths), RQ2 (Weaknesses) |
| Semi-structured interviews (teachers, administration) | Perceived support, professional learning, reasons for underuse of advanced tools | Insufficient support; call for diversified CPD; underuse of virtual labs due to lack of skills; 65% indicating no formal training (from interviews) | RQ2 (Weaknesses), RQ5 (Alignment) |
| Document analysis (lesson plans, curricula, teaching materials) | Presence and role of digital tools in formal documentation; alignment with pedagogical goals | Qualitative corroboration and contextualization of tool use and integration focus; no new counts are introduced | RQ1–RQ4 (context), RQ5 (Alignment) |

Data collection:

- Surveys were conducted among teachers and students of the Astana International School, fastening on their experience in using digital tools and teaching styles.
- Document analysis: lesson plans and curricula, teaching materials, and assessment tools were reviewed to identify patterns of tool use and alignment with pedagogical objectives
- Interviews: semi-structured interviews were conducted with teachers and school administrators to better understand the benefits, challenges and opportunities of digital transformation.
- The SWOT analysis system is adapted for the systematic evaluation of the collected data: Strengths and weaknesses were identified: internal factors such as the effectiveness of training methods, user engagement and technical support were identified.
- Opportunities and threats were analyzed: external factors, including advances in educational technology and possible obstacles. SWOT analysis allowed us to summarize the qualitative and quantitative results structurally, which allowed stakeholders to obtain useful information. Instruments and coding were designed to answer RQ1–RQ4 (SWOT) and RQ5 (cross-source alignment), and each reported result is explicitly tagged to its originating method

**Participants.** The main direction of study was given to teachers and students of the Astana International School as an object of research for the introduction of digital tools in secondary education. The model is included:

- 50 teachers with different levels of specialized and technological knowledge in various disciplines.
- 200 students in grades 6-10 offer a wide range of technological achievements and applications. The model presented different points of view, which increased the accuracy of the research in the context of digital secondary education.

Ethical considerations. Participation in the study was voluntary, all participants received informed consent. To ensure data confidentiality and anonymity, appropriate

measures have been taken to ensure that personal responses are not associated with specific participants. The study was previously approved by the Ethics Committee of the Astana International School.

**Results.**

The survey of teachers (Table 2) shows a high level of use of digital platforms (95%), especially the Microsoft Teams (85%) and Google Classroom (70%). However, 80% of teachers, particularly more experienced staff, reported a need for training on new technologies (e.g., virtual labs, AI-enabled platforms). Despite the popularity of Kahoot (75%) and Quizlet (60%), students noted the heterogeneity of methods, which reduces the usefulness (55% called classes boring).

**Table 2. Results of the survey among teachers and students**

| Question | Teachers' answers (%) | Students' answers (%) |
|---|---|---|
| Do you use digital learning tools? | Yes: 95% | Yes: 98% |
| Which platforms are used most often? | Microsoft Teams: 85%, Google Classroom: 70% | Kahoot: 75%, Quizlet: 60%, AI-tool: 45% |
| Do you need training to work with digital tools? | Yes: 80% | No: 65% |
| Do you encounter difficulties in integrating digital technologies? | Yes: 70% | No: 40% |
| Do you find the use of digital tools boring because of the monotony? | Yes: 25% | Yes: 55% |
| Do you use AI tools in training? | No: 60% | Yes: 45% |
| How often does technology violate academic integrity? | Often: 10%, Sometimes: 40%, Never: 50% | Often: 30%, Sometimes: 50%, Never: 20% |

Among students (Table 2), the use of AI, such as ChatGPT, is 45%. However, 30% of students admitted that artificial intelligence is often used unethically, which confirms the need to implement academic integrity programs. The survey also showed that 70% of teachers find it difficult to integrate technology due to a lack of support from the school.

An interview between teachers and the administration confirmed that the school should strengthen support for teachers. The administration proposed to diversify the teaching of continuing education, as well as teaching methods, in order to avoid monotony. Teachers noted that innovative platforms such as virtual laboratories remain unused due to a lack of skills.

The results of the interview between teachers and the administration. In interviews with teachers and the school administration, the following main points were identified:

- Technical support: teachers noted that the school's assistance in digital learning is insufficient. For example, 65% of teachers said that they did not receive formal training during the interview.
- Administrative support: the administration is aware of the need to provide training to teachers with extensive experience who do not reliably use complex technologies.
- Objectives of digital transformation: management considers it necessary to diversify methods in order to reduce the standardization of the use of tools such as Kahoot.

**Table 3. The final analysis table**

| Key Point | Teachers (%) | Students (%) |
|---|---|---|
| Using digital tools | 95% | 98% |
| Need for training | 80% | 35% |
| Uniformity of approaches | 25% | 55% |
| Using AI | 40% | 45% |
| Academic dishonesty (violations) | 50% (sometimes or often) | 80% (sometimes or often) |

In Table 3, the results show the need for an integrated approach: training teachers, improving their access to new technologies and teaching students the principles of academic integrity.

## Discussion.

We discuss findings in relation to RQ1–RQ5 and interpret their implications for practice and policy.

Summarizing the results of the SWOT analysis:

RQ1-Strengths. The study confirmed the many advantages of using digital tools and teaching methods in secondary education. One of the most important efforts is to increase student participation through the use of platforms such as Microsoft Teams and Kahoot, especially in science, technology, engineering and mathematics subjects that promote interaction and collaboration. Individual learning is also made possible thanks to adaptive technologies that allow teachers to take into account the individual needs of students, which has a positive effect on academic performance. Students appreciated the flexibility of digital resources that provide access to educational materials anytime and anywhere, helping them adapt to different learning styles. In addition, digital tools provide real-time feedback that allows teachers to identify knowledge gaps in time and take measures to eliminate them.

RQ2-Weaknesses. The introduction of digital widgets has revealed a number of significant limitations. The main obstacles remain specialized problems, such as unreliable internet connection and limited access to modern devices. Teachers, especially aged teachers, are faced with the need to learn how to manage with new technologies, which overloads their time and resources. Digital fatigue caused by long screen time reduces the provocation of students and negatively affects their health. In addition, over-reliance on technology leads to a reduced focus on introductory chops such as critical thinking and problem working, especially if tools are used in repetitious and predictable ways.

RQ3-Opportunities. Digital transformation opens up numerous opportunities for the secondary education system. Inventions such as artificial intelligence and virtual reality operations give new ways to produce substantiated and engaging literacy. Government support aimed at barring digital inequality will help increase access to technology for numerous students. Transnational systems enforced through digital platforms give students and teachers with opportunities for intercultural education. In addition, digital tools make it possible to gauge up high- quality education in underserved areas, adding availability and equity in the educational terrain.

RQ4-Threats. A number of external factors can hamper the successful digital transformation of Education. Technological walls, such as inadequate structure and cybersecurity threats, remain pressing issues. The high costs of acquiring; implementing and supporting the technology make it difficult to use it in schools with limited budgets. Resistance to change, especially among teachers and administrators, prevents the introduction of

innovative teaching methods that require a change in traditional methods. In addition, student's data privacy issues are causing concern among parents and teachers, which requires strict security measures to protect information.

RQ5 — Alignment of survey, interview, and documents. Document analysis of lesson plans, curricula, and teaching materials was used to contextualize and corroborate the reported patterns of tool adoption and integration focus; no additional counts were introduced. Interview themes align with the survey signals: school leadership and teachers report insufficient support and call for diversified CPD and teaching methods to avoid monotony; teachers also note that virtual laboratories remain underused due to lack of skills. For illustration, 65% of teachers reported they had not received formal training (interviews). These points are consistent with 70% reporting integration difficulties, 80% reporting training needs, and 55% of students reporting monotony. Table 3 consolidates the key survey indicators referenced across RQ1–RQ4.

The results of this study comprehensively explore the implications of digital transformation on secondary education, analyzed using the SWOT model. These results correspond to the objectives of the study by clarifying internal and external factors affecting the effectiveness of research methods and tools.

Conclusions regarding the objectives of the study. The purpose of the research was to assess the strengths, weaknesses, opportunities and threats related with digital technologies in secondary education. Identifying strengths such as increased activity and personalization establish that digital tools can necessarily improve learning outcomes. Nonetheless, weaknesses such as technical problems and over-reliance on technology point to areas that need attention. External factors, including new technologies, opportunities for political support, limited funding and resistance to change, ensure a balanced approach to the prospects of digital transformation, in contrast to threats such as in contrast to threats such as budget constraints, resistance to change, cybersecurity risks, and data-privacy concerns.

This discussion addresses each research question in turn (RQ1–RQ5) and synthesizes implications for practice and policy. The results correspond to the existing literature. Our findings on AI uptake and academic-integrity concerns parallel recent higher-education perspectives [13]. They also resonate with evidence on supporting self-regulated learning in large-scale online settings [14]. Teachers' platform-level observations (e.g., Teams vs Classroom) are consistent with preliminary comparative reports [15]. For example, the results on interpersonal learning are consistent with the conclusion of Daugherty, K. et al. (2022) that modified technologies enhance commitment and learning results. Similarly, the problems of digital lethargy and technical interference are consistent with the problems identified in the study of Web 2.0 tools [11]. However, this study expands the scope of application by focusing on secondary education, a relatively little studied area compared to higher education.

The research highlights the need for professional development to teach teachers the skills needed to effectively integrate digital tools. Teachers should also combine digital and traditional methods to maintain students ' active and critical thinking skills. School management: the results highlight the need for reliable infrastructure and equal access to technology. The school administration should prioritize funding and initiatives to bridge the digital divide.

## Conclusion.

The purpose of this study was to dissect the approaches and implements of secondary education through the prism of digital conversion using the SWOT analysis system. The key findings revealed the important benefits of digital tools in increasing participation, flexibility and personal learning, and identified issues such as technical obstacles and digital fatigue. The possibilities of technological innovation and

political support were compared with risks such as limited funding and resistance to change.

Methodologically, the study maintains a clear chain-of-evidence by tagging each reported result to its originating method (surveys, interviews, documents), thereby increasing transparency without introducing additional measurements.

The research complements the literature and suggests effective strategies for stakeholders, focusing on secondary education, especially in the Kazakh context.

Actionable Takeaways. Priorities for secondary schools include (i) ensuring reliable infrastructure and access, (ii) structured, diversified CPD for teachers targeted at advanced tools (e.g., virtual labs), and (iii) school-wide academic-integrity scaffolds that balance productive AI use with clear norms. These actions directly address the dominant signals reported by teachers and students (high adoption with training needs, integration difficulties, perceived monotony, and integrity concerns).

## Limitations

The study is limited to a single-school context and relies on self-reported survey and interview data. Some raw percentages were inconsistently recorded at source (e.g., the "Yes/No" pair on integration difficulties), so we report the conservative signal (e.g., "70% 'Yes'") in the main text and retain full raw figures in the appendix. The study is cross-sectional and does not estimate long-term learning outcomes.

## Future Work

Future research should probe the long-term impact of digital transformation and develop context-sensitive frameworks for managing implementation. Taken together, answers to RQ1–RQ5 indicate that targeted investments in infrastructure and teacher professional learning are pivotal for sustainable digital transformation in secondary education. Future studies should assess durability of effects over time, evaluate interventions in teacher professional learning, and compare multi-school implementations across varied infrastructure baselines in Kazakhstan.

## Funding

This research has been funded by the Science Committee of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan (Grant No. AP19677397) Training of higher education teachers to apply active teaching methods based on Case-, Team-, Problem-based Learning and digital technologies.

## Bibliography / References

1. **OECD.** *OECD Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem.* – Paris: OECD Publishing, **2023**. – https://doi.org/10.1787/c74f03de-en.
2. **Normén-Smith, J., van Cappelle, F., Atis, E., Ghobashy, D.** *Six Pillars for the Digital Transformation of Education: A Common Framework.* – **UNESCO, 2024.** [Electronic resource] // – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391299.locale=ru.
3. **Capuano, N., Caballé, S.** Adaptive Learning Technologies // *AI Magazine.* – **2020.** – T. **41**. – C. **96–98**. – https://doi.org/10.1609/aimag.v41i2.5317.
4. **Smith, A., Taylor, J.** Virtual Reality in Secondary Education // *Education and VR.* – **2022.** – T. **10**, № **2**. – C. **99–112**.
5. **Yılmaz, R., Keser, H.** The Impact of Interactive Environment and Metacognitive Support on Academic Achievement and Transactional Distance in Online Learning // *Journal of Educational Computing Research.* – **2017.** – https://doi.org/10.1177/0735633116656453.
6. **O'Dowd, R.** The Training and Accreditation of Teachers for English Medium Instruction: An Overview of Practice in European Universities // *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism.* – **2018.** – T. **21**, № **5**. – C. **553–563**. – https://doi.org/10.1080/13670050.2018.1491945.
7. Voznesenskaya, N. V., Grinshkun, A. V., Primenenie virtualnykh laboratoriy v sisteme obshchego obrazovaniya [The use of virtual laboratories in the general education system] // Vestnik MGPU. Seriya: Informatika i informatizatsiya obrazovaniya. – 2021. – №3 (57). [Electronic resource] // – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-virtualnyh-laboratoriy-v-sisteme-obschego-obrazovaniya
8. **Daugherty, K., Morse, R., Schmauder, A., Hoshaw, J., Taylor, J.** Adjusting the Future of Adaptive Learning Technologies via a SWOT Analysis // *Intersection: A Journal at the Intersection of*

*Assessment and Learning.* – **2022.** – Т. **3**. – https://doi.org/10.61669/001c.36295.

9. **Kolumbayeva, Sh., Narbekova, B., Tanatova, A.** SWOT analysis of Kazakhstani students' network interaction in virtual space // *Pedagogy and Psychology.* – **2024.** – Т. **60**, № **3**. – С. **76–88**. – https://doi.org/10.51889/2960-1649.2024.60.3.008.
10. **Singh, V., Thurman, A.** How Many Ways Can We Define Online Learning? A Systematic Literature Review of Definitions of Online Learning // *American Journal of Distance Education.* – **2019.** – Т. **33**, № **4**. – С. **289–306**. – https://doi.org/10.1080/08923647.2019.1663082.
11. **Arslan, K., Coştu, F.** Web 2.0 Applications in the Teaching Process: A SWOT Analysis // *Shanlax International Journal of Education.* – **2021.** – Vol. **9**. – https://doi.org/10.34293/education.v9i4.4238.
12. **SWOT Analysis Guide for Developing E-Learning Strategies.** – *MIELES Project*, **2018.** [Electronic resource] // – URL: https://www.ub.edu/mielesproject/wp-content/uploads/2019/10/SWOT_Analysis_Guide_Final-1.pdf.
13. **Bissessar, C.** To Use or Not to Use ChatGPT and Assistive Artificial Intelligence Tools in Higher Education Institutions? The Modern-Day Conundrum – Students' and Faculty's Perspectives // *Equity in Education and Society.* – **2023.** – https://doi.org/10.1177/27526461231215083.
14. **Jansen, R., van Leeuwen, A., Janssen, J., Kester, L.** Supporting Self-Regulated Learning in MOOCs // *Computers & Education.* – **2020.** – Т. **146**. – С. **103771**. – https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103771.
15. **Davidson, P., Long, E., Molnar, A., Tai, M. C., Chong, Y. T.** MS Teams and Google Classroom: Preliminary qualitative comparisons & user feedback // *5th Pre-University Sunway Academic Conference.* – **2018.**

## SWOT-анализ методов и инструментов среднего образования в условиях цифровой трансформации

**М. Темирханова[1], Г. Абильдинова[2], Караджа Дж[3]**
[1,2]Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилёва, Астана, Республика Казахстан
[3]Профессионально-техническое училище технических наук, Аксарайский университет, Аксарай, Турция

**Аннотация.** Цифровая трансформация изменила методы преподавания и обучения в системе среднего образования. В данном исследовании проводится SWOT-анализ цифровых методов и инструментов с акцентом на Международную школу Астаны. Структура, основанная на смешанных методах (опросы среди 50 преподавателей и 200 учащихся, полуструктурированные интервью и анализ документов), включает в себя пять исследовательских вопросов, согласованных с SWOT, и четкую цепочку доказательств, которая привязывает каждый результат к исходному методу. Опросы показывают высокий уровень внедрения (95% преподавателей, 98% учащихся) и частое использование Microsoft Teams (85%) и Google Classroom (70%); среди учащихся распространены Kahoot (75%) и Quizlet (60%). Среди отмеченных ограничений - потребность в обучении (80% преподавателей), трудности с интеграцией (70%) и ощущение монотонности (55% учащихся; 25% преподавателей). Отмечается использование искусственного интеллекта (45% учащихся), наряду с проблемами академической честности (учащиеся: 30% часто, 50% иногда, 20% никогда; преподаватели: 10%, 40%, 50%). Интервью объясняют эти закономерности — недостаточная поддержка, необходимость диверсификации процессов разработки и недостаточное использование виртуальных лабораторий, — а анализ документов подтверждает необходимость принятия и интеграции без введения новых показателей. Последствия включают целенаправленные инвестиции в надежную инфраструктуру, структурированное профессиональное обучение и общешкольные системы обеспечения целостности, которые обеспечивают баланс между продуктивным использованием ИИ и четкими нормами. Ограничения включают в себя ограничение одной школой, самоотчётностью и кросс-секционным дизайном; в будущей работе следует оценить внедрение в нескольких школах и долгосрочное воздействие.

**Ключевые слова:** цифровая трансформация, среднее образование, методы обучения, образовательные инструменты, SWOT-анализ.

## Цифрлық трансформация арқылы орта білім берудің әдістері мен құралдарын SWOT талдау

**М. Темирханова[1], Г. Абильдинова[2], Караджа Дж[3]**
[1,2]Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
Астана, Қазақстан Республикасы
[3]Техникалық ғылымдар кәсіптік мектебі, Ақсарай Университеті,
Ақсарай, Түркия

**Аңдатпа.** Цифрлық трансформация орта білім беру жүйесіндегі оқыту мен оқыту әдістерін өзгертті. Бұл зерттеуде Астананың халықаралық мектебіне баса назар аудара отырып, Цифрлық әдістер мен құралдарға SWOT-талдау жүргізіледі. Аралас әдістерге негізделген құрылым (50 оқытушы мен 200 оқушылардың сауалнамалары, жартылай құрылымдық сұхбаттар және құжаттарды талдау) SWOT-пен келісілген бес зерттеу сұрағын және әрбір нәтижені бастапқы әдіске байланыстыратын нақты дәлелдер тізбегін қамтиды. Сауалнамалар қабылдаудың жоғары деңгейін (оқытушылардың 95%, оқушылардың 98%) және Microsoft Teams (85%) және Google Classroom (70%) жиі пайдаланатынын көрсетеді; оқушылар арасында Kahoot (75%) және Quizlet (60%) жиі кездеседі. Белгіленген шектеулердің қатарына оқу қажеттілігі (оқытушылардың 80%), интеграциядағы қиындықтар (70%) және монотондылық сезімі (оқушылардың 55%; оқытушылардың 25%) жатады. Академиялық адалдық мәселелерімен қатар жасанды интеллект (оқушылардың 45%) қолданылады (оқушылар: 30% жиі, 50% кейде, 20% ешқашан; оқытушылар: 10%, 40%, 50%). Сұхбаттар осы заңдылықтарды түсіндіреді-жеткіліксіз қолдау, даму процестерін әртараптандыру қажеттілігі және виртуалды зертханаларды жеткіліксіз пайдалану — және құжаттарды талдау жаңа көрсеткіштерді енгізбестен қабылдау және интеграциялау қажеттілігін растайды. Мұның салдары сенімді инфрақұрылымға, құрылымдық кәсіптік оқытуға және мектептегі тұтастық жүйелеріне мақсатты инвестицияларды қамтиды, олар жасанды интеллектті тиімді пайдалану мен нақты нормалар арасындағы тепе-теңдікті қамтамасыз етеді. Шектеулері: бір мектеп шеңберіндегі зерттеу, өзін-өзі есеп беруді, түпкілікті жобалауды қамтиды; болашақ жұмыста бірнеше мектепті қамту және ұзақ мерзімді әсерді бағалау керек.

**Кілтті сөздер:** Цифрлық трансформация, орта білім, оқыту әдістері, оқу құралдары, SWOT талдау.

*Материал баспаға 22.08.2025 келіп түсті*

МРНТИ 20.01.07 DOI 10.59941/2960-0642-2025-3-68-82

# Валидация содержания теста по информатике в рамках ЕНТ: экспертная оценка и психометрический анализ

**Ш.Б. Алтыбаева*[1], И.У. Сагиндиков[2], Г.К. Жабаева[3], Ш.С. Шакралиева[4]**
[1,2,3,4]Национальный центр тестирования
г. Астана, Республика Казахстан
*e-mail: shugyla.altybayeva@gmail.com

**Аннотация.** Актуальность исследования значима, поскольку Единое национальное тестирование в Казахстане является экзаменом с высокой ставкой, результаты которого оказывают существенное влияние на образовательные траектории выпускников. Это обуславливает необходимость обеспечения валидности и надежности тестовых материалов, особенно по динамично развивающимся предметам, таким как информатика. Дополнительное значение имеет независимая верификация содержания теста в связи с переходом информатики в категорию профильных предметов с 2022 года. Исследование проводилось с целью проведения комплексного анализа содержательной валидности теста по информатике ЕНТ через экспертизу соответствия спецификации требованиям Государственного общеобязательного стандарта образования (ГОСО) и психометрическую оценку качества заданий. В исследовании использовались смешанные методы, включающие контент-анализ 54 учебных целей, независимую экспертную оценку с участием шести экспертов, качественный анализ методом тематического кодирования и количественную оценку по модели Раша на выборке из 116 учащихся. Результаты исследования показали, что в структуре учебных целей преобладали задания на понимание (25%) и применение (30%), при этом наблюдался недостаток заданий высоких когнитивных уровней, таких как анализ (15%) и оценка (10%). Экспертный анализ подтвердил репрезентативность содержания с коэффициентом согласия Каппа 0,80, однако выявил необходимость включения современных тем, таких как 3D-моделирование и информационная безопасность. Психометрический анализ продемонстрировал высокую надежность теста с α = 0,94 и соответствие большинства заданий модели Раша, при этом были идентифицированы два проблемных задания с Outfit MNSQ выше 1,5. По результатам исследования разработаны рекомендации по модернизации теста: уточнены формулировки учебных целей, добавлены новые тематические блоки и скорректированы проблемные задания. Комплексный подход к валидации доказал свою эффективность для повышения качества измерительных материалов. Результаты могут быть применены в практике разработки и обновления тестовых спецификаций.

**Ключевые слова:** валидность, тест по информатике, Единое национальное тестирование, спецификация теста, таксономия Блума, модель Раша, психометрический анализ.

**Қалай дәйексөз алуға болады / Как цитировать / How to cite: Алтыбаева, Ш.Б., Сагиндиков, И.У., Жабаева, Г.К., Шакралиева, Ш.С.** Валидация содержания теста по информатике в рамках ЕНТ: экспертная оценка и психометрический анализ [Текст] // Научно-педагогический журнал «Білім-Образование». – Астана: НАО имени И. Алтынсарина, 2025. – №3. – С. 68-82.

## Введение

Результаты вступительных экзаменов играют решающую роль в определении образовательного и профессионального будущего учащихся, а сами системы отбора в вузы нередко становятся предметом пристального внимания со стороны как общества, так и научного сообщества. В Казахстане отбор абитуриентов в высшие учебные заведения и распределение образовательных грантов осуществляется преимущественно на основе Единого национального тестирования (далее – ЕНТ). Высокие ставки, связанные с результатами ЕНТ, требуют, чтобы каждый компонент теста был тщательно разработан и валидирован, особенно по таким предметам, как информатика, которые характеризуются стремительным развитием и технологической сложностью.

В отличие от других стран, где при поступлении в университеты учитываются дополнительные критерии — такие как школьные оценки, мотивационные письма и внеучебные достижения [1], в Казахстане результаты ЕНТ часто являются единственным и определяющим критерием отбора [2]. Это придаёт исключительное значение качеству и валидности самих тестовых заданий.

Среди ключевых характеристик качества теста валидность занимает центральное место. Согласно современной теории измерений, валидность определяется как степень, в которой интерпретации результатов теста и принимаемые на их основе решения являются обоснованными и соответствуют заявленным целям [3]. Одним из её компонентов является содержательная валидность, отражающая степень соответствия содержания теста той учебной дисциплине, которую он призван оценивать. Как подчеркивала А. Анастази, содержательная валидность особенно важна для образовательных тестов, так как она позволяет судить, насколько задания репрезентируют весь объём содержания, предусмотренного учебной программой [4].

При этом, наряду с внутренними процедурами валидации, проводимыми разработчиками теста, существует устойчивый запрос со стороны академического и профессионального сообщества на открытые, публичные исследования, верифицирующие содержание и валидность измерительных материалов. Подобные исследования повышают прозрачность «высокоставкового тестирования и укрепляют доверие к его результатам. Актуальность данного исследования, целью которого является восполнение этого пробела, усиливается ещё и тем, что в 2022 году информатика была включена в перечень профильных предметов ЕНТ. Это обусловило необходимость более глубокой и системной экспертизы содержания теста, включая его спецификацию и структуру заданий.

Таким образом, целью настоящей статьи является экспертный анализ содержательной валидности теста по информатике в формате ЕНТ с фокусом на соответствие структуры и содержания заданий заявленным целям обучения и требованиям ГОСО. В рамках исследования также проводится выявление сильных и про-

блемных элементов спецификации теста и первичная психометрическая проверка качества заданий с использованием модели Раша для сбора предварительных эмпирических данных об их соответствии модели измерения.

Теоретические основы: Содержательная валидность и спецификация теста. Содержательная валидность играет ключевую роль в обеспечении достоверности результатов стандартизированного тестирования. Согласно подходу Мессика [3], она отражает степень, в которой содержание теста соответствует заявленным учебным целям. В контексте Казахстана это означает соответствие тестовых заданий требованиям ГОСО. При проектировании ЕНТ по информатике особое внимание уделяется спецификации теста, выступающей в качестве основного инструмента обеспечения содержательной валидности. Разработка тестовых заданий представляет собой строго формализованный процесс, регламентируемый, техническим заданием (далее – ТЗ) и утверждённой спецификацией теста. Последняя содержит точные инструкции относительно содержания, форматов заданий, проверяемых когнитивных умений, критериев оценки и временных параметров. Эти документы обеспечивают сопоставимость, прозрачность и стандартизацию оценивания.

Тест по информатике ЕНТ включает 40 заданий различных форматов. Из них (1) 25 заданий с выбором одного ответа и (2) 5 заданий с множественным выбором (от 1 до 3 правильных ответов) проверяют базовые знания, понимание материала и навыки применения, также проверяют умение анализировать информацию; (3) 5 контекстных заданий оценивают способность анализировать тексты, схемы и графики; (4) 5 заданий на установление соответствия оценивают системное мышление. Структура теста соответствует иерархии Блума, отражая уровневую сложность и разнообразие форматов, что повышает его валидность. Процесс утверждения спецификации сопровождается независимой экспертизой профильными специалистами и согласованием с Национальной академией образования им. И. Алтынсарина (далее – НАО), что обеспечивает соответствие современным требованиям и учебным программам. При разработке теста учитываются дидактические принципы и изменения в предметной области. С учётом быстрого развития информатики спецификация регулярно обновляется для поддержания актуальности и содержательной валидности.

В целом, соблюдение всех перечисленных процедур и документов позволяет обеспечить высокий уровень содержательной валидности теста ЕНТ по информатике, делая его надёжным инструментом для оценки учебных достижений выпускников.

## Материалы и методы

Настоящее исследование выполнено в рамках подхода кейс-исследования с вложенным дизайном с использованием конвергентного параллельного дизайна, предполагающего сочетание качественных и количественных методов анализа для комплексной оценки содержательной валидности теста по информатике в формате ЕНТ.

Исследование проводилось в три этапа:

1. Документальный анализ, включавший изучение спецификации теста и ТЗ, в котором цели обучения сформулированы в соответствии с ГОСО.
2. Таксономическая классификация 54 учебных целей из ТЗ по уровням когнитивной сложности согласно таксономии Блума.
3. Экспертная оценка, организованная в формате круглого стола с участием шести специалистов, обладающих опытом в области преподавания, разработки учебных программ и оценки образовательных достижений.

Дополнительно был проведён эмпирический анализ теста с использованием модели Раша, реализованной в программе Winsteps (версия 5.8.3.0). В выборку (N=116)

вошли учащиеся из пяти регионов Казахстана; её демографическое распределение соответствовало характеристикам генеральной совокупности (около 5000 человек, участвовавших в апробации тестовых заданий).

Анализ включал оценку:

- Сложности заданий в логитах (одно логит-значение ≈ изменение вероятности правильного ответа на 63%);
- Соответствия модели: INFIT и OUTFIT MNSQ (0,5–1,5), ZSTD (–2 до +2);
- Надёжности (реальной и модельной) оценивания;
- Коэффициентов разделения по уровню сложности заданий и подготовки участников;
- Точечно-бисериальных корреляций и сравнения ожидаемых и наблюдаемых процентов правильных ответов.

Модель Раша оценивает точность заданий и предсказуемость ответов в зависимости от уровня подготовки. Такой подход обеспечивает количественное подтверждение согласованности эмпирических данных с модельными ожиданиями и позволяет выявить задания, нуждающиеся в содержательной доработке.

Качественный анализ включал тематическую обработку экспертных высказываний по методологии Braun & Clarke с использованием открытого кодирования и категоризации [5]. Надёжность обеспечивалась методом независимого двойного кодирования и согласования расхождений. Также применялась триангуляция данных, включающая сопоставление результатов документального анализа, классификации целей и экспертных заключений.

Этические аспекты были соблюдены в соответствии с Этическим кодексом исследователей образования Казахстана: все участники были информированы о целях исследования, предоставили добровольное согласие, анонимность и конфиденциальность гарантированы.

## Результаты и обсуждение

Целью настоящего исследования являлась содержательная верификация спецификации теста по информатике в контексте анализа ТЗ и требованиям ГОСО. Работа была организована на базе Национального центра тестирования (далее – Центр) в формате экспертного круглого стола. В исследовании приняли участие шесть экспертов, обладающих значительным опытом в преподавании, разработке учебных материалов и экспертизе оценочных средств.

Процедура включала два этапа:

1. Индивидуальный анализ спецификации теста, где каждый эксперт давал независимую оценку.
2. Групповое обсуждение, модератором которого выступал эксперт Центр. Обсуждение было записано и подвергнуто тематическому качественному анализу.

Релевантность и репрезентативность содержания. Спецификация теста охватывает ключевые содержательные разделы курса информатики: компьютерные системы; информационные процессы; компьютерное мышление; аппаратное и программное обеспечение; информационные процессы и системы; создание и преобразование информационных объектов. Эти разделы отражают основные положения и служат основой для построения заданий, соответствующих требованиям предметной области.

**Таблица 1. Профиль эксперта**

| Экспертный код | Позиция | Стаж |
|---|---|---|
| Эксперт 1 | Учитель | 28 лет |
| Эксперт 2 | Учитель | 17 лет |
| Эксперт 3 | Учитель | 10 лет |
| Эксперт 4 | Учитель | 5 лет |
| Эксперт 5 | Эксперт вуза | 12 лет |
| Эксперт 6 | Эксперт Центра | 8 лет |

Профиль экспертов представлен в таблице 1. Участники подтвердили, что содержание спецификации является репрезентативным по отношению к учебной программе и ожиданиям вузов для ИКТ-специальностей, в рамках которых тест по информатике является профильным.

Количественный анализ целей обучения. Был проведён контент-анализ 54 учебных целей, включённых в ТЗ, с классификацией по таксономии Блума. Полученные данные показали акцент на уровнях «Понимание» (25 %) и «Применение» (30 %), при умеренном присутствии целей уровня «Анализ» (15 %) и незначительной доле уровня «Оценка» (10 %). Цели уровней «Создание» (15 %) и «Запоминание» (5 %) представлены в меньшей степени. Контент-анализ показал, что в структуре учебных целей преобладают задания на понимание и применение, что отражает специфику предмета. В рамках исследования были уточнены формулировки целей, акцентированы ИКТ-компетенции (интерпретация, аргументация, принятие решений) и добавлены цели, связанные с анализом и оценкой. Это стало основанием для рекомендаций по расширению когнитивного охвата теста. Классификация целей осуществлялась на основе глаголов, соответствующих уровням таксономии Блума, при соблюдении требований ГОСО [6, 7].

Качественный анализ высказываний экспертов. Речевые суждения участников были расшифрованы и проанализированы по методу тематического кодирования. На основе этого были выделены четыре ключевые темы.

**Таблица 2. Темы, выявленные в ходе анализа экспертных высказываний**

| Тема | Описание | Частота (из 6) | Пример высказывания |
|---|---|---|---|
| Релевантность содержания | Содержание соответствует ГОСО и школьной программе | 5 | Содержание охватывает ключевые темы курса |
| Недостаточная представленность | Не отражены современные темы (3D, ИИ и др.) | 3 | Следует добавить актуальные разделы, соответствующие трендам |
| Когнитивная сложность | Дисбаланс между уровнями: мало анализа и оценки | 4 | Недостаточно заданий на сравнение и обоснование решений |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Предложения по улучшению | Дополнить темы и улучшить формулировки целей | 4 | Цели в блоке «компьютерное мышление» требуют переформулировки |
| Добавление целей обучения | Отсутствие перечня целей обучения в спецификации теста | 6 | Следует включить учебные цели в спецификацию для большей прозрачности |

Таким образом, тематический анализ подтвердил содержательную релевантность спецификации, но также указал на конкретные области для улучшения, особенно в части когнитивного разнообразия и обновления тематики.

Оценка согласованности экспертных суждений. Для количественной оценки согласованности был применён коэффициент Каппа Коэна, рассчитанный на основе классификации 54 целей по категориям «Полное соответствие», «Частичное соответствие», «Несоответствие». Средний коэффициент составил 0.80 (диапазон: 0.65–0.81), что указывает на высокий уровень согласия между экспертами [8].

Перспективы и обновление спецификации. По результатам исследования были внесены изменения в спецификацию, вступающие в силу с 2026 года. Добавлены три новых содержательных блока: Современные тенденции развития информационных технологий, IT Startup (ай-ти стартап), 3D моделирования, Информационная безопасность.

Эти темы направлены на развитие умений анализа, аргументации и оценки, соответствующих высоким уровням таксономии Блума. Эксперты положительно оценили эти изменения:

«Эти темы позволяют выйти за рамки базовых умений, развивая способность интерпретировать, рассуждать и принимать решения — ключевые компетенции в ИКТ-среде».

Один из участников подчеркнул:

«Актуализация содержания теста за счёт новых тематических акцентов позволяет усилить его потенциал в оценке умений анализа и оценки, которые ранее в тесте по информатике не хватало».

Другой эксперт отметил расширение диапазона проверяемых когнитивных умений:

«Обновлённая спецификация значительно расширяет спектр когнитивных операций, особенно за счёт новых тем, требующих не только применения, но и аргументации, интерпретации и сравнения».

Также было подчёркнуто значение приведения содержания в соответствие с современными технологическими реалиями:

«Фокус на темах, связанных с цифровыми технологиями и актуальными ИТ-направлениями, отвечает современным требованиям и позволяет тесту быть не только измерительным инструментом, но и механизмом развития предметных и метапредметных компетенций».

Результаты исследования подтверждают высокую содержательную валидность действующей спецификации теста по информатике. Выявлены направления для улучшения – расширение когнитивного спектра, актуализация тем и уточнение формулировок. Обновление спецификации повысило её соответствие ГОСО, программе 11 класса и профилю ИКТ, а также усилило потенциал теста для оценки готовности к обучению в вузе.

Эмпирическая проверка конструктной валидности и внутренней согласованности с использованием модели Раша. Помимо экспертных оценок содержа-

тельной валидности, валидация теста требует эмпирического подтверждения его внутренних психометрических свойств и конструктной валидности. Одним из эффективных инструментов для оценки соответствия заданий заявленному латентному конструкту (в данном случае – уровню подготовки по информатике, как он определен в спецификации) и их внутренней согласованности является модель Раша. Она позволяет количественно оценить техническое качество заданий и то, насколько согласованно они работают в рамках единой шкалы измерения. Согласно Смиту [9], задания, хорошо соответствующие модели Раша, должны располагать испытуемых в идентичном порядке сложности, то есть измерять один и тот же конструкт. Нарушение этой упорядоченности указывает на потенциальное смещение содержания, многомерность конструкта или на наличие заданий, выходящих за рамки целевого конструкта, что может косвенно затрагивать и вопросы содержательной валидности.

В рамках настоящего исследования была проведена первичная эмпирическая калибровка тестовых заданий по информатике с использованием программного обеспечения Winsteps. В представленных сводных психометрических характеристиках теста (Таблица 3) средняя стандартная ошибка оценки сложности заданий составляет 0,15 логит, что указывает на приемлемую точность измерения и достоверность полученных оценок в пределах данной выборки.

**Таблица 3. Сводные психометрические характеристики теста (Сводка по 40 измеренным (неэкстремальным) элементам)**

| | Суммарный балл | Количество измерений | Измерение | Стандартная ошибка | Показатель соответствия INFIT | | Показатель внешнего соответствия OUTFIT | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | MNSQ | ZSTD | MNSQ | ZSTD |
| Среднее значение | 92.4 | 116.0 | 0.00 | 0.22 | 0.98 | –0.08 | 1.21 | 0.25 |
| Стандартная ошибка среднего | 6.2 | 0.0 | 0.15 | 0.01 | 0.03 | 0.24 | 0.23 | 0.30 |
| Стандартное отклонение популяции | 38.8 | 0.0 | 0.95 | 0.05 | 0.18 | 1.49 | | 1.86 |
| Стандартное отклонение выборки | 39.3 | 0.0 | 0.97 | 0.05 | 0.18 | 1.51 | 1.45 | 1.89 |
| Максимальное значение | 207.0 | 116.0 | 1.97 | 0.41 | 1.42 | 3.43 | 9.90 | 5.18 |
| Максимальное значение | 38.0 | 116.0 | -2.44 | 0.14 | 0.64 | -2.30 | 0.45 | -2.25 |

| Дополнительные характеристики | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Реальная среднеквадратическая ошибка | 0,23 | Истинное стандартное отклонение | 0,93 | Коэффициент разделения | 4,10 | Коэффициент надежности элемента | 0,94 |
| Модельная среднеквадратическая ошибка измерения | 0,22 | Истинное стандартное отклонение | 0,93 | Коэффициент разделения | 4,19 | Коэффициент надежности элемента | 0,95 |
| Стандартная ошибка среднего значения элемента | | | 0,15 | | | | |

Данные, представленные в таблице 3, свидетельствуют о том, что значения нормализованных остатков (ZSTD) находятся в допустимом диапазоне от –2 до +2, что свидетельствует об отсутствии значимых аномалий в распределении ответов [10].

Показатели INFIT MNSQ (0,98) и OUTFIT MNSQ (1,21) уложились в приемлемый интервал (0,5–1,5), подтверждая соответствие эмпирических данных модели Раша и высокую степень согласованности между предсказанными и фактическими ответами участников [11].

Дополнительно были рассчитаны **коэффициенты надежности**: реальный – 0,94, модельный – 0,95. Эти значения указывают на высокую стабильность измерения. **Коэффициенты разделения** (4,10 и 4,19) подтверждают способность теста дифференцировать задания по уровню трудности и участников – по уровню подготовки.

Также наблюдалась отрицательная корреляция (–0,44) между сырым баллом и мерой сложности задания, что, вероятно, связано с групповыми особенностями структуры теста. Данные выводы были использованы для дополнительной проверки отдельных элементов теста на предмет необходимости содержательной доработки.

В ходе исследовании, проведённого с использованием модели Раша, были оценены ключевые параметры тестовых заданий: уровень сложности (в логитах), показатели соответствия модели, точечно-бисериальная корреляция, а также наблюдаемые и ожидаемые проценты правильных ответов (Таблица 4).

Самым сложным оказалось задание СООТВ-32 (1.97 логит, 51.7% верных ответов), самым лёгким – МС-12 (–2.44 логит, 94.0% верных ответов).

В представленном анализе для разграничения параметров оценивания по формам заданий использованы следующие обозначения: СООТВ. — задания на установление соответствия; КОНТ. – задания, построенные на основе контекста; МС – задания с множественным выбором из предложенного множества вариантов, включая 25 заданий с выбором одного правильного ответа из четырёх.

**Таблица 4. Сводные психометрические характеристики по типам заданий**

| Тип задания | Примеры заданий | Диапазон сложности (логит) | % верных ответов | Корреляция (набл.) | Проблемные задания (Outfit MNSQ > 1.5) | Выводы |
|---|---|---|---|---|---|---|
| МС (множественный выбор) | МС-1 - МС-26 | от –2.44 до +1.68 | 62.9% – 94.0% | 0.27 – 0.62 | — | Стабильные показатели, задания согласованы с моделью. Хорошо различают уровень подготовки. |
| КОНТ (контекстные) | КОНТ-26 — КОНТ-30 | от –1.05 до +0.54 | 67.2% – 84.5% | 0.37 – 0.58 | — | Подтверждена надёжность. Подходят для использования в тесте. |
| СООТВ (соответствия) — высокая нагрузка Outfit | СООТВ-31, СООТВ-32 | –1.04, +1.97 | 51.7% – 85.3% | 0.37, 0.37 | СООТВ-31: 1.90 СООТВ-32: 1.92 | Наблюдается несоответствие модели Раша, возможны структурные проблемы. Требуется ревизия. |
| СООТВ (содержательно сложные) | СООТВ-33, СООТВ-35 | +1.11, +1.39 | 48.3% – 56.9% | 0.42, 0.47 | — | Низкий % выполнения при приемлемой корреляции. Желательна содержательная доработка. |

Согласно 2-таблице, большинство заданий соответствуют модели Раша и эффективно различают уровень подготовки (–2.44 до +1.97 логита). Отдельные задания (СООТВ-31, СООТВ-32) нуждаются в доработке.

Карта переменных (Рисунок 1) визуализирует распределение способностей участников и уровней сложности заданий по шкале логитов –единиц измерения в модели Раша.

- **Участники (ось Y):** Способности от -1.5 до +4.5 логитов. Пик в 1.5–2.0 л. (средний/выше среднего). Среднее ~0.8–1.0 л.
- **Задания (ось X):** Сложность от -3 до +5 логитов. Лучшее соответствие участникам в зоне 0–2 л.
- **Оптимальная зона:** Область между пунктирами с максимальной точностью измерения.
- **Проблема:** Дефицит заданий в диапазоне 2.5–4.0 л. для высокоподготовленных участников → снижает точность их оценки.

В связи с этим в спецификацию теста 2026 года были включены задания, ориентированные на более высокие уровни когнитивной сложности, такие как применение, анализ и оценивание. Эти меры направлены на расширение диапазона сложности заданий, частичную оценку элементов аналитического мышления, а также на повышение валидности теста для всех категорий участников.

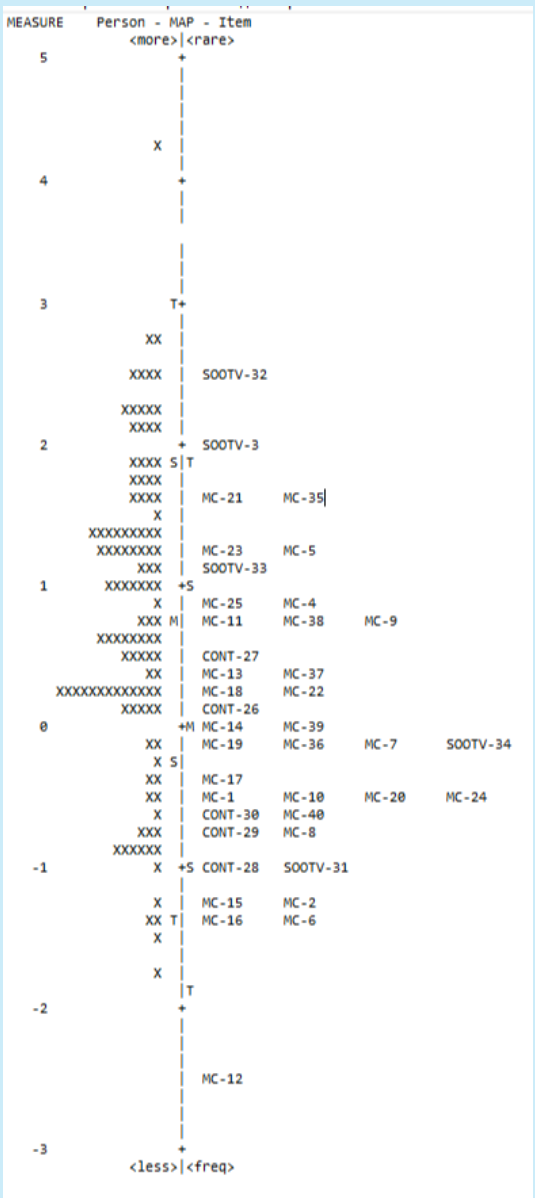
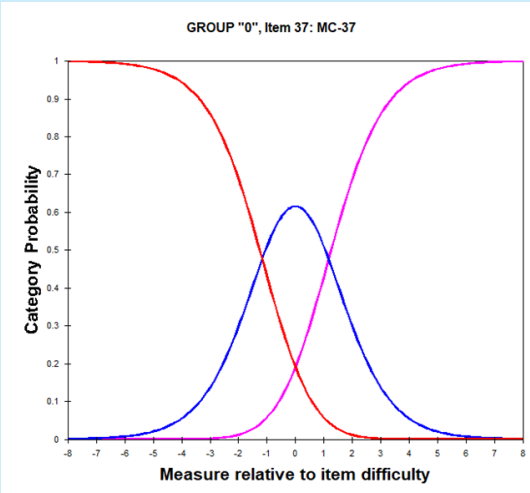



*Рисунок 1. Карта переменных: Испытуемые – Задание*



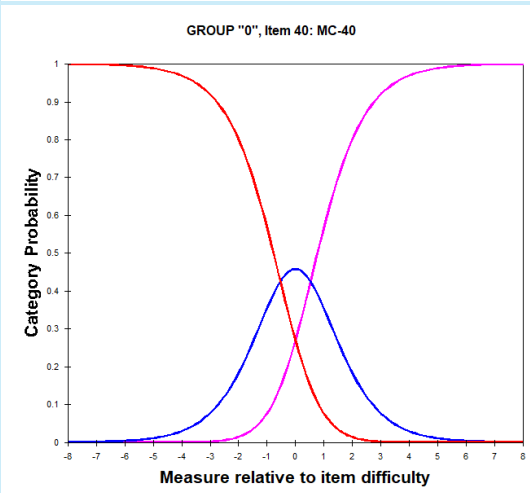




*Рисунок 2. ССС-график МС-37*
*Рисунок 3. ССС-график МС-40*

В рамках исследования проведён анализ характеристических кривых заданий (ICC/ССС) по модели Раша. Ось X отражает уровень подготовки (логиты), ось Y — вероятность выбора ответа или категории.

Дихотомические задания (один правильный ответ) продемонстрировали типичные S-образные кривые, что свидетельствует о соответствии модели и хорошей дифференцирующей способности.

Политомические задания (несколько правильных ответов) показали как корректно работающие задания (МС-37, МС-40), так и отклоняющиеся от модели (СООТВ-33, МС-38).

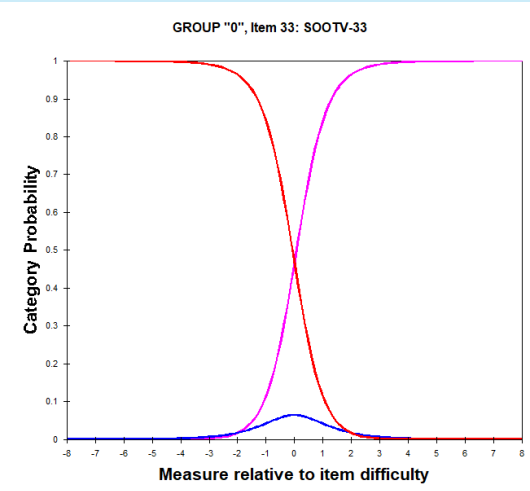



*Рисунок 4. ССС-график МС-33*

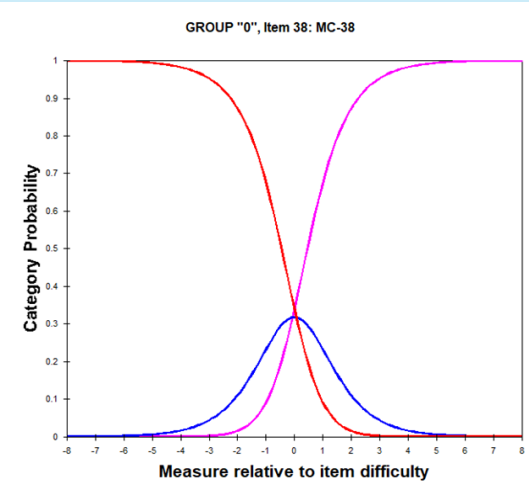



*Рисунок 5. ССС-график МС-38*

В заданиях СООТВ-33 и МС-38 промежуточные категории (синие кривые) демонстрируют низкую максимальную вероятность выбора (менее 0.1 и около 0.3 соответственно) и узкий диапазон функционирования, что указывает на их слабую работу. Низкий процент успешности по СООТВ-33 (48,3%) свидетельствует о высокой сложности или затруднениях при выборе высоких категорий. Это снижает дифференцирующую способность задания. Аналогичные проблемы выявлены и в задании МС-38. Учитывая выявленные недостатки, данные задания были вынесены на дополнительную экспертную оценку и подвергнуты содержательной корректировке

## Обсуждение

Эмпирический анализ (модель Раша) подтвердил высокую конструктную валидность теста и внутреннюю согласованность заданий в измерении латентного конструкта (подготовка по информатике). Большинство заданий соответствуют модели, обеспечивая надежную дифференциацию. Хорошее соответствие модели косвенно поддерживает содержательную валидность, указывая на согласованное измерение конструкта, определенного экспертно верифицированной спецификацией. Однако задания с высокими Outfit MNSQ (>1.5), такие как СООТВ-31 и СООТВ-32 (возможная двусмысленность, проверка нескольких навыков), были выявлены как проблемные для измерения. Эти задания доработаны по результатам дополнительной экспертизы. По результатам контент-анализа и экспертной оценки (качественных методов) были уточнены и дополнены формулировки целей обучения, акцентирующие развитие ключевых компетенций в области ИКТ, таких как интерпретация информации, аргументация, принятие решений и решение проблем.

Для расширения когнитивного охвата теста и повышения его диагностического потенциала в спецификацию теста 2026 года включены новые тематические направления, в том числе «Современные тенденции развития информационных технологий», «IT Startup», «3D моделирования», «Информационная безопасность».

На основании полученных данных также было принято решение включить цели обучения непосредственно в спецификацию теста, что позволит более чётко опре-

делить и обосновать уровень требований, предъявляемых к участникам, а также повысить прозрачность и согласованность между учебными результатами, содержанием теста и его оценочной функцией.

## Заключение

Проведённое исследование подтвердило высокую содержательную валидность теста по информатике в рамках ЕНТ (на основе экспертного анализа и контент-анализа соответствия ГОСО), а также его конструктную валидность и внутреннюю согласованность (на основе эмпирического моделирования по Рашу). Комплексный подход – сочетание документального анализа, экспертной оценки (фокус на содержательной валидности) и эмпирического моделирования (фокус на конструктной валидности и внутренней согласованности) – позволил выявить как сильные стороны теста, так и области, требующие доработки. В результате были уточнены формулировки целей обучения, расширен когнитивный охват, а также внесены предложения по улучшению спецификации на 2026 год, включая добавление новых тематик и уровней мышления.

Это исследование вносит вклад в развитие научно обоснованных подходов к валидации образовательных тестов, применяя комплексную методологию, сочетающую оценку содержательной валидности через экспертизу и конструктной валидности через модель Раша, в условиях национального контекста. Его результаты предоставляют разработчикам тестов эмпирические данные, позволяющие выявить как сильные, так и проблемные задания, уточнить цели обучения и обеспечить согласование тестового содержания с образовательными стандартами.

Практическая ценность заключается и в том, что выявленные закономерности могут быть использованы при обновлении спецификаций и разработке новых измерительных материалов. Выводы играют важную роль в образовательной политике, способствуя обоснованию требований к участникам, обеспечению прозрачности и согласованию целей обучения и оценивания. Применённая методология может служить основой для аналогичных исследований в других предметных областях и уровнях образования.

## Список использованных источников

1. Andrich, D., Mercer, A. International perspectives on selection methods of entry into higher education. – Canberra: National Board of Employment, Education and Training [and] Higher Education Council, 1997.
2. Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан № 204 «Об утверждении Правил проведения единого национального тестирования» от 2 мая 2017 года. – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1700015173
3. Messick, S. Validity // Linn, R. L. (Ed.). Educational Measurement (3rd ed.). – New York: American Council on Education / Macmillan, 1989. – P. 13–103.
4. Анастази, А., Урбина, С., Алексеев, А. А. Психологическое тестирование. – 7-е междунар. изд. – СПб.: Питер, 2007. – (Серия «Мастера психологии»).
5. Thematic analysis. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Thematic_analysis?utm_source
6. Bloom's Taxonomy for Learning Experience Design. – URL: https://lxdlearningexperiencedesign.com/frameworks/blooms-taxonomy-for-learning-experience-design/?utm_source
7. Приказ Министра просвещения Республики Казахстан № 348 «Об утверждении государственных общеобязательных стандартов дошкольного воспитания и обучения, начального, основного среднего и общего среднего, технического и профессионального, послесреднего образования» от 3 августа 2022 года. – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200029031
8. Vieira, A. J., Garrett, J. M. Understanding interobserver agreement: the Kappa statistic // Family Medicine. – 2005. – Vol. 3(5). – URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15883903
9. Smith, E. V., Smith, R. M. Evidence for reliability of measures and validity of measure interpretation: A Rasch measurement perspective // Introduction to Rasch Measurement: Theory, Models and Applications. – Maple Grove: JAM Press, 2004.
10. Wright, B. D., Masters, G. N. Rating Scale Analysis. – Chicago: MESA Press, 1982. – URL: https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED263199.pdf
11. Bond, T. G., Fox, C. M. Applying the Rasch model: Fundamental measurement in the human sciences (3rd ed.). – New York: Routledge, 2015. – https://doi.org/10.1111/j.1745-3984.2003.tb01103.x

## References


1. Andrich, D., Mercer, A. International perspectives on selection methods of entry into higher education. – Canberra: National Board of Employment, Education and Training [and] Higher Education Council, 1997.
2. Prikaz Ministra prosveşenia Respubliki Kazahstan № 348 «Ob utverjdenii gosudarstvennyh obşeobäzatelnyh standartov doşkölnogo vospitania i obuchenia, nachälnogo, osnovnogo srednego i obşego srednego, tehnicheskogo i profesionälnogo, poslesrednego obrazovania» ot 3 avgusta 2022 goda [Order of the Minister of Education and Science of the Republic of Kazakhstan No. 204 of May 2, 2017 "On Approval of the Rules for Conducting the Unified National Testing"]. – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200029031
3. Messick, S. Validity // Linn, R. L. (Ed.). Educational Measurement (3rd ed.). – New York: American Council on Education / Macmillan, 1989. – P. 13–103.
4. Anastazi, A., Urbina, S., Alekseev, A. A. Psihologicheskoe testirovanie [Psychological assessment]. – 7-e mejdunar. izd. – SPb.: Piter, 2007. – (Seria «Mastera psihologii»).
5. Thematic analysis. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Thematic_analysis?utm_source
6. Bloom's Taxonomy for Learning Experience Design. – URL: https://lxdlearningexperiencedesign.com/frameworks/blooms-taxonomy-for-learning-experience-design/?utm_source
7. Prikaz Ministra prosveşenia Respubliki Kazahstan № 348 «Ob utverjdenii gosudarstvennyh obşeobäzatelnyh standartov doşkölnogo vospitania i obuchenia, nachälnogo, osnovnogo srednego i obşego srednego, tehnicheskogo i profesionälnogo, poslesrednego obrazovania» ot 3 avgusta 2022 goda [Order of the Minister of Enlightenment of the Republic of Kazakhstan No. 348 of August 3, 2022 "On Approval of the State Compulsory Standards of Preschool Education and Training, Primary, Basic Secondary and General Secondary, Technical and Vocational, and Post-Secondary Education"]. – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200029031
8. Vieira, A. J., Garrett, J. M. Understanding interobserver agreement: the Kappa statistic //Family Medicine. – 2005. – Vol. 3(5). – URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15883903
9. Smith, E. V., Smith, R. M. Evidence for reliability of measures and validity of measure interpretation: A Rasch measurement perspective // Introduction to Rasch Measurement: Theory, Models and Applications. – Maple Grove: JAM Press, 2004.
10. Wright, B. D., Masters, G. N. Rating Scale Analysis. – Chicago: MESA Press, 1982.
11. Bond, T. G., Fox, C. M. Applying the Rasch model: Fundamental measurement in the human sciences (3rd ed.). – New York: Routledge, 2015. – https://doi.org/10.1111/j.1745-3984.2003.tb01103.x


# ҰБТ аясындағы информатика пәні бойынша тест мазмұнының валидтілігін бағалау: сараптамалық бағалау және психометриялық талдау


**Ш.Б. Алтыбаева*[1], И.У. Сагиндыков[2], Г.К. Жабаева[3], Ш.С. Шакралиева[4]**
[1,2,3,4]Ұлттық тестілеу орталығы
Астана қ., Қазақстан Республикасы



**Аңдатпа.** Зерттеудің өзектілігі, Қазақстандағы Бірыңғай ұлттық тестілеуінің жоғары деңгейдегі емтихан екенін, оның нәтижелері түлектердің білім алу траекториясына айтарлықтай әсер ететінін дәлелдейді. Бұл тест материалдарының валидтілігі мен сенімділігін қамтамасыз ету қажеттілігін туындатады, әсіресе динамикалық дамып келе жатқан пәндер, мысалы, информатика бойынша. 2022 жылдан бастап информатика бейіндік пәндер санатына өтуіне байланысты, тест мазмұнының тәуелсіз тексерілуінің маңызы арта түсті. Зерттеу Мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандартының (МЖМБС) талаптарына спецификацияның сәйкестігін сараптау және тапсырмалардың сапасын психометриялық бағалау арқылы ҰБТ-ның информатика пәні бойынша тесттің мазмұндық валидтілігін кешенді талдау мақсатында жүргізілді. Зерттеу 54 оқу мақсатының мазмұнын талдауды, алты сарапшының қатысуымен Тәуелсіз сараптамалық бағалауды, тақырыптық кодтау әдісімен сапалы талдауды және 116 оқушының үлгісіндегі Раш моделі бойынша сандық бағалауды қамтитын аралас әдістерді қолданды. Зерттеу нәтижелері бойынша оқу мақсаттарының құрылымында түсіну (25%) және қолдану (30%) тапсырмалары басым екенін көрсетті, талдау (15%) және бағалау (10%)

сияқты жоғары когнитивті деңгейдегі тапсырмалардың жетіспеушілігі байқалды. Сараптамалық талдау мазмұнның репрезентативтілігін 0,80 Каппа келісім коэффициентімен растады, алайда 3D модельдеу және ақпараттық қауіпсіздік сияқты заманауи тақырыптарды қосу қажеттілігін анықтады. Психометриялық талдау α = 0,94 тестінің жоғары сенімділігін және Rash моделінің көптеген тапсырмаларының сәйкестігін көрсетті, Outfit MNSQ 1,5-тен жоғары екі проблемалық тапсырма анықталды. Зерттеу нәтижелері бойынша тестті модернизациялауға арналған ұсыныстар әзірленді: оқу мақсаттарының тұжырымдары нақтыланды, жаңа тақырыптық блоктар енгізілді және проблемалық тапсырмалар түзетілді. Валидтілікті кешенді тексеру әдісі өлшеу материалдарының сапасын арттыру үшін тиімді екенін дәлелдеді. Зерттеу нәтижелері тест спецификацияларын әзірлеу және жаңарту тәжірибесінде қолданылуы мүмкін.

**Кілтті сөздер:** валидтілік, информатика тесті, Ұлттық бірыңғай тестілеу, тест спецификациясы, Блум таксономиясы, Раш моделі, психометриялық талдау.

## Validation of Informatics Test Content in the Framework of the UNT: Expert Assessment and Psychometric Analysis

***Sh. Altybaeva*[1], I Sagindikov[2], G. Zhabayeva[3], Sh. Shakralieva[4]**
[1,2,3,4]National Testing Center
Astana, Republic of Kazakhstan

**Abstract.** The relevance of the study is significant because the Unified National Testing (UNT) in Kazakhstan is a high-stakes exam, the results of which have a substantial impact on the educational trajectories of graduates. This necessitates ensuring the validity and reliability of the test materials, particularly for dynamically developing subjects such as computer science. Additionally, the independent verification of the test content gains importance due to the transition of computer science into the category of specialized subjects starting in 2022. The study aimed to conduct a comprehensive analysis of the content validity of the computer science test in the UNT through an expert evaluation of its alignment with the requirements of the State Compulsory Education Standard (SCES) and a psychometric assessment of the quality of the test items. The research employed mixed methods, including content analysis of 54 learning objectives, an independent expert evaluation with the participation of six experts, qualitative analysis using thematic coding, and quantitative assessment using the Rasch model based on a sample of 116 students. The results of the study showed that the structure of the learning objectives was dominated by tasks focusing on understanding (25%) and application (30%), while there was a lack of tasks at higher cognitive levels, such as analysis (15%) and evaluation (10%). Expert analysis confirmed the representativeness of the content with a Kappa agreement coefficient of 0.80, but identified the need to include modern topics such as 3D modeling and information security. Psychometric analysis demonstrated high reliability of the test with α = 0.94 and the alignment of most items with the Rasch model, while two problematic items were identified with an Outfit MNSQ value above 1.5. Based on the findings, recommendations for the modernization of the test were developed: the formulations of the learning objectives were refined, new thematic blocks were added, and problematic items were corrected. The comprehensive approach to validation proved effective in improving the quality of measurement materials. The results can be applied in the practice of developing and updating test specifications.

**Keywords:** validity, computer science test, Unified National Testing, test specification, Bloom's taxonomy, Rasch model, psychometric analysis.

*Материал поступил в редакцию 31.07.2025*

IRSTI 14.25.01 DOI 10.59941/2960-0642-2025-3-82-96

# Logical structure of developing transversal skills in primary school students in small-scale schools

**Zh.U. Dagarova[1]*, G. Kassymbayeva[2], A. Ibrayeva[3], R.M. Urazalieva[4]**
[1]Karaganda University named after E.A. Boketov, Karaganda city, Kazakhstan;
[2]A Kazakh National Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan;
[3]Almaty Humanitarian and Economic university, Senior lecturer Kazakhstan;
[4]Kyzylorda Open University, Kyzylorda, Kazakhstan
*zhadra-dagarova@mail.ru

**Abstract.** The article explores the theoretical, scientific, and methodological foundations for developing transversal skills in junior schoolchildren within small schools. It analyzes research by foreign, Russian, and domestic scholars on fostering these skills through teaching and productive learning. The study presents experimental results assessing the development level of transversal skills, identifying their structural, process, activity, and reflective components. These formed the basis for describing indicators and development levels. A comparative analysis using mathematical methods showed variability in skill levels at the beginning and end of the experiment. The findings highlight the importance of personalized approaches in small schools to effectively diagnose and foster transversal skills in young learners.

**Key words:** competence, transversality, transversal skills, interpersonal skills, learning, teaching, teaching.

**Қалай дәйексөз алуға болады / Как цитировать / How to cite: Dagarova, Zh.U., Kassymbayeva, G., Ibrayeva, A., Urazalieva, R.M.** Logical structure of developing transversal skills in primary school students in smallscale schools [Text] // Scientific and pedagogical journal "Bilim". – Astana: NAE named after Y. Altynsarin, 2025. – №3. – P. 82-96.

## Introduction

The strategy of development of the world economy, processes of globalization are creating the problem of updating the modern content of education, restructuring of educational programs. The way to optimally solve the problem of small schools in the education system allows us to create a new educational space by forming transversal skills of primary school students. In the nineties, the goal of education in Kazakhstan was to ensure sufficient development of general literacy and computer skills in students, but the current digital technology transition requires the formation of transversal skills due to the global movement.

Currently, the education provided in schools loses its relevance when a student graduates from an educational institution, so the main function of education right now is to prepare the new generation for lifelong learning, self-education and learning. In this context, the importance of transversal skills has been raised as an important component of lifelong learning.

The organization of the educational process in a small group school to the individual and make them relevant from the point of view of the individuality of students provide opportunities to improve the quality of educational results. Although the importance of transveral skills is known to teachers in the field of educatin today, it is not widely considered that this skill is the most important. That is, general skills, subject skills, transver-

sal skills are used as synonyms.

Of elementary school students in a small school, there are opportunities to renew the previously acquired knowledge and apply it in everyday life. This connection is strengthened during training through specific exercises and tasks. Taking into account these features, the following requirements are set for the formation of transversal skills of students in the case of a small school:

- able to independently plan problems and find a solution;
- adaptation of the small collection to the educational process in school conditions, understanding and application of life skills and value orientations;
- being able to manage actions while providing support;
- adaptation to group work, organization of self-management skills;
- increase mutual trust and respect among students [1].

Transversal skills in education allow students to determine the relationship between knowledge and skills in various academic subjects in the pedagogical process.

The purpose of the research : to determine the theoretical and scientific-methodological foundations of the development of transversal skills of elementary school students in the context of a small school.

Form of research: logical structure of development of students› transversal skills

Research subject: the process of developing transversal skills of elementary school students in a small school

Objectives of the research:

- clarification of the theoretical foundations of the development of transversal skills of elementary school students in the context of a small school;
- defining the concept of transversal skills, creating its logical structure;
- diagnosis of the components, indicators and levels of the transversal skills development of elementary school students in the context of a small-group school through practical experiment work.

## Literature review

The concept of “transversality” appeared in 2001. For example, Western scientists I.F. Herbart and L.M. Friedman explain as follows. That is, it is possible to determine the goals and objectives of education, saying that by mastering “skills” it contributes to the improvement of intellectual and mental activity of students. The German philosopher Welsch envisioned the concept of transversal skill and created the basis if the idea of “transversal rationality” [2].

Analyzing the research, transversal skills allow small-group schoolchildren to adapt to the environment, gain effective education, achieve success, and gain experience. The new civilization requires comprehensive formation of life skills and value orientation not only in education. Today, the terms transversal skills or transversal competences are relatively new in the primary education system, although the term “transversality” has a long way to go in research. The concept of transversality was used only in the field of mathematics and theoretical computer science[3]. In psychological science, this term is used from the point of view of transversal identity[4]. As a result of acquiring transversal skills in the field of sociology, education subjects are characterized as being able to evaluate their actions and accept criticism. Reflection is the most important mechanism in being able to use life skills in one’s actions[5]. To develop the transversal skills of the student, first of all, it is necessary to adapt to the environment and form responsibility for one’s work. In this article, scientists put forward the issue of transversal skills and suggest that they take their actions from accumulated experience and life situations in the process of personal development.

H.K. Rampersad, a German scientist, defines the concept of transversal competences as a system that defines the logical structure

of training in an educational organization and describes the methods of solving situations encountered in the management of the quality of education [6].

Transversal skill building is an important element of national qualifications frameworks (NQFs) that are being developed across Europe. They describe that in the development of transversal skills, they learn to gain effective knowledge, achieve success, and gain experience [7].

Russian scientist E.A. Klimov focuses on “skills - systematic knowledge”, thinking of a special strategy in a changing situation. Famous scientists L.M. Friedman, N.F. Talizyna’s statements “skills - knowledge, theory, experience” describe the changing aspects of transversal skills and determine the causes and consequences of achieving successful goals in the student’s learning process. At the same time, it shows that he can model the acquired knowledge set in accordance with the requirements for the student to turn it into his life position [8].

I. Frumin, M. Dobryakova, K. Barannikov, I. Remorenko “XXI century skills” for different terms in use identify the differences, (flexible skills, Universal activities and etc. b.), in terminology “key competencies” term to hold offers and This term European strategic in the documents each to the specialist work in the market social that it is necessary for the development of active citizenship with inclusion and self-realization consistent to mark noting that it is used in this way takes place [9].

Whittemore uses transversal skills - 21st century skills, soft skills and global skills . Transversal skills are the ability of a scientist to think critically, take leadership in solving problems, and work in a team using information and digital tools. It is understood that this skill is an important part of the formation of knowledge and skills in a person [10].

M.S. Moldabekova and other scientists transversal competencies, which is the ability to collect and process information from various sources using information and communication technologies, perseverance, creativity, independence and cognitive abilities, the ability to assess the situation and choose promising solutions, organizational skills, planning time to solve problems, independence, observation, orientation to choosing the appropriate ways to solve the problem, self-evaluation, practical and innovative thinking act [11].

One of the important tasks of education is the formation and development of competences, especially transversal skills in the context of a small school . Therefore, transversal skills are an expected educational outcome and a key factor in the development of all other specific skills as an opportunity to direct educational goals to a person and make them relevant in terms of individuality of students.

Kazakh researchers from among T. Otarova to his work based on “competencies and skills related to global trends in education in between transient skills, importance, content and each other contact” kind of we will witness the analysis. Also a scientist up study of places in students transversal competence of development importance discuss come developer to society according to education give system students citizen as components of transversal competence aimed at formation and methods analyzes [12].

A.B. Abibulaeva, J.E. Abdykhalykova, T.S. Slambekova considers transversality in the professional field as an educational paradigm that combines the knowledge and skills necessary for the chosen work and performance [13].

The novelty of the research is that in the current globalized world, the demands for social and personal preparation of young people are increasing in the context of the strengthening of socio-economic integration processes and the formation of a knowledge-based economy. The younger generation should know and master the competences of intercultural interaction, effective and conflict-free communication, language skills; must show responsibility, justice and understanding in situations of

socio-cultural diversity when making decisions.

So, based on the above analysis, we gave our own definition of the concept of transversal skills: transversal skills are those who seek a joint solution to problems arising on the basis of teaching, learning, learning activities that contribute to the successful acquisition of knowledge in the educational process , show leadership in a team, study and education. activity of a student who can understand the value orientation in the environment and accumulate life experience.

Therefore, the given definition is evidence that in the context of a small-group school, in the process of integrated classes in different classes, it helps to stimulate the learning of new methods and technologies, to learn educational information, to show activity, and to develop life skills.

## Materials and methods

By describing the forms and ways of organizing educational activity in a small group school, the participant in the pedagogical process achieves a successful level of education through the activity of free thinking between the teacher and students in establishing an atmosphere of business and mutual relations, help, cooperation, and trust.

In the training process, students' transversal skills are formed based on the implementation of identity, consistency and action relationships that reveal their organizational ability and direct the effective use of the tools presented in the digital environment.

The structure of real transversal skills contributes to the interaction and communication of elementary school students in the context of a small school. Also, communication is one of the actions that form a sense of humanity between them, the ability to accept educational information, analyze it, and process it.

On the basis of communication skills, the actions and actions of elementary school students to each other will be presented. Because good and bad, evil and love, justice and injustice are measured by human actions and actions. Therefore, the word relationship can fully cover this concept.

In addition, the word communication causes people to be firm in their life positions. Because people are in a mutual production relationship when they produce their existence, living conditions and living things. On the basis of such social relations, understanding, harmony, respect for each other, honor, respect, respect, dignity and other similar relations arise between people. And these can fully reveal the meaning of the word relationship. Relationships are the outward expression of people's inner selves, and can lead to the acquisition of skills in creating their real-life image.

In the case of a small compact school, elementary school students in each class have their own characteristics, characteristics and character. These features distinguish a person in society. So, the culture of communication is not the ability of people to act according to their own will, but the ability to interact with the country and the environment. That is, in order for an individual to be able to live in society, to be able to communicate harmoniously with others, it is necessary to develop his abilities to organize, manage, interact, work with a group, and provide constant support.

The concept of general relationship is closely and vividly related to a person's family, environment, country, land, traditions and cultural treasure. Cultural communication is necessary for human life to be meaningful and prosperous.

Effectively solving the problems of interdisciplinary integration taught in the 1st and 4th grade classrooms in the case of a small school can be achieved by fully and qualitatively fulfilling the requirements for it. Also, elementary school students in all cases of transversal skills development activities, it is the responsibility of the teacher to ensure effective organization, management, distribution of information in full volume and within a specified period of time.

In the context of a small-group school, the 1st and 4th grades are contented by the concepts of "teaching", "teaching" and "learning" in the theory of teaching in the coordination of the purpose, tasks and structure of the interdisciplinary integration taught in the classroom. In the current situation, the goals of successful education at this time are: to help the student to learn cognition, to learn to work in harmony, to learn to live with people, to learn to be self-aware [14].

Types and levels of learning motivation are considered cognitive and social. Here, the decision-making of the tasks set before the elementary school teachers in the case of a small-group school, as well as the student's own actions in decision-making, the rational organization of educational work, are considered here. And, through social types, the student's understanding of responsibility, learning to do group work, and his ability to rationally organize the logical structure of implementation through transversal skills. In this regard, the qualitative indicators of the motivation to learn are reflected in the content of transversal skills, that is, in understanding, working independently, being able to summarize, working in a group during interaction, being able to support one's classmates.

In the Kazakh Soviet encyclopedic Kazakh-Russian dictionary, the concept of teaching is described as follows: "... teach, teach, express" [15].

Changes in the student's constant and mental activity in the works that revealed the concept of teaching (learning); accumulation of personal experience in self-directed education as a normal concept; in gaining new psychological qualities and success in learning activities [16].

As mentioned above, taking into account the uniqueness of elementary school students in each class in the case of a small school , globalization requires the student to learn new socio-cultural tools, mastering different and interrelated skills. It made it possible to describe the logical structure of development of transversal skills in understanding the value orientation in the environment and determining the ways to achieve success. We have shown it in Figure 1.

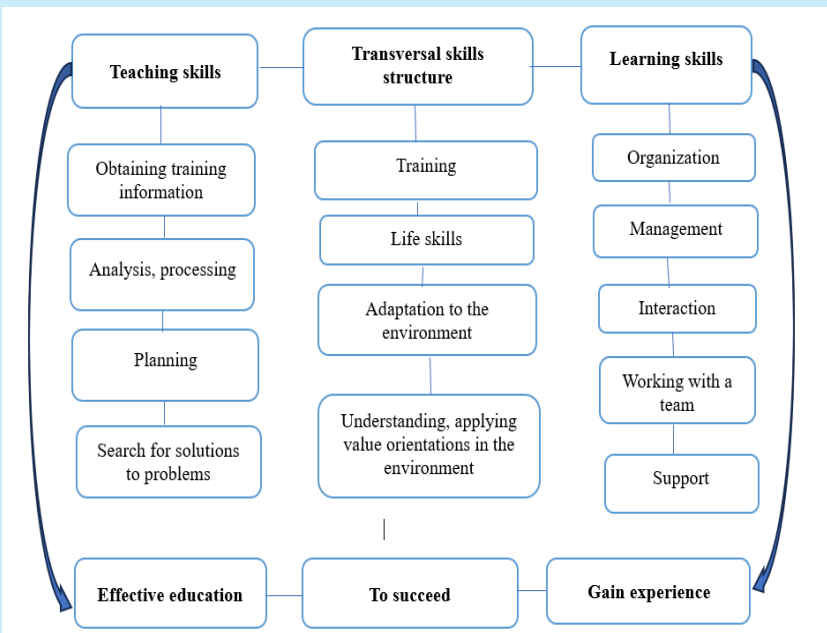



*Figure 1. Logical structure of the development of Transversal skills*

Thus, the importance of teaching theory is that elementary school teachers in a small school setting are required to acquire deep transversal skills in a social and digital environment.

After all, the following conclusion is preserved in the relationship between the concepts of teaching, learning, and learning: knowing their laws and legislation, being able to distinguish effective conditions and mechanisms, based on the influence of teaching and the effectiveness of learning.

It is necessary to open and consider the application of transversal skills of primary school teachers in the context of a small school.

## Results and discussion

Development of transversal skills of elementary school students in the context of a small school is an expected educational outcome and a key factor in the development of all other specific skills. This creates opportunities to systematically demonstrate new methods and skills that contribute to the development of students in order to provide systematic and successful education in the form of transfer of knowledge and skills to new situations.

We organized experimental work on organizing the development of transversal skills of elementary school students in the context of a small group school.

The purpose of the practical experiment: to propose a methodology for the development of transversal skills of elementary school students in the context of a small school.

It was clarified that the transversal skills of elementary school students in the case of a small school consist of four components, and its dimensions, indicators, and levels were described (Table 1).

**Table 1. Dimensions and Indicators of Transversal Skills Components**

| Components | Measurements | Indicators |
|---|---|---|
| **Content-structural** | an attempt to acquire the skills of understanding, analyzing, asking questions about the text and searching for answers to a new topic ;<br>- the ability to use a range of skills to be active in the analysis of the content of the subject ;<br>- to have the skills to understand the content of lessons integrated in the reception of educational information ; mastering the skills of choosing the effectiveness of improving managerial ability in the act of critical thinking ;<br>- being able to use the skills of communicating with classmates during the elaboration of the topic; | - in the case of a small-group school, efforts are made for successful education of students in achieving the goal of the proposed lesson topic in accordance with the content of education;<br>- in the case of a small-group school, the formation of skills for mastering the subject presented in the model of integrated classes depending on the small number of children<br>- in the case of a small group school with education in different classes, it is possible to focus the attention of students on similar topics in the content of one subject;<br>- to be able to consider the skills of creating a scientific project to deepen the level of education and obtaining its results; |

| | | |
|---|---|---|
| **Procedure** | - adaptation to independent learning skills;<br>- ICT for new ideas through formation of understanding skills;<br>- mastering the skills of self-motivation during the learning process;<br>- adaptation to the skills of interaction to respect oneself and others; | - to have the skills to master new methods and technologies in the process of integrated lessons in different classes in the case of a small school;<br>- in the context of a small group school, in the process of integrated lessons in different classes, to stimulate, show activity, develop skills to succeed in mastering a new topic; |
| **Action** | - skills of expressing functional and scientific natural science literacy;<br>- acquisition of group and individual work skills;<br>- mastering the level of requirements that determine the search for a solution to the presented problem methods ;<br>- skills to adapt to respect the environment in the educational process ;<br>- acquisition of life skills on the topics; | - high cooperation of students in helping each other in the case of a small school;<br>- in the case of a small-group school, in the process of integrated lessons in different classes, students have the skills to master group and individual work methods; |
| **Reflexive** | - demonstrate organizational ability in mastering communication skills;<br>- to have cooperation and creativity skills within the framework of value orientation;<br>- skills of self-evaluation of educational achievements and determination of measurement indicators;<br>- mastering the skills of self-control and self-correction. | - establishment of a full-fledged relationship between children of different ages in a small school ;<br>- implementation of mutual and self-examination of students in the case of a small collective school ;<br>- in the case of a small-group school, it is ensured that students have the skills to check, control the system of completed tasks and determine the measurement indicators; |

As a result, during the experimental research, in the case of a small-group school, we determined that the content character of the presented components of elementary school students consists of four components: content-structural, process, action, reflex, and we determined the levels (low, average, high) that describe different indicators.

We have described that view of the levels that determine the initial and final performance of the experiment of elementary school students in the case of a small school based on the indicators of the content-structural component.

The lowest level:

- low effort to acquire the skills to understand, analyze a new topic, ask questions about the text and find answers to it;
- the ability to use a range of skills to be active in the analysis of the content of the subject is low;
- low ability to understand the content of lessons integrated in the reception of educational information;
- low mastery of the skills of communicating with his classmates during the elaboration of the topic is low.

Average by level:

- the effort to understand a new topic, to analyze it, to ask questions about the text and to have the skills to search for answers is average;
- the ability to use a range of active skills in the analysis of the content of the subject is average;

- having the skills to understand the content of integrated lessons in receiving educational information is average;
- mastering the skills of choosing the effectiveness of improving managerial ability in critical thinking is average;
- the ability to use communication skills with classmates during the development of the topic is average.

High level:

- there is a high desire to have the skills to understand, analyze, ask questions about the text and search for answers to a new topic;
- high ability to use a range of active skills in analyzing the content of the subject;
- have the skills to understand the content of lessons integrated in the reception of education information;
- mastering the skills of choosing the effectiveness of improving managerial ability in critical thinking;
- able to use the skills of communication with his classmate.

The first determination (preliminary) period to determine the initial level of development of transversal skills of elementary school student in the case of small school, the solution of the following tasks was sought:

- defending the problem and purpose of experimental research;
- choosing the object, topic of the experimental work and theoretically justifying it's conduct;
- formulation of the experimental hypothesis;
- determining the number of students participating in the experiment;
- determination of forms of work conducted during the experiment;
- selection of the necessary methods for determining the level of primary education of education of primary school students and checking its effectiveness;
- creation of didactic complexes related to improvement of transversal skills of elementary school students;
- as a result of the experiment, to determine the changes and pedagogical effects that occurred during the development of transversal skills of elementary school students.

The second formative (content-processual-reconstructive) period , practical-experimental work was organized, and a set system of activities was implemented:

- selection of content of experimental work;
- to determine the theorical foundations of the development of transversal skills of elementary school of elementary school student in the context of a small school;
- determining the effectiveness of developing transversal skills of elementary school students during the teaching of subjects in different classes;
- to identify difficulties and shortcomings encountered in the experiment and search for ways to eliminate them.

the third control (control – corrective) period:

- analysis of obtained experimental data;
- comparative examination of the analyzed material with use purpose, task and forecast of the research;
- mathematical processing of experimental results;
- elementary school students in the context of a small-group school, systematization of achievement, processing;
- description of features of development of transversal skills of elementary school students, etc. implementation of tasks.

The organization and conduct of practical-experimental work require justification for the rational duration of the experiment. For this purpose, we have analyzed some scientific works and the experience of con-

ducting similar experiments, where, as shown by our later experience, correct scientific and practical conclusions were made.

To balance the personality factor in the process of experimental work, it was provided by conducting integrated lessons in the direction of development of transversal skills of elementary school students in the context of a small school. The problem of finding the effectiveness of experimental work is related to problems of measurements and levels.

The first identification experiment, the initial level of development of transversal skills of elementary school students was determined in the above-mentioned small-group school.

Elementary school students in the case of a small school were determined by the following survey questions. 26 students were recruited to the experimental group, 23 to the control group (Author's survey "Determining the level of development of transversal skills in primary school students").

In the conditions of a small-scale school, the answers of Primary School students to the survey questions were different. If we dwell on them briefly, we can observe the following picture. During the analysis of the results of the survey "determining the level of development of Transversal skills in primary school students", it was noted that most students of the experimental group (65%) mastered transversal skills at a high level. This figure was only 30% in the control group. While 30% of the students in the experimental group were at the average level, the number of students at the low level was only 1 student (5%). And in the control group, the average level of students prevailed 52%, and 18% showed a low level. This difference indicates the effectiveness of targeted pedagogical work carried out in the experimental group. The skills of joint work, creative tasks and the use of ICT tools were especially effective in developing students' communicative, cognitive and social skills. The results of the survey prove the effectiveness of pedagogical methods created for the development of Transversal skills in primary school students.

The result of the experimental group is significantly higher compared to the control group. This suggests that it is possible to determine the level of Transversal skills based on a questionnaire, and it can be an important tool in education.

In the identification phase of the experiment, our research problem was determined during the teaching of integrated subject cycles in different classes, the level of development of transversal skills of elementary school students in the context of a small school. According to the research conducted, 53,7 percent of primary school students are interested in literature and world studies, and 46,3 percent of students' interest in these subjects has decreased.

In practice, in the context of a small-group school, in determining the level of development of transversal skills of elementary school students, performing tasks in this direction, analyzing and summarizing research results, firstly, contributed to the development of transversal skills acquired in the subjects of literary study and world studies.

During the experiment, indicators of the level of development of motivational, content, action, and reflex components in the development of transversal skills of elementary school students in the conditions of a small school were summarized. The results of this conclusion can be seen in (Table 2).

The overall result of the experiment when taught by the traditional method was 66,17 percent in the control group, and 86,30 percent in the experimental group.

**Table 2 – Indicators of the level of development of components of development of transversal skills of elementary school students in the case of a small school**

| Components | working period | high | | average | | low | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | BT | ET | BT | ET | BT | ET |
| Content-structural | Head | 31,67 | 41,62 | 37,58 | 40,51 | 30,75 | 17,87 |
| | The end | 59,47 | 74,78 | 22,66 | 11,77 | 17,87 | 13,45 |
| Process | Head | 34,63 | 49,85 | 31,76 | 38,54 | 33,61 | 11,61 |
| | The end | 63,71 | 79,89 | 24,68 | 20,11 | 11,61 | - |
| Operational | Head | 41,89 | 63,07 | 37,78 | 22,26 | 20,33 | 14,67 |
| | The end | 57,81 | 91,70 | 17,52 | 4,47 | 24,67 | 3,83 |
| Reflexive | Head | 47,53 | 68,62 | 33,37 | 19,75 | 19,10 | 11,63 |
| | The end | 73,69 | 98,86 | 14,68 | 1,14 | 11,63 | - |
| Conclusion | Head | 38,93 | 49,04 | 35,12 | 30,26 | 25,95 | 20,7 |
| | The end | 66,17 | 86,30 | 19,88 | 13,70 | 13,95 | - |

As shown in Table 2, the level of development of students' transversal skills in all components is significantly increased. And if we dwell on the results of the analysis according to the t-criterion of the level of development of the components of the development of Transversal skills of Primary School students in the conditions of a small-scale school, we will see it in Table 3.

**Table 3. Results of the analysis according to the t-criterion of the level of development of the components of the development of Transversal skills of Primary School students in the conditions of a small-scale school**

| Components | t-statistics | p-value | Importance |
|---|---|---|---|
| Content-structural | 3,03 | 0,0056 | $p < 0,01$ |
| Process | 3,33 | 0,0027 | $p < 0,01$ |
| Operational | 3,03 | 0,0056 | $p < 0,01$ |
| Reflexive | 3,03 | 0,0056 | $p < 0,01$ |
| Conclusion | 3,03 | 0,0056 | $p < 0,01$ |

Thus, in the course of the study, statistical processing of the results of work aimed at developing transversal skills of an experimental group of 26 respondents was carried out. Using the t-criterion of the respondents, high-level indicators before and after the experiment were compared. The p-value for each component is less than 0.01, which indicates that the results are statistically reliable.

In particular, the proportion of high-level students in terms of content-structural, process, activity and reflexive components has significantly increased. The maximum t-value (3,33) and minimum p-value (0,0027) are registered in the process component, which indicates the high efficiency of the work carried out in this direction.

Thus, even according to the indicator, the value t=3,03, p=0,0056 is registered, which proves that the development of the entire system of horizontal skills is not a coincidence, but the result of purposeful methodological work.

As a result of the educational process carried out in the experimental group, we see that high results were achieved in all components of students' transversal skills. The results of the t - criterion of students prove the statistical significance of these changes ($p < 0,01$). This study confirms the effectiveness of methods for developing horizontal skills and shows that a small set can be used in a school environment.

Therefore, the actual values of the results of the experimental study are given in the table and the effectiveness of the proposed methods and techniques in the direction of developing the transversal skills of Primary School students in the conditions of a small-scale school is clarified.

The dynamics of the final indicators of the practical-experimental work showed a low level in 55% of students, but at the end of the experiment there was no student who showed a low level; no student showed a high level at the beginning, but at the end of the experiment it was 9,33%.

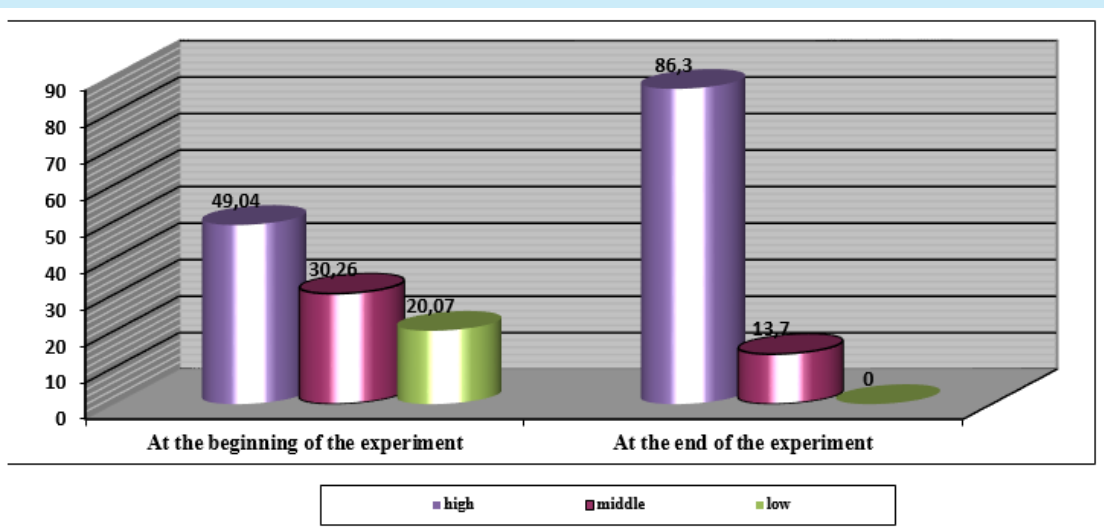



*Figure 2 – Diagram of the formation of transversal skill levels of elementary school students in the context of a small school*

Based on the findings, the following statistical scientific conclusion was drawn: during the study, the development level of primary school students' transversal skills was compared between the control and experimental groups, and dynamic changes were identified. By the end of the experiment, the overall indicator in the control group reached 66;17%, whereas in the experimental group it increased to 86,30%. This difference confirms the effectiveness of the applied methods and techniques.

According to the component-based analysis, the experimental group demonstrated higher results across all indicators compared to the control group. Specifically:

Content-structural component: the high-level indicator in the experimental group increased from 4,62% at the beginning to 74,78% at the end (while in the control group it rose from 31,67% to 59,47%).

Process component: the high-level indicator in the experimental group grew from 49.85% to 79.89%, whereas in the control group it increased only from 34,63% to 63,71%.

Activity component showed the most significant change: in the experimental group, the high-level indicator rose from 63,07% to 91,70% (while in the control group it increased only from 4,89% to 57,81%).

Reflective component also revealed strong progress: the high-level indicator in the experimental group advanced from 68.62% to 98.86%, while in the control group it went from 47,53% to 73,69%.

Looking at the overall dynamics, most students were at the medium level at the beginning of the experiment (49,04%), while by the end, the high-level indicator in the experimental group reached 86.30%. Most notably, no students remained at the low level after the experiment.

These results highlight the high effectiveness and practical value of the applied methodological approaches in developing transversal skills of primary school students in small-scale school settings [17].

Directional and purposeful development of transversal skills of elementary school students in the context of a small school because of using the methodical system proposed by us according to the experiment conducted to check its effectiveness, the following conclusions can be drawn:

- the business level of development of transversal skills of elementary school students in the case of a small-group school has increased.
- the results of the indicators of the components and dimensions and levels of the development of transversal skills of elementary school students in the case of a small school were given by means of pictures.
- the results of practical work on improving the quality of training for the development of transversal skills of elementary school students in the case of a small school were determined.

As a result of the experimental work conducted, we found a solution to the tasks set in our research work and as a result, it allowed us to draw appropriate conclusions. Thus, the obtained results proved the correctness of the assumption made in our initial experimental work. As a result of practical and experimental work, the tasks set were completely solved, and appropriate conclusions were drawn. It has been proven that in the case of a small-sized school, the introduction of a methodological system into the content of the educational process will give results for the development of transversal skills of primary school students.

## Conclusion

During the research, the theoretical, scientific-methodical foundations of the development of transversal skills of elementary school students in the case of a small-group school were determined, the logical structure was considered, and as a result, an outline was given for creating a concept.

Experimental work on the development of transversal skills of elementary school stu-

dents was conducted in the context of a small school. As a result of the experiment, the components of the development of transversal skills of elementary school students in the case of a small group school were defined as: content-structural, process, action, reflex, and the levels (low, average, high) of which we describe different indicators were shown. An author's questionnaire was created to determine the level of development of transversal skills. To determine the level of systematic and successful education of students in the educational process, survey questions were presented, and the results obtained by mathematical and statistical methods were measured and analyzed.

In conclusion, the proposed logical structure activity in the direction of the development of transversal skills of elementary school students in the context of a small group school contributes to the successful education and accumulation of experience in the life position of educational subjects as a result of understanding, working out, and working together on a new topic in the process of traditional and non-traditional teaching, training, learning. Therefore, in this case, we see that elementary school students have the skills to apply life skills, adapt to various situations in the educational environment, and find solutions.

## Bibliography


1. Қазақстан Республикасы білім беру жүйесінің ахуалы мен дамуы туралы Ұлттық баяндама (Тәуелсіздіктің 30 жылдығы және 2021 жыл үшін). – Астана қ.: Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігі, Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі, «Ақпараттық-талдау орталығы» АҚ, 2022. – 321 бет.
2. **Welsch, W.** Unsere postmoderne Moderne. – Berlin: Akademie Verlag GmbH, 2008. – 346 p. https://doi.org/10.1524/9783050061627.bm
3. **Care, Esther.** Assessment of Transversal Competences. Policy and Practice in the Asia-Pacific Region / Esther Care, Rebekah Luo. – Bangkok : UNESCO Office Bangkok and Regional Bureau for Education in Asia and the Pacific, 2016. – 50 p.
4. **Павлова, О.Н.** Трансверсальная идентичность и современная нарциссическая реальность // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Философия. – 2010. – №3. – С. 11-19.
5. **Larraz, N., Vázquez, S., Liesa, M.** Transversal skills development through cooperative learning. Training teachers for the future / N. Larraz, S. Vázquez, M. Liesa // On the Horizon. – 2017. – Vol. 25, No. 2. – P. 85–95.
6. **Rampersad, H.K.** Total Quality Management: An Executive Guide to Continuous Improvement // H.K. Rampersad. – Berlin-Heidelberg: Springer Verlag, 2001.
7. **Grm, S.P., Bjørnåvold, J., Rusu, A.** Analysis and Overview of NQF Level Descriptors in European Countries. Cedefop Research Paper. No 66 // Cedefop-European Centre for the Development of Vocational Training. – 2018. – 234 p. –https://doi.org/10.2801/566217
8. Хрестоматия по педагогической психологии. Учебное пособие для студентов: Сост. и вступ. очерки А. Красило и А. Новгородцевой. – М.: Международная педагогическая академия, 1995. – С. 31-44
9. **Frumin, I., Dobryakova, M., Barannikov, K., Remorenko, I.** Universal competencies and new literacy / I. Frumin, M. Dobryakova, K. Barannikov, I. Remorenko // Educational Policy. – 2019. – № 3 (79). – P. 66. – URL: https:// cyberleninka.ru/article/n/iz-doklada-universalnye-kompetentnosti-i-novaya-gramotnost/viewer
10. **Whittemore, S.T.** Transversal competencies essential for future proofing the workforce // Civitanova Marche: Skillalibrary. – 2018. – 49 p. – URL: https://www.researchgate.net/publication/328318972
11. **Молдабекова, М.С., Федоренко, О.В., Мукамеденкызы, В., Асембаева, М.К.** О развитии трансверсальных компетенций студентов физико-технических специальностей // Вестник КазНУ имени аль-Фараби. Серия физическая, 2023. – №4(87). – С. 36-44 –https://doi.org/10.26577/RCPh.2023.v87.i4.05
12. **Отарова, Т.Н.** Трансверсалды құзыреттілік: білім беру жүйесіндегі маңыздылығы // ҚазҰУ хабаршысы. Педагогикалық ғылымдар сериясы, 2021. – № 1 (66). – Б. 20–27. – https://doi.org/10.26577/JES.2021.v66.i1.02
13. **Abibulayeva, A.B., Abdykhalykova, Zh.Ye., Assylbekova, M.P.** Innovative educational program designed for developing transversal skills of prospective teachers // Journal of Educational Sciences. – 2023. – № 2 (75). – P. 22–30.
14. **Таубаева, Ш.Т.** Философия и методология педагогики. Учебник. – Алматы: Қазақ университеті, 2016.– 438 с.
15. Орысша-қазақша сөздік. 1 том / жалпы ред. Ф.Ф. Мұсабаев. – Алматы: Қазақ энциклопедиясы, 1978. – 5806 б.
16. **Айсмонтас, Б.Б.** Теория обучения: Схемы и тесты. – М.: Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2002. – 176 с. – URL: https://psychlib.ru/inc/absid.php?absid=10063.
17. **Muhametkairov, A.E., Ayapbergenova, G.S., Abildina, S.K.** Gamification as one of the ways to develop soft skills of high school students // Scientific Journal of Pedagogy and Economics. – 2025. – T. 414, № 2. – P. 225–239. – https://doi.org/10.32014/2025.2518-

1467.923

## References

1. Qazaqstan Respublikasy bılım beru jüiesınıñ ahualy men damuy turaly Ūlttyq baiandama (Täuelsızdıktıñ 30 jyldyğy jäne 2021 jyl üşın) [National Report on the state and development of the education system of the Republic of Kazakhstan (for the 30th anniversary of independence and 2021)]. – Astana q.: Qazaqstan Respublikasy Oqu-ağartu ministrlıgı, Qazaqstan Respublikasy Ğylym jäne joğary bılım ministrlıgı, «Aqparattyq-taldau ortalyğy» AQ, 2022. – 321 b.
2. **Welsch, W.** Unsere postmoderne Moderne. – Berlin: Akademie Verlag GmbH, 2008. – 346 p. – https://doi.org/10.1524/9783050061627.bm
3. **Care, Esther.** Assessment of Transversal Competences. Policy and Practice in the Asia-Pacific Region / Esther Care, Rebekah Luo. – Bangkok : UNESCO Office Bangkok and Regional Bureau for Education in Asia and the Pacific, 2016. – 50 p.
4. **Pavlova, O.N.** Transversal'naya identichnost' i sovremennaya narcissicheskaya real'nost' [Transversal identity and modern narcissistic reality] // Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Filosofiya. – 2010. – №3. – S. 11-19.
5. **Larraz, N., Vázquez, S., Liesa, M.** Transversal skills development through cooperative learning. Training teachers for the future / N. Larraz, S. Vázquez, M. Liesa // On the Horizon. – 2017. – Vol. 25, No. 2. – P. 85–95.
6. **Rampersad, H.K.** Total Quality Management: An Executive Guide to Continuous Improvement // H.K. Rampersad. – Berlin-Heidelberg: Springer Verlag, 2001.
7. **Grm, S. P., Bjørnåvold, J., Rusu, A.** Analysis and Overview of NQF Level Descriptors in European Countries. Cedefop Research Paper. No 66 // Cedefop-European Centre for the Development of Vocational Training. – 2018. – 234 p. –https://doi.org/10.2801/566217
8. Hrestomatiya po pedagogicheskoj psihologii [Textbook on educational psychology]. Uchebnoe posobie dlya studentov: Sost. i vstup. ocherki A. Krasilo i A. Novgorodcevoj. – M.: Mezhdunarodnaya pedagogicheskaya akademiya, 1995. – S. 31-44
9. **Frumin, I., Dobryakova, M., Barannikov, K., Remorenko, I.** Universal competencies and new literacy / I. Frumin, M. Dobryakova, K. Barannikov, I. Remorenko // Educational Policy. – 2019. – № 3 (79). – P. 66. – URL: https:// cyberleninka.ru/article/n/iz-doklada-universalnye-kompetentnosti-i-novaya-gramotnost/viewer
10. **Whittemore, S.T.** Transversal competencies essential for future proofing the workforce // Civitanova Marche: Skillalibrary. – 2018. – 49 p. – URL: https://www.researchgate.net/publication/328318972
11. **Moldabekova, M.S., Fedorenko, O.V., Mukamedenkyzy, V., Asembaeva, M.K.** O razvitii transversal'nyh kompetencij studentov fiziko-tekhnicheskih special'nostej [On the development of transversal competencies of students of physico-technical specialties] // Vestnik KazNU imeni al'-Farabi. Seriya fizicheskaya, 2023. – №4(87). – S. 36-44 –https://doi.org/10.26577/RCPh.2023.v87.i4.05
12. **Otarova, T.N.** Transversaldy qūzyrettılık: bılım beru jüiesındegı mañyzdylyğy [Transversal competence: importance in the education system] // QazŪU habarşysy. Pedagogikalyq ğylymdar seriasy, 2021. – № 1 (66). – B. 20–27. – https://doi.org/10.26577/JES.2021.v66.i1.02
13. **Abibulayeva, A.B., Abdykhalykova, Zh.Ye., Assylbekova, M.P.** Innovative educational program designed for developing transversal skills of prospective teachers // Journal of Educational Sciences. – 2023. – № 2 (75). – P. 22–30.
14. **Taubaeva, Sh.T.** Filosofiya i metodologiya pedagogiki [Philosophy and methodology of pedagogy]. Uchebnik. – Almaty: Қazaқ universiteti, 2016.– 438 s.
15. Oryssa-qazaqşa sözdık [Russian-Kazakh dictionary]. 1 tom / jalpy red. F.F. Mūsabaev. – Almaty: Qazaq ensiklopediasy, 1978. – 5806 b.
16. **Ajsmontas, B.B.** Teoriya obucheniya: Skhemy i testy [Theory of learning: Schemes and tests]. – M.: Izd-vo VLADOS-PRESS, 2002. – 176 s. –URL: https://psychlib.ru/inc/absid.php?absid=10063.
17. **Muhametkairov, A.E., Ayapbergenova, G.S., Abildina, S.K.** Gamification as one of the ways to develop soft skills of high school students // Scientific Journal of Pedagogy and Economics. – 2025. – T. 414, № 2. – P. 225–239. – https://doi.org/10.32014/2025.2518-1467.923

# Шағын жинақты мектеп жағдайында бастауыш сынып оқушыларының трансверсальды дағдыларын дамытудың логикалық құрылымы

**Ж.У. Дагарова[1]*, Г. Касымбаева[2], А. Ибраева[3], Р. Уразалиева[4]**
[1]Академик Е.А. Букетов атындағы Қарағанды университеті, Қарағанды қ.
[2]Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ.
[3]Алматы гуманитарлы-экономикалық университеті, Алматы қ.
[4]Қызылорда ашық университеті, Қызылорда қ.

**Аңдатпа.** Мақалада шағын жинақты мектеп жағдайында бастауыш сынып оқушыларының трансверсальды дағдыларын дамытудың теориялық және ғылыми-әдістемелік негіздері қарастырылған. Шағын жинақты мектеп жағдайында оқыту, үйрету және үйрену үдерісінде бастауыш сынып оқушыларының трансверсальды дағдылырын дамыту мәселесін шетелдік, ресейлік және отандық ғалымдардың еңбектеріне шолу жасалды. Шағын жинақты мектеп жағдайында бастауыш сынып оқушыларының трансверсальды дағдыларын дамыту деңгейін анықтау мақсатында тәжірибелік эксперимент нәтижелері көрсетілді. Эксперимент жұмысының тиімділігі трансверсальды дағдылар компоненттері: мазмұндық- құрылымдық, үдерістік, іс-әрекеттік, рефлексиялық болып нақтыланып, оның көрсеткіштері мен деңгейлеріне ғылыми тұрғыда сипаттама беруге негіз болды. Диагностикалау нәтижелері математикалық әдістер арқылы талданып, эксперимент басындағы және соңындағы көрсеткіштер анықталды. Қорыта келе, шағын жинақты мектеп жағдайында бастауыш сынып оқушыларының трансверсальды дағдыларын дамыту деңгейін нақтылауда мақсатты тұрғыда тұлғаның жеке және даралық тұрғысынан өзектілігі айқындалды.

**Кілтті сөздер:** құзыреттілік, трансверсальдылық, трансверсальды дағдылар, тұлғааралық дағдылар, үйрену, оқыту, үйрету.

## Логическая структура развития трансверсальных навыков младших школьников в условиях малокомплектной школы

**Ж.У. Дагарова[1]*, Г.Касымбаева[2], А. Ибраева[3], Р. Уразалиева[4]**
[1]Карагандинский университет им.академика Е.А.Букетова, г.Караганды
[2]Казахский национальный женский педагогический университет, г. Алматы
[3]Алматинский гуманитарно-экономический университет, г. Алматы
[4]Кызылординский открытый университет, г. Кызылорда

**Аннотация.** В статье рассматриваются теоретические, научные и методологические основы развития трансверсальных навыков у младших школьников в условиях малокомплектных школ. Анализируются исследования отечественных, российских и зарубежных ученых, посвящённые формированию данных навыков в образовательном процессе, направленном на активное и продуктивное обучение. Представлены результаты экспериментального исследования, в котором проведена диагностика уровня развития трансверсальных навыков с учетом их структурного, процессуального, деятельностного и рефлексивного компонентов. На основании этих компонентов определены ключевые показатели и уровни сформированности навыков. Сравнительный анализ, выполненный с использованием математических методов, продемонстрировал положительную динамику изменений. Сделан вывод о необходимости применения личностно-ориентированного и дифференцированного подходов, что особенно актуально в условиях малокомплектных школ для обеспечения эффективного формирования трансверсальных навыков у младших школьников.

**Ключевые слова:** компетентность, трансверсальность, трансверсальные навыки, межличностные навыки, обучение, научение, продуктивное обучение.

*Material received on 15.05.2025*

IRSTI 14.35.07 DOI 10.59941/2960-0642-2025-3-97-115

# A systematic literature review of the potential use of remote sensing materials in teaching school geography

**Y.D. Issakov*[1], S.U. Laiskhanov[2], T. Gajić[2]**
[1,2]Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan
[2]Geographical Institute "Jovan Cvijić", Serbian Academy of Sciences and Arts, Belgrade, Serbia
*erlan.issakov@gmail.com

**Abstract.** In school geography teaching, remote sensing (RS) materials play a very important role as an essential element of scientific education in integrating the main components of the Earth system. However, despite the demand for the use of RS materials in school geography teaching, their use remains low. Therefore, the aim of this study was to conduct a systematic review of the literature on the possibilities of using remote sensing data in school geography teaching. In this study, we analysed articles published in scientific journals indexed in the Web of Science, Scopus and PubMed databases using the PRISMA method. The results showed that out of the 25 articles selected, 32% were creative and motivational, while 24% focused on explaining the benefits of remote sensing materials in geography education. In addition, it was found that 6 articles were written using a combined research method (24%), 4 articles using qualitative data analysis methods (16%), and 4 articles using semantic network analysis (16%). In terms of quantity, 2020 (20%) was identified as the year in which the largest number of articles were published. 16% of authors published their research in the journal Remote Sensing. Thus, we have identified the positive experience of Western European countries such as Germany, the United Kingdom, Greece, Spain, and Portugal in using remote sensing materials in teaching geography in schools. This study aims to contribute to the literature by substantiating the effectiveness of using remote sensing materials in improving the geospatial cognitive abilities of schoolchildren.

**Keywords:** teaching school geography, remote sensing, potential use of materials, systematic literature review.

**Қалай дәйексөз алуға болады / Как цитировать / How to cite:**
**Issakov, Y. D., Laiskhanov, S. U., Gajić T.** A systematic literature review of the potential use of remote sensing materials in teaching school geography [Text] // Scientific and Pedagogical Journal «Bilim». – Astana: NAE named after Y. Altynsarin, 2025. – №3. – 97-115.

## Introduction

Remote Sensing (RS) has recently become a key methodology in geography education, in that it allows students to interact with real-life images of the Earth surface and to learn more about geographical features and processes [1]. Another turning point in the history of the remote sensing came in 1993 with the creation of the Remote Sensing Core Curriculum, which was intended not only to standardize the application of the RS resources within the college ranks but also to make the education of geography superior both in the country and on a global scale [2]. RS has grown much broader than this original focus and it emerged as an interdisciplinary science that combined characteristics of geography, biology, physics, mathematics and computer science, thus

finding itself on the border between natural science and social sciences [3]. Regarding geography education, RS provides not only creative and realistic teaching resources, but also a variety of forms of spatial information presentation, starting with visual images and ending with interactive online tools [4]. In this way, RS offers a critical spatial foundation inquiry-based science learning and teaches students to think in systems that allow them to combine the basic elements of the Earth system in learning [5]. However, in spite of its proved potential, the use of RS is under-explored in geography in school. One of the key obstacles to its broader use is the low access to pedagogically modified aerospace photographs and educational materials that are of didactic quality. Although there has been an increase in the prevalence of satellite imagery and even the introduction of satellite receipts into the curriculum of some countries, the reality of the actual application of satellite imagery in classrooms remains erratic and in many cases relies on the initiative or availability of outside programs. This lack of engagement between the increasing technological potentials of RS and its small infiltration into the daily practice of teaching is a major gap in the literature of RS and in education. To fill this gap, it is necessary to conduct systematic research and to consider the way RS can be successfully implemented in instruction that would enhance student learning outcomes. Beyond its technological potential, RS must also be positioned within broader educational policies and curriculum frameworks. Many modern curricula emphasize STEM competences, sustainability education, and digital literacy, which align directly with the capabilities of RS. For example, in Germany, RS integration has been linked with interdisciplinary STEM subjects, while in Greece RS has been highlighted in the context of climate change education [6]. Embedding RS within such policy frameworks reinforces its relevance and ensures that the technology is not viewed as an isolated innovation but as part of systemic curriculum reform.

Curriculum development is presently given new opportunities by the advances in RS technology. Staffing regional geography training with RS not only improves the level of content knowledge but also promotes competence-based education that motivates students to think through inquiry, finding solutions and providing evidence-based arguments [7]. The efficient application of RS to schools is more than simple showing of satellite images; it is the pedagogical activities that involve introduction of RS concepts, satellite data collection and analysis, thematic maps creation, field study and data reliability assessment [8]. Besides, interactive and interdisciplinary modules become available, which offers the opportunity to develop methodological, media, and geospatial competences of students, as well as critical thinking and self-directed learning skills [9]. All these advantages indicate the necessity of revising the approach towards the teaching of geography and of adapting it to the current technological and scientific trends. Continuing this discussion, the current study has a definite aim: to critically examine the possibilities of RS materials in enhancing geographical literacy of students in the framework of systematic review of the literature. Through research in that has been indexed in major international databases this study will not only be descriptive but also be critical in its synthesis of how RS has been incorporated into geography instruction, where it has been successfully developed and where steps have yet to be taken. That way, the study fills the above research gap directly between the accessibility of RS technologies on one hand and their unequal utilization in classroom practice on the other. The importance of such an aim is the further revolution of the field of geography in general. The fast development of geo-information technologies and their growing use in education is changing the manner in which scientific knowledge is provided, and presents new opportunities of integrating science, technology and pedagogy even more closely [10]. However, even with these possibilities there is an unequal translation of RS applications into practical resources of school-level instruction. Such discrepancy implies a severe necessity of critical analysis and methodological transition.

It is too, necessary to place RS in its broader societal effect. The technology has already changed various industries such as agri-

culture, management of natural resources, transportation and environmental surveillance proving its flexibility and applicability [11]. These practical uses can be effectively used strategically in learning institutions to bridge the gap between learning in the classroom and the global issues like sustainability, climate change and resource management. An RS imagery, formed in the complex of the high-end hardware and software systems and integrated with the information provided by the vector maps, provides the essentially comprehensive vision of the atmosphere, lithosphere, hydrosphere, and biosphere of the Earth [12]. However, the didactic modification of these sophisticated data items is not developed enough to support the distinction between the scientific innovations and the classroom activities.

Considering this, this paper determines that RS is not only complementary, but the major transformer of the teaching of geography in schools. Conventional atlases and textbooks tend to give inert and generalized images of the geographical phenomena, whereas RS has the potential to present dynamic, high-resolution, and context specific information. This change is the foundation of the main hypothesis of the study: the appearance of the RS materials into the geography teaching process may result in the significant increase of the visibility of the learning process, its effectiveness, and its relevance. Simultaneously it presents geography as a new, scientifically based field that is on the one hand actively involved in the current global affairs and on the other hand making students ready to meet the challenges of the 21 st century world.

The current research is based on the notion of geospatial literacy that focuses on the performance of students in terms of comprehending, interpreting, and using the spatial information to resolve the real-life issues. RS can be directly used to develop this competence as it delivers real data and imagery, which can be viewed as a rich source of geography education. Meanwhile, the process of RS integration is consistent with the approaches of competence-based and inquiry-oriented learning that promote the independent exploration, critical analysis, and problem-solving by students. In this pedagogical approach, one does not see RS materials as isolated technical tools, but rather as the means of cultivating more general cognitive, methodological, and digital skills that are the focus of 21st-century education. In spite of these identified possibilities, there is little active use of RS in school geography. The gap is caused by lack of didactically adjusted material, absence of methodological assistance to teachers, and the lack of coherent inclusion into curricula. As a result, although the number of applications in the RS technologies and their rapid evolution are evident, the transfer of the technologies into the constant and efficient teaching activities at the school level has not been developed yet.

This disparity between technological possibilities and educational practice is a serious research gap that needs to be conducted in a systematic way. Thus, the objective of the given study is to critically analyze the potential of RS materials in supporting the geographical literacy of students through a systematic literature review. By synthesizing and analyzing research results from international databases, the study aims to identify how RS has been integrated into geography classrooms, what challenges are currently observed, and what international experiences can serve as models to enhance classroom delivery in practice. In this way, the study provides both a theoretical background and a practical approach to the modernization of geography teaching and the improvement of geospatial literacy among secondary school students. To guide the analysis, the study addresses three research questions (RQ):

*RQ1. How have RS materials been integrated into school geography in international practice?*

*RQ2.What pedagogical benefits and barriers of RS use in geography education are reported in the literature?*

*RQ3. How does RS contribute to the development of students' geospatial literacy and broader educational competences?*

Based on prior research, the study advances the following hypothesis: while RS materials demonstrably enhance students' geospatial literacy, motivation, and competence-based learning, their broader integration into school geography is hindered by systemic challenges, particularly insufficient teacher training, infrastructural limitations, and the lack of curricular alignment.

The intended beneficiaries of this study are geography teachers and teacher trainers, who can directly apply RS in their instructional practice. At the same time, the review offers guidance for curriculum designers and policymakers in modernizing standards, as well as for researchers seeking to advance the academic debate on digital and geospatial competences in education.

## Materials and methods

At present, one of the main problems limiting the active implementation of RS data in the educational process is the low availability of educational aerospace imagery that fulfils didactic requirements [6]. However, the experience of world scientists who have conducted research in this direction allows us to draw conclusions on the use of RS in teaching. Therefore, a systematic literature review (SLR) of research papers and articles was conducted to determine the relevance, theoretical basis, effectiveness, and opportunities for teaching using RS materials in the school geography curriculum.

The review followed the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) protocol to ensure transparency and replicability. The search was conducted in three major databases, Web of Science, Scopus, and PubMed, as they provide high-quality, peer-reviewed publications in both educational and environmental sciences. The search covered the period 2010–2024 to capture both foundational and the most up-to-date studies. The main keywords and Boolean combinations used were: "remote sensing" AND "school geography", "remote sensing" AND "geography education", "geospatial literacy" AND "teaching", "satellite imagery" AND "curriculum". Inclusion criteria were: (a) peer-reviewed journal articles; (b) studies explicitly focused on RS in the context of school geography education; (c) publications in English; (d) full-text availability. Exclusion criteria were: (a) duplicate records; (b) conference abstracts or short notes without full data; (c) studies unrelated to school-level geography; (d) inaccessible full-texts.

From an initial 43 records, 5 duplicates were removed, leaving 38 papers. After screening abstracts, 6 studies were excluded due to limited access to full-texts. 32 full-text articles were evaluated in detail. Of these, 7 studies were excluded at the eligibility stage because they either (i) focused exclusively on higher education, (ii) dealt only with technical aspects of RS without pedagogical application, or (iii) lacked empirical or didactic relevance. As a result, 25 articles were included in the final synthesis (Figure 1).

During the eligibility stage, the studies that explicitly addressed the pedagogical use of RS in geography classrooms were retained as high-relevance examples. For instance, Bodzin [13] and Bodzin & Cirucci [14] provided early models for integrating Google Earth and RS imagery into geography lessons. Cox et al. [15] and Zhu et al. [16] examined how RS can foster climate change education and interdisciplinary learning, while Adaktylou [17] demonstrated its value for phenomenon-based teaching in primary schools. Dziob et al. [18] and Núñez et al. [19] explored innovative practices such as flipped learning and interdisciplinary modules, and Osco et al. [20] reviewed the emerging role of UAVs and deep learning in RS education. These studies were coded as high-relevance because they directly connected RS with competence development, creativity, and environmental awareness in school geography.

The selected papers were then coded and thematically analyzed. An inductive coding procedure was applied: first, each study was read in detail and coded for its focus (e.g., creativity, motivation, teacher development, environmental awareness). Next, the codes were grouped into thematic categories reflecting the main pedagogical contributions and challenges of RS. This process ensured

that the analysis moved beyond descriptive statistics and provided a structured synthesis of benefits, barriers, and implications for practice.

To complement the qualitative synthesis, a bibliometric mapping was carried out using VOSviewer 1.6.17. The software was applied to visualize keyword co-occurrence networks and thematic clusters in the selected articles. This approach revealed dominant research trends such as the integration of RS into STEM curricula, its role in climate change education, and the importance of teacher training. The clustering of keywords also helped to identify gaps, such as the underrepresentation of professional development research and limited attention to curriculum reform. The visualization results thus contributed to both the classification of topics and the discussion of international experiences. In addition, the studies were classified by research methodology (qualitative, mixed methods, semantic analysis, scientometric analysis, etc.). This classification was important not only for descriptive purposes but also for assessing the strength of evidence across the literature. By mapping methodological diversity, it was possible to identify where empirical validation is stronger (e.g., mixed-methods designs) and where the literature relies more on conceptual or exploratory approaches. This step ensured that the review did not simply summarize studies but critically reflected on their methodological rigor.

We acknowledge several methodological limitations. First, the review was limited to three databases and to English-language studies, which may have introduced publication and language bias. Second, as a literature-based study, it does not provide empirical classroom validation, which should be addressed in future research. Third, the exclusion of certain non-indexed or regionally published works may have limited the scope of perspectives included. Finally, while PRISMA ensures transparency, the relatively small sample size (25 articles) constrains the generalizability of the findings. Nevertheless, by combining systematic screening, thematic coding, bibliometric visualization, and critical synthesis, the present study provides a replicable and methodologically rigorous account of how RS has been used in school geography, what benefits and barriers exist, and what implications can be drawn for curriculum development and teacher training.

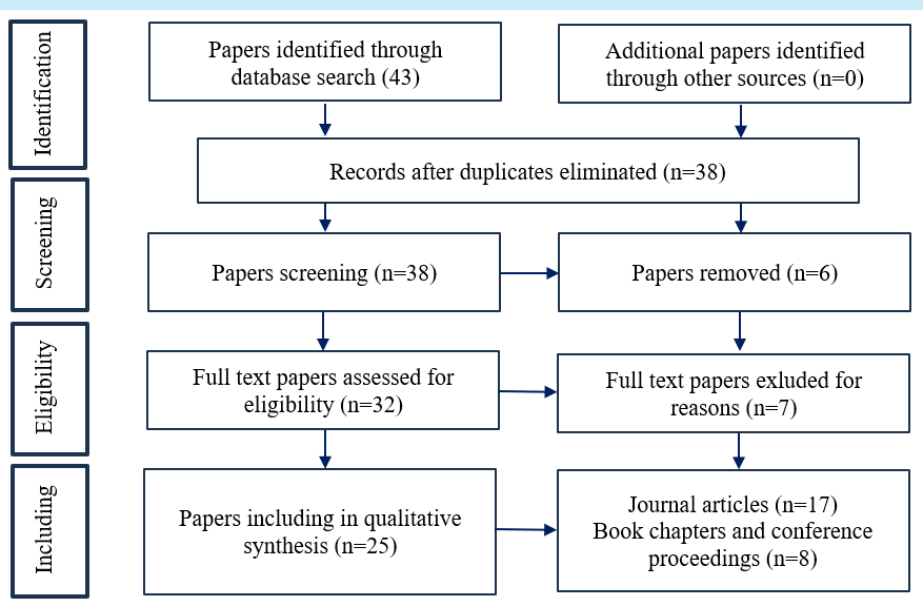



*Figure 1. PRISMA flow diagram*

## Results

As a result of the study, through a systematic literature review of 25 papers that specifically explored the use of RS materials in the teaching of school geography, we found that 32% of the research papers were written in a creative and motivational way. In addition, 24% of the papers were aimed at explaining the benefits of RS materials in geography education (Table 1).

**Table 1. Distribution of 25 papers by research area**

| № | Research Area | Number of Studies | Percentage |
|---|---|---|---|
| 1 | Benefits of RS materials in geography education | 6 | 24.00 |
| 2 | Learning and skills development | 4 | 16.00 |
| 3 | Creativity and motivation | 8 | 32.00 |
| 4 | Diversity and increased presence | 3 | 12.00 |
| 5 | Teacher professional development | 5 | 20.00 |
| Total | | 25 | 100 |

Furthermore, out of the 25 selected papers, 6 papers (24 %) used mixed research method, 4 papers (16 %) used qualitative data analysis method and the next 4 papers (16 %) used semantic network analysis method (Table 2). However, the method of scientometric analysis was the least used method (4%).

**Table 2. Distribution of 25 papers by methodology**

| № | Methodology | Number of Studies | Percentage |
|---|---|---|---|
| 1 | Qualitative data analysis | 4 | 16.00 |
| 2 | PRISMA method | 3 | 12.00 |
| 3 | Metasynthesis approach | 3 | 12.00 |
| 4 | Mixed methods | 6 | 24.00 |
| 5 | Integrative review | 2 | 8.00 |
| 6 | Scientometric analysis | 1 | 4.00 |
| 7 | Semantic network analysis | 4 | 16.00 |
| 8 | Critical review | 3 | 12.00 |
| Total | | 25 | 100 |

In the course of the study, by analysing the works of scientists, the specifics and focus of each paper were determined and topics were proposed (Table 3). Of the 25 papers selected for the study, the highest number of papers were published in 2020-20%, 2021-16%, and 2019-12%.

**Table 3. Distribution of 25 papers by theme**

| № | Authors | Dates | Themes |
|---|---|---|---|
| 1 | Simerská [3] | 2023 | The importance of RS in geography education |
| 2 | Prakash et al. [4] | 2021 | Implementation of RS in Geography Teaching: Potentials and Challenges |
| 3 | Nandi [8] | 2016 | Learning Methods of RS In the 2013 Curriculum of Secondary School |
| 4 | Voss et al. [9] | 2008 | Learning modules–A way to integrate RS methods in school education |
| 5 | Wu et al. [10] | 2014 | Application of RS in Training Geospatial Cognitive Abilities of Secondary Students |
| 6 | Bodzin [13] | 2011 | The implementation of a geospatial information technology (GIT)-supported land use change curriculum with urban middle school learners to promote spatial thinking |
| 7 | Dziob et al. [18] | 2020 | Interdisciplinary teaching using satellite images as a way to introduce RS in secondary school |
| 8 | Núñez et al. [19] | 2020 | Effectiveness of innovate educational practices with flipped learning and RS in earth and environmental sciences—An exploratory case study |
| 9 | Bednarz et al. [21] | 2000 | Mission geography: linking national geography standards, innovative technologies and NASA |
| 10 | Naumann et al. [22] | 2009 | RS in school–Theoretical concept and practical implementation |
| 11 | Saputro et al. [23] | 2020 | The Students Spatial Critical Thinking Skill by Using Map and RS Imagery on Geography Lesson |
| 12 | Lindner et al. [24] | 2019 | Expanding STEM Education in Secondary Schools: An Innovative Geography-Physics Course Focusing on RS |
| 13 | Ridha et al. [25] | 2021 | The problems of teaching geospatial technology in developing countries: Concepts, curriculum, and implementation in Indonesia. |
| 14 | Hilton [26] | 2023 | Geography and environmental science |
| 15 | Hodam et al. [27] | 2020 | Bringing earth observation to schools with digital integrated learning environments |
| 16 | Dannwolf et al. [28] | 2020 | Bringing earth observation to classrooms—the importance of out-of-school learning places and e-learning |
| 17 | Firomumwe [29] | 2022 | Exploring the opportunities of virtual fieldwork in teaching geography during covid-19 pandemic |
| 18 | Danaher et al. [30] | 2021 | Sustainability: A regional Australian experience of educating secondary geography teachers |
| 19 | Nellis [31] | 1994 | Technology in geographic education: Reflections and future directions |
| 20 | Kholoshyn et al. [32] | 2021 | The application of geographic information systems in schools around the world: a retrospective analysis. |
| 21 | Shakhislam et al. [33] | 2024 | Opportunities and challenges of using geospatial technologies in teaching school geography in Kazakhstan |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 22 | Schulman et al. [34] | 2021 | Training teachers to use RS: The YCHANGE project |
| 23 | McCormack [35] | 2010 | Remotely sensing affective afterlives: The spectral geographies of material remains. |
| 24 | Agbaje et al. [36] | 2019 | Education and Training in Applied RS in Africa: The ARCSSTE-E Experience |
| 25 | Sanjoto et al. [37] | 2019 | Improvement of Geography Teacher's Skill in Making Learning Media Based on RS Image. |

As shown in Table 3, 16% of the authors have published their articles in RS. More specifically: Dziob et al. [18], Hodam et al. [27], Dannwolf et al. [28] and Lindner et al. [38] published their research papers in this journal. Remote Sensing, journal is an international peer-reviewed open access mdpi journal dedicated to the science and application of RS technologies. The remaining authors have published their research in various publications as shown in Table 4.

**Table 4. Distribution of 25 papers by publishers**

| № | Publishers | Number of Studies | Percentage |
|---|---|---|---|
| 1 | IEEE 2000 International Geoscience and Remote Sensing Symposium. Taking the Pulse of the Planet: The Role of Remote Sensing in Managing the Environment | 1 | 4.00 |
| 2 | International Journal of Online Engineering | 1 | 4.00 |
| 3 | Geografie | 1 | 4.00 |
| 4 | Book: Disruptive Technology, Industry 4.0, Advances in | 1 | 4.00 |
| 5 | Remote Sensing | 4 | 16.00 |
| 6 | E-Learning Tools, Techniques and Applications, Potsdam | 1 | 4.00 |
| 7 | In IOP Conference Series. Earth and Environmental Science. IOP Publishing. | 1 | 4.00 |
| 8 | Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spat. Inf. Sci. | 1 | 4.00 |
| 9 | In International Conference on Science and Education and Technology | 1 | 4.00 |
| 10 | In Geoinformatics Forum | 1 | 4.00 |
| 11 | Journal of Geography | 1 | 4.00 |
| 12 | In Satellite Technology in Education. Routledge. | 1 | 4.00 |
| 13 | Journal of Research in Science Teaching | 1 | 4.00 |
| 14 | International Journal of Geography and Geography Education | 1 | 4.00 |
| 15 | Education Sciences | 1 | 4.00 |
| 16 | Journal of Geography | 1 | 4.00 |
| 17 | In Journal of physics: Conference series. IOP Publishing. | 1 | 4.00 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 18 | International Research in Geographical and Environmental Education | 1 | 4.00 |
| 19 | Review of International Geographical Education Online, | 1 | 4.00 |
| 20 | Annals of the Association of American Geographers | 1 | 4.00 |
| 21 | International Journal of Geo-Information | 1 | 4.00 |
| 22 | In International Conference on Rural Studies in Asia. Atlantis Press. | 1 | 4.00 |
| Total | | 25 | 100 |

Thus, the literature review of the selected research papers identified the main research areas by using the keyword 'Teaching remote sensing in school geography'. As a result, it became clear that research in remote sensing, environmental monitoring, remote sensing technologies and ecosystems dominated (Figure 2).

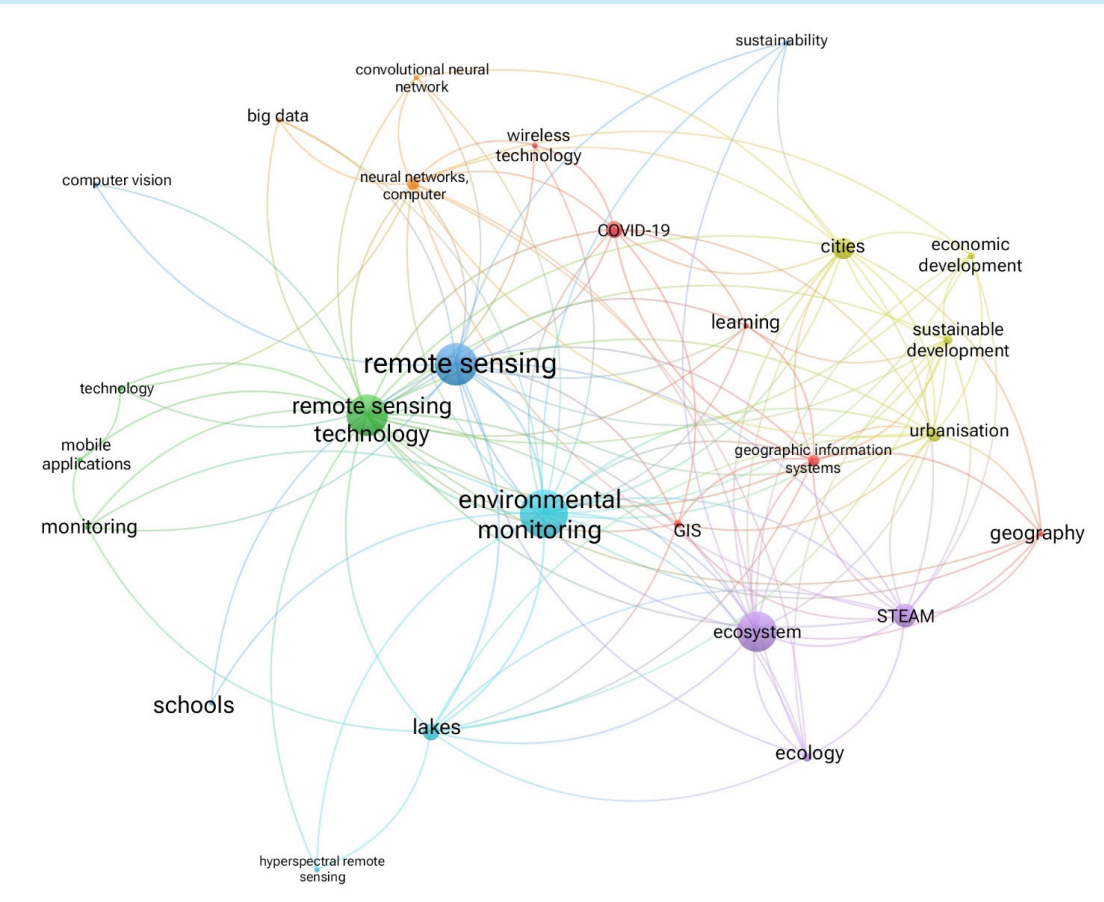



*Figure 2. Keywords Teaching RS in school geography*

These findings provide the basis for further discussion of how RS has been integrated in European school curricula.

## Discussion

This study shows that there is still a partial utilization of RS materials in the geography of schools. Despite the fact that the systematic review indicated that an increasing number of studies focus on creativity, motivation, and the positive effects of RS applications, the evidence indicates that the actual practice in the classroom is haphazard and uneven. Professional development of teachers, alignment of the curriculum and development of didactically adapted materials are not sufficiently represented yet, even though the role of RS in enhancing geographical literacy is recognized. These findings are strengthened by international experiences. Under the example of Germany, RS is lacking in the standard secondary education when contrasted with the explicit presence of the subject in the contemporary educational systems that focus on information technologies [38]. These observations directly respond to RQ1 by showing how RS has been integrated into school geography across different contexts. The reviewed literature reveals that RS integration has taken the form of new interdisciplinary subjects (e.g., Geography-Physics in Germany), the use of digital and AR-supported tools in STEM lessons, and pilot projects aimed at embedding RS within environmental and sustainability education. However, these integrations remain uneven, fragmented, and often dependent on local initiatives rather than systemic adoption. The example of the pilot subject Geography-Physics, created with the involvement of the Universities of Bonn and Bochum together with the local secondary schools, demonstrates a new approach to integrating RS into the STEM education [24]. Under this initiative, hyperspectral data and augmented reality (AR) apps were brought to the classrooms. Nevertheless, even with these developments, there have been technological and pedagogical challenges to implementation, including lack of IT infrastructure and lack of familiarity with RS amongst new teachers [39]. Such issues are direct reflections of the more general gap that we have found in our review, i.e. that interest in the RS integration is frequently greater than the institutional and infrastructural resources provided to facilitate its practical implementation. The same case occurs with the United Kingdom. A recent study by Hilton [26] that of all geography teachers, a third had not gotten any special training in RS and its applications to the environment, despite the growing availability of digital resources. This occurrence of teacher preparation is associated with the fact that comparatively few studies covered the professional development. It also reveals the fact that there is still a huge disjuncture between the potential of RS and the willingness of teachers to employ it properly in their classrooms. RS technologies may be used as potent climate education generators in Greece, the country that is highly susceptible to climate change. Nevertheless, Asimakopoulou et al. [40] have noted that education about climate change in schools has been sparse, in part because of the interdisciplinary nature of the topic and the institutional obstacles inherent in the day-to-day school-based practice. This is in line with our review that revealed that even though RS is commonly being introduced as a tool to promote environmental awareness, the same has not been a consistent part of the curriculum and its implementation requires numerous curriculum reforms. These cross-national findings provide an answer to RQ2, illustrating both the pedagogical benefits and the barriers of RS in geography education. On the one hand, RS promotes motivation, creativity, environmental awareness, and interdisciplinary competences. On the other hand, its adoption is limited by insufficient teacher training, infrastructural deficits, inflexible curricula, and the lack of didactically adapted resources. The literature therefore highlights a dual reality: RS is widely recognized as beneficial, yet systemic barriers prevent its consistent implementation in schools.

The Spanish example also indicates the educative value of RS. MartínezVega et al. [41] applied satellite imagery to map land use in Madrid to create thematic resource, which can easily be applied in classes. These exam-

ples demonstrate that the value of RS lies not only in general claims about improving geospatial thinking but also in its concrete pedagogical applications. In Spain, satellite imagery was used to interpret land-use changes and foster environmental awareness, while in Germany, AR-supported hyperspectral data facilitated STEM-based competences. Such cases illustrate how RS can lead to measurable learning outcomes when embedded into structured teaching strategies rather than being treated as supplementary material. Such resources not only reveal urban processes, but also help to develop the skills of environmental awareness and space reasoning of the students. This evidence addresses RQ3 by confirming that RS contributes directly to the development of geospatial literacy and broader competences. The reviewed studies demonstrate that RS enhances students' ability to interpret spatial data, fosters scientific inquiry and critical thinking, and supports competence-based and interdisciplinary learning. In this way, RS proves to be a pedagogical instrument that goes beyond visualization to actively build key 21st-century skills. These applications can be associated with the high level of creativity and motivation that we reviewed but also refer to the insufficient systemic structures to guarantee uniform application of RS in schools. Switzerland depicts opportunities as well as challenges. Although RS and digital approaches are scarcely represented in secondary education, the creation of special courses in RS and the establishment of the Web Hub gives encouraging perspectives of integration. Web Hub provides useful teaching modules and student project portals and teacher training. Surveys however show that the coverage of these initiatives is modest because of small sample sizes and self-assessment constraints. This once again points out that although we do have innovation; scaling and mainstreaming RS in education are still acute issues. Another applicable view is presented by Portugal. Indeed, the absence of GIS training and the inflexibility of curriculum schedules are barriers to the adoption of geospatial technologies as demonstrated by Esteves and Rocha [42]. This aligns with our discovery that there has been a minority of studies that have directly dealt with the professional development of the teachers, a structural deficiency in the research on RS education at the present. In the absence of specific assistance, teachers cannot take advantage of the potential RS has to practice in the classroom. Along with these domestic experiences, the pioneer digital solutions like Geospektiv and Edu sat are the future-oriented solutions [43]. Geospektiv encourages the incorporation of Earth Observation data into geography curriculum and Edusat offers interdisciplinary, hands-on tools to help students be engaged with environmental concerns. Both sites display the potential of RS to be used as a connector between the scientific and practice-based in the classroom, giving youngsters concrete chances to acquire geospatial competences and environmental literacy. But their wider use is still in its infancy, and it needs planned assessment and institutional acceptance. Altogether, the evidence supports the main assumption of this paper: RS materials can play an important role in geographical literacy of students and in the modernization of teaching geography. However, as our findings, and our experience in other countries indicate, they have to be limited by structural factors, under-training of teachers, and the lack of curricular integration. To meet these challenges, there should be concerted efforts such as curriculum reform, investing in digital infrastructure, as well as designing professional development programs to be adopted by teachers. It is only in this way that RS technologies can cease being innovative add-ons and become integral to the teaching and learning of geography so that students can be better equipped to handle the demands of the growing interconnected and environmentally complex world

Although most of the reviewed studies originate from Western Europe, the implications extend to a wider range of educational contexts. The challenges identified, such as limited teacher training, infrastructural barriers, and insufficient curricular integration, are particularly relevant for developing countries, where resource constraints may further hinder the adoption of RS. At the same time, these regions present opportunities to leapfrog traditional approaches and embed RS technologies directly into modernized

curricula. Thus, while this review highlights European experiences, its findings provide transferable insights for both local and global contexts, underscoring the need for cross-regional comparative research. Taken together, the findings support the working hypothesis of this study: while RS materials demonstrably enhance geospatial literacy, motivation, and competence-based learning, their wider adoption is constrained by systemic challenges. The lack of teacher training, infrastructural limitations, and insufficient curricular integration repeatedly emerged across the literature, confirming that without structural reforms and policy support, RS will remain underutilized despite its strong pedagogical potential.

## Conclusion

The primary objective of this study was to critically analyze the potential of remote sensing (RS) materials for supporting geographical literacy in school geography through a systematic literature review. Guided by the research questions – (RQ1) how RS has been applied in geography classrooms, (RQ2) what benefits and challenges have been identified in the literature, and (RQ3) what gaps and opportunities exist for future integration – the review synthesized evidence from 25 peer-reviewed articles. The findings show that while RS has been recognized internationally as a valuable tool for developing geospatial reasoning, motivation, and inquiry-based learning, its actual classroom implementation remains fragmented, constrained by limited teacher training, inadequate infrastructure, and the absence of consistent curricular integration.

This paper establishes that application of schools geography through the use of RS material can greatly improve students through geospatial literacy, spatial reasoning, and interdisciplinary competences. RS allows bringing the realistic data of the Earth observation into the classroom that, in addition to the motivation and interest in geo-environmental challenges, trains important scientific skills, including inquiry, interpretation of data, and systemic thinking. These conclusions substantiate the theoretical applicability of geospatial literacy theories and competency-based curriculum models, arguing that RS is not a technological device but a pedagogical one that does not only update the geography education system but also makes it work according to the requirements of learning in the 21st century.

The implications in practice are as well significant. To make RS a sustainable part of the geography education, teacher training, curriculum integration, and investment in infrastructures are needed. RS resources should be didactically modified to the classroom requirements, with the help of free-of-charge platforms as well as explicit methodological recommendations. To make sure that RS becomes a part of the national standards and to offer schools the digital resources to be used in the practice, policymakers and educators should cooperate. In the absence of these systemic changes, RS will not be fully used even though its potential has been proven.

There are a number of weaknesses that should be noted. There is also a limited literature base with most of the studies being conducted in Western Europe and no evidence of underrepresented areas. Another important limitation of this review is its reliance on secondary sources. While it synthesizes valuable international experiences, it does not include direct empirical validation such as classroom trials, teacher interviews, or student feedback. As a result, the findings remain largely conceptual and require further testing in practice to assess their impact on actual teaching and learning outcomes. There is a lack of methodological variety with a comparatively small number of longitudinal or experimental designs used to determine long-term learning outcomes. Moreover, the role of teacher professional development and institutional obstacles was also not well reviewed in the existing literature, which cannot be considered enough to assess the scalability of RS implementation in schools comprehensively. This does not mean that future studies should not continue to rely on the descriptive case study design, but rather the effectiveness of RS-based teaching in various educational

and cultural settings should be tested. This study is limited by its theoretical character, as it is based solely on the synthesis of existing literature and does not include a pedagogical experiment or empirical classroom validation. As a result, the integration of RS materials into recognized instructional design models (e.g., Bloom's taxonomy, constructivist approaches, inquiry-based learning) was not directly tested. Future research should therefore conduct classroom-based interventions to evaluate how RS contributes to different levels of learning outcomes, student motivation, and problem-solving competences. Such studies would allow for a stronger alignment between the technological potential of RS and established didactic frameworks, and provide teachers and policymakers with practical strategies for implementation.

Longitudinal research is required to identify the long-term effect of RS on the competences of students, whereas cross-national analysis would help to define what is best in terms of curriculum development and teacher training. Besides, the additional investigation of the policy and infrastructural circumstances under which RS can be implemented will be crucial to narrow the gap between the technology opportunities and practice in the classroom. Finally, RS technologies can turn the school geography into a subject that focuses on inert materials into a living subject using the real-life data and global issues. To do so, there is a need to take action both academically and in practice: conceptually, RS needs to be integrated into the educational systems, practically, it should be backed up with teacher education, restructuring of the curriculum and investment in online infrastructure. Only in this way can RS become a part of geography education, training students to critically address the challenges of the quickly evolving world.

The added value of this study lies in its systematic synthesis of international research on RS in school geography, going beyond isolated case descriptions to identify common patterns, recurring challenges, and transferable solutions. By explicitly linking RS to geospatial literacy frameworks and competence-based education models, the review advances both theory and practice. It provides a foundation for curriculum developers, teacher trainers, and policymakers to systematically embed RS into geography education and thus contributes original insights to the ongoing modernization of the field. This study also has significant implications on pedagogy and curriculum development besides explaining the relevance of RS in enhancing geospatial literacy. The review demonstrates that RS materials have the capacity to motivate students, improve inquiry based learning and offer real, data rich contexts in the teaching of geography. Simultaneously, the results imply that the effective implementation should be associated with adherence to known instructional models including the taxonomy proposed by Bloom, constructivist pedagogical techniques, and inquiry. With the integration of RS into these models, teachers have an opportunity to go beyond the supplementary use to organized integration that builds a higher level of thought process skills, problem solving skills and environmental awareness. The current study, however, has weaknesses of being purely theoretical since it relies only on the synthesis of secondary sources without classroom testing. There was no direct testing of RS integration into instructional models and specific learning outcomes, student engagement and teacher feedback were not evaluated in the study. Future studies must hence use empirical research procedures such as pedagogical experiments, lesson design and measurement of the outcomes of learning to ascertain the applicability of RS in various school settings and grade levels. There is also a need to carry out comparative studies across geographical regions particularly in Kazakhstan and other related educational systems to localize global experiences. The creation of assessment instruments and quantifiable outcomes (e.g., better map-reading skills, spatial reasoning, or problem-based learning results) would increase the practical usefulness of RS in the teaching of geography further. The implications of this review are relevant for multiple audiences. For educators, RS should be introduced through practical teaching modules, open-access platforms, and targeted professional development that equips teachers

with both technical and didactic skills. For researchers, future studies need to move beyond descriptive reviews and undertake classroom-based experiments, longitudinal designs, and cross-national comparisons to measure how RS affects specific learning outcomes such as spatial reasoning, map interpretation, and problem-solving competences. For policymakers and curriculum developers, the findings underline the urgency of investing in digital infrastructure, embedding RS into national standards, and developing policy instruments that support schools in adopting innovative geospatial technologies. Only through coordinated efforts across these levels can RS evolve from a promising innovation into a sustainable pillar of geography education that equips students to critically address the challenges of an increasingly complex and interconnected world.

## Funding information

This study supported by the IRN AP23487595 project "Preparation of methodological developments aimed at developing skills of using remote sensing (RS) materials in school geography", funded by the Science Committee of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan.

## Bibliography

1. **Whiteford, G.T.** Satellite Geography: Tomorrow's Perspective Today // The Journal of Environmental Education. – 1985. – Vol. 16, – No. 3, – P. 21-28. – https://doi.org/10.1080/00958964.1985.9942708
2. **Foresman, T.W., Cary, T., Shupin, T., Eastman, R., Estes, J.E., Faust, N., Kemp, K.K.** Internet teaching foundation for the Remote Sensing Core Curriculum program // ISPRS journal of photogrammetry and remote sensing. – 1997. – Vol. 52. – No. 6. – P. 294-300. – https://doi.org/10.1016/S0924-2716(97)00025-7
3. **Simerská, D.** The importance of remote sensing in geography education // GEOGRAFIE. – 2023. – Vol. 128. – No. 4. – P. 419-435. –https://doi.org/10.37040/geografie.2023.015
4. **Prakash, V., Kumar, P., Renu, H.** Implementation of Remote Sensing in Geography Teaching: Potentials and Challenges // of the Book: Disruptive Technology, Industry 4.0, Advances in. – 2021. – 148 p.
5. **Landenberger, R.E., Warner, T.A., Ensign, T.I., Nellis, M.D.** Using remote sensing and GIS to teach inquiry-based spatial thinking skills: An example using the GLOBE program's integrated earth systems science // Geocarto International. – 2006. – Vol. 21. – No. 3. – P. 61-71. –https://doi.org/10.1080/10106040608542394
6. **Kholoshyn, I., Bondarenko, O., Hanchuk, O., Varfolomyeyeva, I.** Cloud technologies as a tool of creating Earth Remote Sensing educational resources // arXiv preprint arXiv.2007.10774. – 2020. – https://doi.org/10.48550/arXiv.2007.10774
7. **Wang, J.A., Zhang, A., Zhao, X.** Development and application of the multi-dimensional integrated geography curricula from the perspective of regional remote sensing // Journal of Geography in Higher Education. – 2020. – Vol. 44. – No. 3. – P. 350-369. – https://doi.org/10.1080/03098265.2019.1698525
8. **Somantri, N.L.** Learning Methods of Remote Sensing In the 2013 Curriculum of Secondary School // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2016. – Vol. 47. – No. 1. – P. 012045. – https://doi.org/10.1088/1755-1315/47/1/012045
9. **Voss, K., Goetzke, R., Hodam, H.** Learning modules–A way to integrate remote sensing methods in school education // Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spat. Inf. Sci. – 2008. – Vol. 34. – No. 5. URL: https://www.isprs.org/PROCEEDINGS/XXXVIII/6-W7/Paper/22_Voss_Goetzke_Hodam.pdf
10. **Wu, L., Liu, H. Y., Peng, P.** Application of Remote Sensing in Training Geospatial Cognitive Abilities of Secondary Students // International Journal of Online Engineering. – 2014. – Vol. 10. – No. 2. – https://doi.org/10.3991/ijoe.v10i2.3498
11. **Voss, K., Goetzke, R., Thierfeldt, F., Menz, G.** Integrating applied remote sensing methodology in secondary education // 2007 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium. – IEEE, 2007. – P. 2167-2169. – https://doi.org/10.1109/IGARSS.2007.4423264
12. **Усенов, Н.Е., Лайсханов, Ш.У., Абикбаев, Е.Р., Исаков, Е.Д.** Дамушы елдердің орта білім беру жүйесінде геоақпараттық технологияларды қолдану тәжірибелері // ҚазҰУ Хабаршысы. «Педагогикалық ғылымдар» Сериясы. – 2023. – Т. 75. – №. 2. – Б. 150-160. – https://doi.org/10.26577/JES.2023.v75.i2.014
13. **Bodzin, A.M.** The implementation of a geospatial information technology (GIT)-supported land use change curriculum with urban middle school learners to promote spatial thinking // Journal of Research in Science Teaching. – 2011. – Vol. 48. – No. 3. – P. 281-300. – https://doi.org/10.1002/tea.20409
14. **Bodzin, A.M., Cirucci, L.** Integrating geospatial technologies to examine urban land use change: A design partnership // Journal of Geography. – 2009. – Vol. 108. – No. 4-5. – P. 186-197. – https://doi.org/10.1080/00221340903344920
15. **Cox, H., Kelly, K., Yetter, L.** Using remote sensing and geospatial technology for climate change education // Journal of Geoscience Education. – 2014. – Vol. 62. – No. 4. –P. 609-620. – https://doi.org/10.5408/13-040.1
16. **Zhu, X. X., Tuia, D., Mou, L., Xia, G. S., Zhang, L., Xu, F., Fraundorfer, F.** Deep learning in remote sensing:

A comprehensive review and list of resources // IEEE geoscience and remote sensing magazine. – 2017. – Vol. 5. – No. 4. – P. 8-36. – https://doi.org/10.1109/MGRS.2017.2762307

17. **Adaktylou, N.** Remote Sensing as a Tool for Phenomenon-Based Teaching and Learning at the Elementary School Level: A Case Study for the Urban Heat Island Effect // International Journal of Educational Methodology. – 2020. – Vol. 6. – No. 3. – P. 517-531. – https://doi.org/10.12973/ijem.6.3.517

18. **Dziob, D., Krupiński, M., Woźniak, E., Gabryszewski, R.** Interdisciplinary teaching using satellite images as a way to introduce remote sensing in secondary school // Remote Sensing. – 2020. – Vol. 12. – No. 18. – P. 2868. – https://doi.org/10.3390/rs12182868

19. **Núñez, J.A.L., Belmonte, J.L., Guerrero, A.J.M., Sánchez, S.P.** Effectiveness of innovate educational practices with flipped learning and remote sensing in earth and environmental sciences – an exploratory case study //Remote Sensing. – 2020. – Vol. 12. – No. 5. – P. 897. – https://doi.org/10.3390/rs12050897

20. **Osco, L.P., Junior, J.M., Ramos, A.P.M., de Castro Jorge, L.A., Fatholahi, S.N., de Andrade Silva, J.,Li, J.** A review on deep learning in UAV remote sensing // International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation. – 2021. – Vol. 102. – P. 102456. – https://doi.org/10.1016/j.jag.2021.10245

21. **Bednarz, S.W., Whisenant, S.E.** Mission geography: linking national geography standards, innovative technologies and NASA // IGARSS 2000. IEEE 2000 International Geoscience and Remote Sensing Symposium. Taking the Pulse of the Planet: The Role of Remote Sensing in Managing the Environment. Proceedings (Cat. No. 00CH37120). – IEEE, 2000. – Vol. 6. – P. 2780-2782. – https://doi.org/10.1109/IGARSS.2000.859713

22. **Naumann, S., Siegmund, A., Ditter, R., Haspel, M., Jahn, M., Siegmund, A.** Remote sensing in school–Theoretical concept and practical implementation // E-Learning Tools, Techniques and Applications, Potsdam. – 2009. – P. 17-19. URL: https://www.isprs.org/PROCEEDINGS/XXXVIII/6-W7/Paper/23_Naumann_et_al.pdf

23. **Saputro, R., Liesnoor, D., Hardati, P.** The students spatial critical thinking skill by using map and remote sensing imagery on geography lesson // International Conference on Science and Education and Technology (ISET 2019). – Atlantis Press, 2020. – P. 250-254. – https://doi.org/10.2991/assehr.k.200620.049

24. **Lindner, C., Müller, C., Hodam, H., Jürgens, C., Ortwein, A., Schultz, J., Rienow, A.** Expanding STEM Education in Secondary Schools: An Innovative Geography-Physics Course Focusing on Remote Sensing // GI_Forum 2019,. – 2019. – Vol. 7. – P. 153-162. – https://doi.org/10.1553/giscience2019_02_s153

25. **Ridha, S., Kamil, P.A.** The problems of teaching geospatial technology in developing countries: Concepts, curriculum, and implementation in Indonesia // Journal of Geography. – 2021. – Vol. 120. – No. 2. – P. 72-82. – https://doi.org/10.1080/00221341.2021.1872681

26. **Hilton, K.** Geography and environmental science // Satellite Technology in Education. – Routledge, – 2023. – P. 79-90. URL: https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9781032629810-6/geography-environmental-science-keith-hilton

27. **Hodam, H., Rienow, A., Jürgens, C.** Bringing earth observation to schools with digital integrated learning environments // Remote Sensing. – 2020. – Vol. 12. – No.3. – P. 345. – https://doi.org/10.3390/rs12030345

28. **Dannwolf, L., Matusch, T., Keller, J., Redlich, R., Siegmund, A.** Bringing earth observation to classrooms – the importance of out-of-school learning places and e-learning // Remote Sensing. – 2020. – Vol. 12. – No. 19. – P. 3117. – https://doi.org/10.3390/rs12193117

29. **Firomumwe, T.** Exploring the opportunities of virtual fieldwork in teaching geography during covid-19 pandemic // Lnternational Journal of Geography and Geography Education. – 2022. – No. 45. – P. 76-87. – https://doi.org/10.32003/igge.973983

30. **Danaher, M., Wu, J., Hewson, M.** Sustainability: A regional Australian experience of educating secondary geography teachers // Education Sciences. – 2021. – T. 11. – No. 3. – P. 126. – https://doi.org/10.3390/educsci11030126

31. **Nellis, M.D.** Technology in geographic education: Reflections and future directions // Journal of Geography. – 1994. – Vol. 93. – No. 1. – P. 36-39. – https://doi.org/10.1080/00221349408979683

32. **Kholoshyn, I., Nazarenko, T., Bondarenko, O., Hanchuk, O., Varfolomyeyeva, I.** The application of geographic information systems in schools around the world: a retrospective analysis // Journal of physics: Conference series. – IOP Publishing, 2021. – Vol. 1840. – No. 1. – P. 012017. – https://doi.org/10.1088/1742-6596/1840/1/012017

33. **Shakhislam, L., Yerlan, I., Duman, A., Ussenov, N., Zhu, K., Dávid, L.D.** Opportunities and challenges of using geospatial technologies in teaching school geography in Kazakhstan // International Research in Geographical and Environmental Education. – 2024. – P. 1-19. – https://doi.org/10.1080/10382046.2024.2380173

34. **Schulman, K., Fuchs, S., Hämmerle, M., Kısser, T., Lastovıcka, J., Notter, N., Sıegmund, A.** Training teachers to use remote sensing: The YCHANGE project // Review of International Geographical Education Online. – 2021. – Vol. 11. – No. 2. – P. 372-409. – https://doi.org/10.33403/rigeo.708754

35. **McCormack, D.P.** Remotely sensing affective afterlives: The spectral geographies of material remains // Annals of the Association of American Geographers. – 2010. – Vol. 100. – No. 3. – P. 640-654. – https://doi.org/10.1080/00045601003795004

36. **Agbaje, G., Alabi, O., Offiong, E.** Education and Training in Applied Remote Sensing in Africa: The ARCSSTE-E Experience //ISPRS International Journal of Geo-Information. – 2019. – Vol. 8. – No. 8. – P. 350. – https://doi.org/10.3390/ijgi8080350

37. **Sanjoto, T.B., Tjahjono, H.** Improvement of Geography Teacher's Skill in Making Learning Media Based on Remote Sensing Image //International

Conference on Rural Studies in Asia (ICoRSIA 2018). – Atlantis Press, – 2019. – P. 16-19. – https://doi.org/10.2991/icorsia-18.2019.5

38. **Lindner, C., Rienow, A., Otto, K.H., Juergens, C.** Development of an app and teaching concept for implementation of hyperspectral remote sensing data into school lessons using augmented reality // Remote Sensing. – 2022. – Vol. 14. – No. 3. – P. 791. – https://doi.org/10.3390/rs14030791

39. **Rienow, A., Lindner, C., Dedring, T., Hodam, H., Ortwein, A., Schultz, J., Jürgens, C.** Augmented reality and virtual reality applications based on satellite-borne and ISS-borne remote sensing data for school lessons // Journal of Photogrammetry, Remote Sensing and Geoinformation Science. – 2020. – Vol. 88. – No. 3. – P. 187–198. – https://doi.org/10.1007/s41064-020-00113-0

40. **Asimakopoulou, P., Nastos, P., Vassilakis, E., Hatzaki, M., Antonarakou, A.** Earth observation as a facilitator of climate change education in schools: The teachers' perspectives // Remote Sensing. – 2021. – Vol. 13. – No. 8. – P. 1587. –https://doi.org/10.3390/rs13081587

41. **MartínezVega, J., Gallardo Beltrán, M., Echavarría Daspet, P.** Satellite images and teaching of Geography. – 2015. – No. 8. – P. 55-66. – https://doi.org/10.4458/5196-06

42. **Esteves, M. H., Rocha, J.** Geographical information systems in Portuguese geography education // European Journal of Geography. – 2015. – Vol. 6. – No. 3. – P. 6-15. – URL: file:///C:/Users/erlan/Downloads/301.pdf

43. **Garcia-Lozano, C., Olivas, L., Olivella, R., Peliova, A.** Edusat: remote sensing as an educational resource. The use of data from the Copernicus program as an innovative teaching method for students, teachers, and researchers // AGILE: GIScience Series. – 2021. – Vol. 2. – P. 26. – https://doi.org/10.5194/agile-giss-2-26-2021

## References

1. **Whiteford, G.T.** Satellite Geography: Tomorrow's Perspective Today // The Journal of Environmental Education. – 1985. – Vol. 16, – No. 3, – P. 21-28. – https://doi.org/10.1080/00958964.1985.9942708

2. **Foresman, T.W., Cary, T., Shupin, T., Eastman, R., Estes, J.E., Faust, N., Kemp, K.K.** Internet teaching foundation for the Remote Sensing Core Curriculum program // ISPRS journal of photogrammetry and remote sensing. – 1997. – Vol. 52. – No. 6. – P. 294-300. – https://doi.org/10.1016/S0924-2716(97)00025-7

3. **Simerská, D.** The importance of remote sensing in geography education // GEOGRAFIE. – 2023. – Vol. 128. – No. 4. – P. 419-435. – https://doi.org/10.37040/geografie.2023.015

4. **Prakash, V., Kumar, P., Renu, H.** Implementation of Remote Sensing in Geography Teaching: Potentials and Challenges // of the Book: Disruptive Technology, Industry 4.0, Advances in. – 2021. – 148 p.

5. **Landenberger, R. E., Warner, T. A., Ensign, T. I., Nellis, M. D.** Using remote sensing and GIS to teach inquiry-based spatial thinking skills: An example using the GLOBE program's integrated earth systems science // Geocarto International. – 2006. – Vol. 21. – No. 3. – P. 61-71. – https://doi.org/10.1080/10106040608542394

6. **Kholoshyn, I., Bondarenko, O., Hanchuk, O., Varfolomyeyeva, I.** Cloud technologies as a tool of creating Earth Remote Sensing educational resources // arXiv preprint arXiv.2007.10774. – 2020. – https://doi.org/10.48550/arXiv.2007.10774

7. **Wang, J. A., Zhang, A., Zhao, X.** Development and application of the multi-dimensional integrated geography curricula from the perspective of regional remote sensing // Journal of Geography in Higher Education. – 2020. – Vol. 44. – No. 3. – P. 350-369. – https://doi.org/10.1080/03098265.2019.1698525

8. **Somantri, N.L.** Learning Methods of Remote Sensing In the 2013 Curriculum of Secondary School // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2016. – Vol. 47. – No. 1. – P. 012045. – https://doi.org/10.1088/1755-1315/47/1/012045

9. **Voss, K., Goetzke, R., Hodam, H.** Learning modules–A way to integrate remote sensing methods in school education // Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spat. Inf. Sci. – 2008. – Vol. 34. – No. 5. – URL: https://www.isprs.org/PROCEEDINGS/XXXVIII/6-W7/Paper/22_Voss_Goetzke_Hodam.pdf

10. **Wu, L., Liu, H.Y., Peng, P.** Application of Remote Sensing in Training Geospatial Cognitive Abilities of Secondary Students // International Journal of Online Engineering. – 2014. – Vol. 10. – No. 2. –https://doi.org/10.3991/ijoe.v10i2.3498

11. **Voss, K., Goetzke, R., Thierfeldt, F., Menz, G.** Integrating applied remote sensing methodology in secondary education // 2007 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium. – IEEE, 2007. – P. 2167-2169. – https://doi.org/10.1109/IGARSS.2007.4423264

12. **Usenov, N.E., Laishanov, Ş.U., Abikbaev, E.R., İsakov, E.D.** Damuşy elderdıñ orta bılım beru jüiesında geoaqparattyq tehnologialardy qoldanu täjıribeleri [Experience in the application of geoinformation technologies in the secondary education system of developing countries]. QazŪU habarşysy. Pedagogikalyq seria, – 2023. – T. 75. – No. 2. – P. 150-160. – https://doi.org/10.26577/JES.2023.v75.i2.014

13. **Bodzin, A.M.** The implementation of a geospatial information technology (GIT)-supported land use change curriculum with urban middle school learners to promote spatial thinking // Journal of Research in Science Teaching. – 2011. – Vol. 48. – No. 3. – P. 281-300. – https://doi.org/10.1002/tea.20409

14. **Bodzin, A.M., Cirucci, L.** Integrating geospatial technologies to examine urban land use change: A design partnership // Journal of Geography. – 2009. – Vol. 108. – No. 4-5. – P. 186-197. – https://doi.org/10.1080/00221340903344920

15. **Cox, H., Kelly, K., Yetter, L.** Using remote sensing and geospatial technology for climate change education // Journal of Geoscience Education. – 2014. – Vol. 62. – No. 4. – P. 609-620. – https://doi.org/10.5408/13-040.1

16. **Zhu, X.X., Tuia, D., Mou, L., Xia, G.S., Zhang, L.,Xu, F., Fraundorfer, F.** Deep learning in remote sensing: A comprehensive review and list of resources // IEEE geoscience and remote sensing magazine. – 2017. – Vol. 5. – No. 4. – P. 8-36. – https://doi.org/10.1109/MGRS.2017.2762307

17. **Adaktylou, N.** Remote Sensing as a Tool for Phenomenon-Based Teaching and Learning at the Elementary School Level: A Case Study for the Urban Heat Island Effect // International Journal of Educational Methodology. – 2020. – Vol. 6. – No. 3. – P. 517-531. – https://doi.org/10.12973/ijem.6.3.517

18. **Dziob, D., Krupiński, M., Woźniak, E., Gabryszewski, R.** Interdisciplinary teaching using satellite images as a way to introduce remote sensing in secondary school // Remote Sensing. – 2020. – Vol. 12. – No. 18. – P. 2868. https://doi.org/10.3390/rs12182868

19. **Núñez, J.A.L., Belmonte, J.L., Guerrero, A.J.M., Sánchez, S.P.** Effectiveness of innovate educational practices with flipped learning and remote sensing in earth and environmental sciences—an exploratory case study //Remote Sensing. – 2020. – Vol. 12. – No. 5. – P. 897. https://doi.org/10.3390/rs12050897

20. **Osco, L. P., Junior, J. M., Ramos, A. P. M., de Castro Jorge, L. A., Fatholahi, S. N., de Andrade Silva, J., Li, J.** A review on deep learning in UAV remote sensing // International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation. – 2021. – Vol. 102. – P. 102456. https://doi.org/10.1016/j.jag.2021.10245

21. **Bednarz, S.W., Whisenant, S.E.** Mission geography: linking national geography standards, innovative technologies and NASA // IGARSS 2000. IEEE 2000 International Geoscience and Remote Sensing Symposium. Taking the Pulse of the Planet: The Role of Remote Sensing in Managing the Environment. Proceedings (Cat. No. 00CH37120). – IEEE, 2000. – Vol. 6. – P. 2780-2782. –https://doi.org/10.1109/IGARSS.2000.859713

22. **Naumann, S., Siegmund, A., Ditter, R., Haspel, M., Jahn, M., Siegmund, A.** Remote sensing in school–Theoretical concept and practical implementation // E-Learning Tools, Techniques and Applications, Potsdam. – 2009. – P. 17-19. URL: https://www.isprs.org/PROCEEDINGS/XXXVIII/6-W7/Paper/23_Naumann_et_al.pdf

23. **Saputro, R., Liesnoor, D., Hardati, P.** The students spatial critical thinking skill by using map and remote sensing imagery on geography lesson // International Conference on Science and Education and Technology (ISET 2019). – Atlantis Press, 2020. – P. 250-254. – https://doi.org/10.2991/assehr.k.200620.049

24. **Lindner, C., Müller, C., Hodam, H., Jürgens, C., Ortwein, A., Schultz, J., Rienow, A.** Expanding STEM Education in Secondary Schools: An Innovative Geography-Physics Course Focusing on Remote Sensing // GI_Forum 2019,. – 2019. – Vol. 7. – P. 153-162. – https://doi.org/10.1553/giscience2019_02_s153

25. **Ridha, S., Kamil, P.A.** The problems of teaching geospatial technology in developing countries: Concepts, curriculum, and implementation in Indonesia // Journal of Geography. – 2021. – Vol. 120. – No. 2. – P. 72-82. – https://doi.org/10.1080/00221341.2021.1872681

26. **Hilton, K.** Geography and environmental science // Satellite Technology in Education. – Routledge, – 2023. – P. 79-90. URL: https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9781032629810-6/geography-environmental-science-keith-hilton

27. **Hodam, H., Rienow, A., Jürgens, C.** Bringing earth observation to schools with digital integrated learning environments // Remote Sensing. – 2020. – Vol. 12. – No.3. – P. 345. – https://doi.org/10.3390/rs12030345

28. **Dannwolf, L., Matusch, T., Keller, J., Redlich, R., Siegmund, A.** Bringing earth observation to classrooms – the importance of out-of-school learning places and e-learning // Remote Sensing. – 2020. – Vol. 12. – No. 19. – P. 3117. – https://doi.org/10.3390/rs12193117

29. **Firomumwe, T.** Exploring the opportunities of virtual fieldwork in teaching geography during covid-19 pandemic // Lnternational Journal of Geography and Geography Education. – 2022. – No. 45. – P. 76-87. – https://doi.org/10 10.32003/igge.973983

30. **Danaher, M., Wu, J., Hewson, M.** Sustainability: A regional Australian experience of educating secondary geography teachers // Education Sciences. – 2021. – T. 11. – No. 3. – P. 126. – https://doi.org/10.3390/educsci11030126

31. **Nellis, M. D.** Technology in geographic education: Reflections and future directions // Journal of Geography. – 1994. – Vol. 93. – No. 1. – P. 36-39. – https://doi.org/10.1080/00221349408979683

32. **Kholoshyn, I., Nazarenko, T., Bondarenko, O., Hanchuk, O., Varfolomyeyeva, I.** The application of geographic information systems in schools around the world: a retrospective analysis // Journal of physics: Conference series. – IOP Publishing, 2021. – Vol. 1840. – No. 1. – P. 012017. – https://doi.org/10.1088/1742-6596/1840/1/012017

33. **Shakhislam, L., Yerlan, I., Duman, A., Ussenov, N., Zhu, K., Dávid, L.D.** Opportunities and challenges of using geospatial technologies in teaching school geography in Kazakhstan // International Research in Geographical and Environmental Education. – 2024. – P. 1-19. https://doi.org/10.1080/10382046.2024.2380173

34. **Schulman, K., Fuchs, S., Hämmerle, M., Kısser, T., Lastovıcka, J., Notter, N., Sıegmund, A.** Training teachers to use remote sensing: The YCHANGE project // Review of International Geographical Education Online. – 2021. – Vol. 11. – No. 2. – P. 372-409. – https://doi.org/10.33403/rigeo.708754

35. **McCormack, D.P.** Remotely sensing affective afterlives: The spectral geographies of material remains // Annals of the Association of American Geographers. – 2010. – Vol. 100. – No. 3. – P. 640-654. –https://doi.org/10.1080/00045601003795004

36. **Agbaje, G., Alabi, O., Offiong, E.** Education and Training in Applied Remote Sensing in Africa: The ARCSSTE-E Experience //ISPRS International Journal of Geo-Information. – 2019. – Vol. 8. – No. 8. – P. 350. – https://doi.org/10.3390/ijgi8080350

37. **Sanjoto, T.B., Tjahjono, H.** Improvement of Geography Teacher's Skill in Making Learning Media Based on Remote Sensing Image //International Conference on Rural Studies in Asia (ICoRSIA 2018). – Atlantis Press, – 2019. – P. 16-19. –https://doi.org/10.2991/icorsia-18.2019.5

38. **Lindner, C., Rienow, A., Otto, K. H., Juergens, C.** Development of an app and teaching concept for implementation of hyperspectral remote sensing data into school lessons using augmented reality // Remote Sensing. – 2022. – Vol. 14. – No. 3. – P. 791. – https://doi.org/10.3390/rs14030791

39. **Rienow, A., Lindner, C., Dedring, T., Hodam, H., Ortwein, A., Schultz, J., Jürgens, C.** Augmented reality and virtual reality applications based on satellite-borne and ISS-borne remote sensing data for school lessons // Journal of Photogrammetry, Remote Sensing and Geoinformation Science. – 2020. – Vol. 88. – No. 3. – P. 187–198. – https://doi.org/10.1007/s41064-020-00113-0

40. **Asimakopoulou, P., Nastos, P., Vassilakis, E., Hatzaki, M., Antonarakou, A.** Earth observation as a facilitator of climate change education in schools: The teachers' perspectives // Remote Sensing. – 2021. – Vol. 13. – No. 8. – P. 1587. – https://doi.org/10.3390/rs13081587

41. **MartínezVega, J., Gallardo Beltrán, M., Echavarría Daspet, P.** Satellite images and teaching of Geography. – 2015. – No. 8. –P. 55-66. https://doi.org/10.4458/5196-06

42. **Esteves, M.H., Rocha, J.** Geographical information systems in Portuguese geography education // European Journal of Geography. – 2015. – Vol. 6. – No. 3. – P. 6-15. – URL: file:///C:/Users/erlan/Downloads/301.pdf

43. **Garcia-Lozano, C., Olivas, L., Olivella, R., Peliova, A.** Edusat: remote sensing as an educational resource. The use of data from the Copernicus program as an innovative teaching method for students, teachers, and researchers // AGILE: GIScience Series. – 2021. – Vol. 2. – P. 26. – https://doi.org/10.5194/agile-giss-2-26-2021

# Мектеп географиясын оқытуда қашықтықтан зондтау материалдарын әлеуетті пайдалану туралы әдебиеттерге жүйелі шолу

**Е.Д. Исаков *[1], Ш.Ұ. Лайсханов[1], Т. Гаич[2]**
[1]Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті,
Алматы қ., Қазақстан Республикасы
[2]Йован Квижич» география институты, Сербия ғылым және өнер академиясы,
Белград, Сербия

**Аңдатпа.** Мектептегі географияны оқытуда жерді қашықтықтан зондтау (ЖҚЗ) материалдары жер жүйесінің негізгі компоненттерін біріктіруде ғылыми білімнің маңызды элементі ретінде өте маңызды рөл атқарады. Алайда мектеп географиясын оқытуда ЖҚЗ материалдарын қолдануға деген сұранысқа қарамастан, оларды қолдану төмен деңгейде қалып отыр. Сондықтан, бұл зерттеудің мақсаты мектеп географиясын оқытуда ЖҚЗ деректерін пайдалану мүмкіндіктері туралы әдебиеттерге жүйелі шолу жасау болып табылады. Бұл зерттеуде, біз PRISMA әдісін қолдана отырып, Web of Science, Scopus және PubMed дерекқорларында индекстелген ғылыми журналдарда жарияланған мақалаларды талдадық. Нәтижелер көрсеткендей, таңдалған 25 мақаланың 32% - ы шығармашылық және мотивациялық сипатта болса, 24% - ы қашықтықтан зондтау материалдарының географиялық білім берудегі артықшылықтарын түсіндіруге бағытталған. Сонымен қатар біріктірілген зерттеу әдісі бойынша 6 мақала (24%), деректерді талдаудың сапалы әдістерін қолдана отырып 4 мақала (16%), семантикалық желілік талдауды қолдана отырып 4 мақала (16%) жазылғаны анықталды. Саны бойынша 2020 жыл (20%) ең көп мақалалар жарияланған жыл ретінде анықталды. Авторлардың 16% - ы өз зерттеулерін Remote Sensing журналында жариялаған. Осылайша, біз Германия, Ұлыбритания, Греция, Испания және Португалия сияқты Батыс Еуропа елдерінің мектептерде географияны оқытуда ЖҚЗ материалдарын пайдаланудағы оң тәжірибесін анықтадық. Бұл зерттеу мектеп оқушыларының геокеңістіктік танымдық қабілеттерін ЖҚЗ материалдарын қолданудың тиімділігін негіздеу арқылы әдебиетке үлес қосуға бағытталған.

**Кілтті сөздер:** мектеп географиясын оқыту, қашықтықтан зондтау, материалдарды әлеуетті пайдалану, әдебиеттерге жүйелі шолу.

## Систематический обзор литературы о потенциальном использовании материалов дистанционного зондирования в преподавании школьной географии

**Е.Д. Исаков*[1], Ш.У Лайсханов[1], Т. Гаич[2]**
[1]Казахский национальный педагогический университет им. Абая, г. Алматы, Республика Казахстан
[2]Географический институт “Йован Цвиич”, Сербская академия наук и искусств, Белград, Сербия

**Аннотация.** В школьном обучении географии материалы дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) играют очень важную роль как важный элемент научного знания в интеграции основных компонентов системы Земли. Однако, несмотря на спрос на использование материалов ДЗЗ в преподавании школьной географии, их использование остается на низком уровне. Поэтому целью данного исследования является систематический обзор литературы о возможностях использования данных ДЗЗ в преподавании школьной географии. В этом исследовании мы проанализировали статьи, опубликованные в научных журналах, индексируемых в базах данных Web of Science, Scopus и PubMed, с использованием метода PRISMA. Результаты показали, что из 25 отобранных статей 32% были творческими и мотивирующими, в то время как 24% были сосредоточены на объяснении преимуществ материалов дистанционного зондирования в обучении географии. Кроме того, установлено, что по методу интегрированного исследования написано 6 статей (24%), 4 статьи с использованием качественных методов анализа данных (16%), 4 статьи с использованием семантического сетевого анализа (16%). По количеству 2020 год (20%) был определен как год публикации наибольшего количества статей. 16% авторов опубликовали свои исследования в журнале Remote Sensing. Таким образом, мы выявили положительный опыт западноевропейских стран, таких как Германия, Великобритания, Греция, Испания и Португалия, в использовании материалов ДЗЗ при обучении географии в школах. Данное исследование направлено на внесение вклада в литературу путем обоснования эффективности использования материалов ДЗЗ геопространственных познавательных способностей школьников.

**Ключевые слова:** преподавание школьной географии, дистанционное зондирование, потенциальное использование материалов, систематический обзор литературы.

*Material received on 15.02.2025*

ҒТАМР 14.25.09 DOI 10.59941/2960-0642-2025-3-116-127

# Физика пәні бойынша қарапайым механикалық құбылыстарды компьютермен көрнекілеу

**Л.А. Смагулова[1], Д.Е. Куатбаева[2]*, Ш.М. Шуиншина[3], М.Б Шакенов[4]**
[1,2,4]Жансүгіров атындағы Жетісу Университеті
Талдыкорган қ., Қазақстан Республикасы;
[3]Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы
Астана қ., Қазақстан Республикасы;
E-mail: dana_baisary@mail.ru

**Аңдатпа.** Бұл мақалада жалпы білім беретін мектептің физика пәнінің механикалық процестер мен құбылыстарын компьютерлік көрнекілеу арқылы оқытудың тиімділігі зерттелді. Зерттеудің басты мақсаты - қарапайым механикалық құбылыстар мен процестерді компьютерлік көрнекілеу арқылы оқушылардың түсіну деңгейін дамытуды теориялық және практикалық тұрғыдан зерттеу. Компьютерлік көрнекілеу – оқушының физикалық процесті көз алдына елестетуіне, құбылыстың негізгі заңдылықтарын нақты әрі анық түсінуге жағдай жасайды. Бұл әдіс теориялық білімді практикамен байланыстыра отырып, оқушының ойлау қабілетін дамытуға ықпал етеді. Физикалық қозғалыстарды анимация түрінде көрсету арқылы оқушылардың қызығушылығын арттырып, оқу материалын қабылдауын жеңілдетуге болады. Зерттеу жұмысы барысында Python бағдарламалау тілінің Tkinter кітапханасы қолданылып, оқушылардың түсінуіне жеңіл әрі қарапайым модельдер жасалды. Атап айтқанда, автокөліктің горизонталь жолдағы қозғалысы, дененің еркін құлауы, горизонталь бағытта лақтырылған дененің қозғалысы сияқты механикалық процестер кескінделді. Зерттеу жұмыстары Талдықорған қаласының Құлжабай Қасымов атындағы №28 IT мектеп-лицейінің 9-сыныптарымен жүргізілді. Жұмыста механикалық құбылыстарды көрнекілеу әдісін пайдаланып оқытудың нәтижелері сипатталады. Зерттеу жұмысының соңында білім беру процесіне мұндай әдісті енгізу бойынша ұсыныстар және физиканың басқа бөлімдерін оқытуда компьютерлік технологияларды қолданудың болашақ мүмкіндіктері қарастырылады.

**Кілтті сөздер:** механика, физикалық процесс, модель, компьютерлік көрнекілеу, программа.

**Қалай дәйексөз алуға болады / Как цитировать / How to cite: Смагулова, Л.А., Куатбаева*, Д.Е., Шуиншина, Ш. М., Шакенов, М.Б.** Физика пәні бойынша қарапайым механикалық құбылыстарды компьютермен көрнекілеу//«Білім-Образование» ғылыми-педагогикалық журналы. – Астана: Ы. Алтынсарин атындағы ҰБА, 2025. – №3 . – Б. 116-127

## Кіріспе

Физикалық процестерді толық түсіну үшін процесті дербес компьютерде көрнекілеудің маңызы зор. Процестің қалай өтетінін көз алдына елестету оқушының процестің негізгі шарттарын толық түсіне білуіне жағдай жасайды. Процестің өтуін толық түсінбеген оқушы оны қате талдап, соның нәтижесінде теориялық тұрғыдан қате шешім қабылдауы мүмкін. Егер процестің жүруі, соңы қалай аяқталатыны белгісіз болса, онда процестің жүруін зерделеген кезде өзі ойлаған бағыты дұрыс деп қабылдап, жалпы құбылыс туралы қате ұғым қалыптасуы мүмкін. Сондықтан физикада берілген құбылысты компьютерлік бағдарлама арқылы көрнекілеу физика-

лық құбылысты талдауда, түсінуде маңызды рөл атқарады.

Виртуалды зертханалар арқылы физика курсының оптика бөлімін оқыту мәселесі Erdoğan Ş.,Bozkurt E. зерттеу жұмысында талқыланған [1]. Ақпараттық-коммуникациялық технологияларды физика курсымен интеграциялау, соның ішінде компьютерлік анимация мен модельдеуді қолдану туралы Hamamous A, Benjelloun N. жұмысында қарастырылған [2]. EduPython құралы арқылы орта білім деңгейіндегі физика курсының интерактивті сабақтары [3]-ші жұмыста келтірілген.

Осыған дейін кейбір механикалық процестер мен термодинамикалық және электростатикалық бейнелеулерді дербес компьютерде көрнекілейтін бағдарламалар Basic, Pascal тілдерінде құрылған болатын [4]. Бірақ физикалық процестер мен құбылыстарды көрнекілеуге арналған қазақ тіліндегі компьютерлік бағдарламалар әлі кең таралмаған. Екіншіден, физика пәнінен сабақ беретін мектеп мұғалімдерінің компьютерлік сауаттылығы, әсіресе физикалық процестерге бағдарлама құру сауаттылығы жоқтың қасы. Еуропаның барлық елдерінде физикалық ғылыми зерттеулерде компьютерлік бағдарламалар кеңінен қолданылады: механика, термодинамика, кванттық физика, оптика, ядролық физика, элементар бөлшектер сияқты физиканың салаларымен қоса, аспан механикасы мен астрофизикада сандық эксперименттер кеңінен орын алған [5, 6, 7].

Сондықтан қазіргі цифрлық технологиялар дәуірінде қазақ мектептерінде физиканы тереңдетіп оқыту үшін физикалық процестер мен құбылыстарды көрнекілеуге арналған бағдарламалар, оларды құруға бағытталған нұсқаулықтар, оқу бағдарламалары қажет.

Орта мектептің бағдарламасына сәйкес мектептерде мүмкіндіктері жоғары Python бағдарламалау тілі оқытылады [8]. Осыған орай, қазіргі уақытта физикалық құбылыстар мен процестерді дербес компьютерде көрнекілеуде бағдарламалау тілдерін пайдалану өзекті болып табылады.

Зерттеудің мақсаты – қарапайым механикалық құбылыстар мен процестерді оқытуда компьютермен көрнекілеу әдісінің тиімділігін анықтау және тәжірибе жүзінде сынау.

## Зерттеудің міндеттері:

- механикалық құбылыстар мен процестерді компьютерлік көрнекілеудің теориялық негіздерін зерттеу;
- механикалық құбылыстарды көрсету үшін компьютерлік модельдер әзірлеу;
- компьютерлік көрнекілеуді қолданудың тиімділігін бағалау мақсатында 9-шы сынып оқушылары арасында эксперименттік зерттеу жүргізу және эксперимент нәтижелерін талдау.

Зерттеу объектісі: жалпы білім беретін мектептің физика пәні бойынша механикалық құбылыстар мен процестерді зерттеу.

Зерттеу пәні: қарапайым механикалық құбылыстар мен процестерді зерттеу үшін компьютерлік көрнекілеуді қолдану.

Зерттеудің болжамы: мектептің физика пәнінде механикалық құбылыстар мен процестерді зерттеуде компьютерлік көрнекілеуді қолдану оқу материалын тереңірек түсінуге ықпал етеді, оқушылардың дәстүрлі оқыту әдістерімен салыстырғанда білімді меңгеру деңгейін және физиканы оқуға деген қызығушылығын арттырады.

Дербес компьютерде физикалық процестер мен құбылыстарды көрнекілеу оқушылардың физика пәні бойынша қызығушылықтарын арттырады, олар құрылған модельдер арқылы құбылыстардың өзгерісін бақылай алады.

Бағдарлама жазғанда әр жолына түсініктеме жазу оқушының процесті, оның қалай өтетінін түсінуіне мүмкіндік береді. Уақыт пен жолдың байланысын, ескі координаттардан жаңа координаттарға өтуді

қалай жазу керек екенін түсініктеменің әр жолын оқып, ойлау арқылы түсінеді. Осы арқылы оқушы физикалық процестерге бағдарлама жазуды үйренеді.

Физика пәнінің механика бөліміндегі есептерді компьютер арқылы көрнекілеу оқушыларға теориялық материалды көрнекі түрде түсінуге, нақты мысалдар арқылы есептерді шешуді үйренуге ықпал етеді. Компьютер арқылы физика пәнінің механика бөліміндегі есептерді көрнекілеу оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырады және теориялық білімдерін тәжірибеде қолдануға мүмкіндік береді. Бұл әдіс есептерді шешуде дәлдік пен түсініктілікті қамтамасыз етеді, сонымен қатар оқушылардың физикалық процестерді көрнекі түрде қабылдау қабілетін дамытады.

Көрнекілеуді жүзеге асыру үшін келесі құралдарды пайдалануға болады: GeoGebra – математика және физика есептерін интерактивті түрде көрсетуге арналған құрал, ол қозғалыс, күштер, импульс сияқты физикалық ұғымдарды көрнекі түрде көрсету үшін қолайлы [9]. PhET Interactive Simulations – Колорадо Боулдер университетіндегі физика, химия, математика және басқа ғылымдарды оқытуға арналған тегін онлайн симуляциялар ұсынатын бағдарлама [10]. Matlab немесе Wolfram Mathematica – күрделі есептерді шешу және нәтижелерді графиктермен көрсету үшін қолданылатын бағдарламалар [11]. Algodoo – физикалық қозғалыс пен күштерді көрсету үшін қолданылатын көрнекі құрал [12].

Қарастырылып отырған жұмыста физикалық процестерді компьютермен көрнекілеу үшін **Python** бағдарламалау тілі қолданылды. Python оқушыларға түсінікті әрі оңай меңгерілетін, сонымен қатар, графикалық бейнелер мен анимация жасау үшін тиімді құралдар ұсынатын тіл, бұл бағдарламаны онлайн компилятор арқылы да жүктеуге болады.

**Python** бағдарламалау тілінің **Tkinter** кітапханасы экранда қозғалыстар мен физикалық процестерді көрсету үшін өте ыңғайлы. Осы кітапхана мүмкіндіктерін пайдаланып, механика бөлімінің бірқалыпты түзу сызықты қозғалыс, яғни, автокөліктің қозғалысы, оның жылдамдығы мен уақыт арасындағы байланысты көрсету, үдемелі қозғалыс, горизонталь бағытта лақтырылған дене қозғалысы сипатталып, қозғалыс объектілері мен траекторияларын экранда көрсетіп, олардың өзгеруін анимация түрінде жаңартып отыруға болады. Әр қозғалыс кезеңі экранда сақталып, оқушыларға процестің қалай өзгеретінін көруге мүмкіндік береді.

## Материалдар мен әдістер

Физика курсының ең алғашқы даму алған және тереңірек зерттелген бөлімі механика болғандықтан, физикалық құбылыстар мен процестерді дербес компьютерде көрнекілеуді механикалық процестерден бастаған жеңіл және оқушылар үшін тиімді.

Зерттеу міндеттеріне сәйкес зерттеу жұмысында төмендегідей әдістер қолданылды: тест, компьютерлік көрнекілеу әдісі, сауалнама. Компьютерлік көрнекілеу әдісі зерттелетін топтардағы нәтижелерді сипаттау үшін қолданылады.

Жоғарыда қарастырылған болжамды тексеру үшін эксперимент жүргізілді. Бұл зерттеуге Талдықорған қаласының Құлжабай Қасымов атындағы №28 IT мектеп-лицейінің 9А және 9Ә сынып оқушылары қатысты. Екі сыныпта да бірдей көлемде аптасына 2 сабақтан тұратын жалпы саны – 6 сабақ өткізілді, экспериментке 45 оқушы қатысты. Екі топқа да физика пәнінің бір мұғалімі сабақ жүргізді.

Зерттеу эксперименті үш кезеңнен тұрды: анықтаушы, қалыптастырушы және нәтижелі кезеңдер. Бірінші кезең физикалық құбылыстар мен процестер туралы оқушылардың білім деңгейін анықтауға бағытталды. Бұл кезең екі топтың да тақырыптар бойынша білімдерін анықтауға арналды. Бұл кезеңде оқушылардың білімін бағалауға арналған диагностикалық тесттер алынды (1-ші кесте).

**1-кесте - Диагностикалық тест**

| Тест сұрақтары | Жауабы |
|---|---|
| 1. Еркін құлаған дененің қозғалысы қандай қозғалысқа жатады? | |
| 2. Дененің қозғалысы оның ... сипатталады. | |
| 3. Горизонталь бағытта лақтырылған дене қандай қозғалысты орындайды? | |
| 4. Компьютерлік көрнекілеудің басты мақсаты: | |
| 5. Жол және уақыт арасындағы тәуелділік графигі не көрсетеді? | |
| 6. Бірқалыпты қозғалыстағы дененің жылдамдығы: | |
| 7. Еркін құлау кезінде дененің үдеуі неге тең? | |
| 8. Қозғалысты модельдеуде компьютерлік анимацияның артықшылығы неде? | |
| 9. Дененің орын ауыстыруы дегеніміз не? | |
| 10. Қозғалысты көрнекілеуде графиктің көлбеу сызығы нені білдіреді? | |

Тест зерттеу тақырыптары бойынша теориялық және практикалық тапсырмалардан тұратын 10 сұрақты қамтыды: көліктің горизонталь жолдағы қозғалысы, дененің еркін құлауы және горизонталь бағытта лақтырылған дененің қозғалысы. Экспериментке дейін және одан кейін оқушыларға тест жүргізілді.

Нәтижелерді талдау компьютерлік көрнекілеу оқушылардың механикалық құбылыстарды түсіну деңгейіне әсерін анықтауға көмектеседі. Бағалау өлшемдері: 10% – жоғары білім деңгейі (10-нан 9-10 дұрыс жауап). 35% – орташа деңгей (5-8 дұрыс жауап). 55% – төмен деңгей (1-4 дұрыс жауап).

Тәжірибелік-эксперименттік жұмыстың екінші кезеңінде оқушыларға екі түрлі әдіспен сабақ өткізілді.

Қалыптастырушы эксперименттің мақсаты оқу процесіне компьютерлік көрнекілеуді енгізу және оның оқушылардың механикалық құбылыстарды түсінуіне әсерін талдау.

Эксперименттік топ: механикалық құбылыстарды оқыту компьютерлік көрнекілеу арқылы жүзеге асатын 9А сынып оқушылары. Бұл топта нақты уақыт мезетінде физикалық процестердің динамикасын байқауға мүмкіндік беретін Python бағдарламалау тілінде құрылған компьютерлік модельдер қолданылды.

Бақылау тобы: 9Ә сынып оқушылары механикалық құбылыстарды дәстүрлі әдістермен оқыды: мұғалімнің түсіндіруі, оқулықпен жұмыс істеу, есептер шығару.

Екі топ үшін де келесі тақырыптар бойынша сабақтар жүргізілді:

- горизонталь жолда қозғалған автокөліктің қозғалысы;
- бастапқы жылдамдықсыз еркін түсіп келе жатқан дене қозғалысы;
- горизонталь бағытта лақтырылған дене қозғалысы.

Эксперименттік топта Tkinter кітапханасын қолдана отырып Python бағдарламалау тілінде интерактивті модельдер жасалды. Бұл модельдер:

- бірқалыпты және бірқалыпты үдемелі қозғалысты көрсетуге;

- еркін түсу заңдарын көрсетуге;
- горизонталь бағытта лақтырылған дененің қозғалыс траекториясын зерттеуге мүмкіндік береді.

Оқушылар параметрлерді өз бетінше өзгерте алады (мысалы, бастапқы жылдамдық немесе биіктік) және бұл өзгерістердің дене қозғалысына әсерін талдай алады.

«Горизонталь жолда қозғалған автокөліктің қозғалысы» тақырыбын өткен кезде теориялық материалды Python бағдарламалау тілінде интерактивті модельдермен көрнекілеу. Әр түрлі жылдамдықтар мен үдеулерде автомобильдің қозғалысын модельдеу, күштердің әсерін көрсету. Компьютерлік модельдерді нақты тәжірибелермен біріктіру.

Бағдарламада негізгі шарттар ретінде автокөліктің ұзындығы мен биіктігін, бастапқы жылдамдығын, бастапқы және соңғы координаттарын алуға болады. Білім алушы бағдарламаны құру үшін түзу сызықты бірқалыпты қозғалыста жол мен жылдамдықтың байланысын, қозғалысты тоқтату үшін берілген шарттардың қайсысын оператор арқылы жазу керек екенін түсіне білуі керек.

Мақсат: бірқалыпты және бірқалыпты үдемелі қозғалысты демонстрациялау.

Модель сипаттамасы: тұрақты жылдамдықпен және үдеумен қозғалатын көлік.

Өлшенетін параметрлер: жылдамдық, уақыт, жүріп өткен жол.

Факторлар: ауа кедергісінің және басқа факторлардың әсерін талдау.

Оқушыларға келесідей тапсырмалар берілді:

1. Тұрақты жылдамдықпен және бірқалыпты үдемелі жылдамдықпен жүру үшін жолдың уақытқа тәуелділік графигін сызыңыз;
2. Компьютерлік модельдеу деректері бойынша автомобильдің үдеуін есептеңіз;
3. Қозғалыс уақыты екі есе артқан кезде көлік жолының қалай өзгеретінін анықтаңыз.

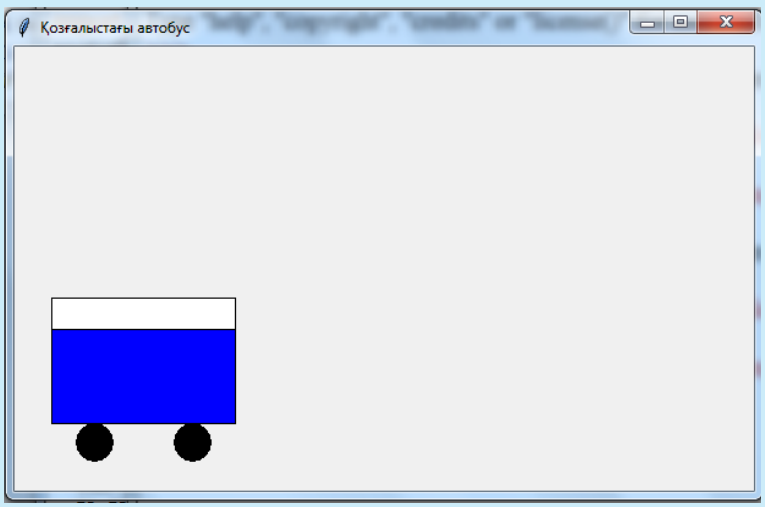
Автокөліктің тұтас дене түріндегі қозғалысын экранда көрнекілеу үшін қандай командалар орын алады, соңы қандай оператормен аяқталады деген сұрақтарды білім алушының жақсы түсінуі керек.

Бұл бағдарлама бірқалыпты түзу сызықты қозғалысты көрнекілейді (1-ші сурет).

| Бағдарлама | Түсініктеме |
|---|---|
| import tkinter as tk | |
| import time | |
| root=tk.Tk() | Терезе ашу |
| root.title("Қозғалыстағы автобус") | |
| canvas=tk.Canvas(root,width=600,height=350) | Автобус суретін салуға парақша дайындау |
| canvas.pack() | |
| X0=30 | Алғашқы мәндерді беру, координат |
| V0=2 | Жылдамдық |
| DT=0.01 | Уақыт қадамы |
| X=X0 | |
| while X+100<800: | Тоқтау шарты |
| canvas.delete("all") | Парақшаны тазалау |
| canvas.create_rectangle(X,200,X+150,300,fill="white") | Автобус салу |
| canvas.create_rectangle(X,225,X+150,300,fill="blue") | |
| canvas.create_oval(X+20,330,X+50,300,fill="black") | |
| canvas.create_oval(X+100,330,X+130,300,fill="black") | |
| canvas.create_restangle(0,275,800,400,fill="gray") | Парақшаны жаңарту |
| canvas.upate() | |
| X=X+V0*DT | |
| time.sleep(dt) | |
| root.mainloop() | |

*1-сурет. Бірқалыпты түзу сызықты қозғалысты көрнекілейтін бағдарлама коды*

Автокөлік қозғалысының экрандағы бейнесі 2-ші суретте көрсетілген.




*2-сурет. Горизонталь жолда бірқалыпты қозғалған автокөлік*

Қалыптастырушы кезең эксперименттік топта теориялық материалдармен қоса компьютерлік модельдермен жұмыс жасау әдістемесін қамтыды. Бұл кезеңнің өзі үш кезеңнен тұрды.

Бірінші кезеңде модельді көрсетіп, оның шарттары түсіндіріледі, мысалы бастапқы параметрлер, уақыт, жылдамдық, қозғалыс. Мұнда оқушылардың назарын негізгі ойларға аудару қажет, мысалы, еркін құлау кезінде жылдамдық қалай өзгереді.

Екінші кезеңде оқушылар дайын модельдермен практикалық жұмыстар орындайды, оқушылар өзбетінше параметрлерді өзгертеді, сонымен қатар, параметрлерді өзгертпес бұрын нәтижені болжайтын тапсырмалар беріледі.

Үшінші кезеңде нақты физикалық заңдар мен компьютерлік модельдерге салыстырмалы талдау жасалады.

Нәтижелі кезең нәтижелерге салыстырмалы талдау жүргізуді қамтиды.

## Нәтижелер

Анықтаушы кезеңде 45 оқушы арасында тест жүргізілді. Оның нәтижелері: оқушылардың 10% – жоғары білім деңгейін (10-нан 9-10 дұрыс жауап), 35% – орташа деңгей (5-8 дұрыс жауап). 55% – төмен деңгей (1-4 дұрыс жауап) көрсетті.

Оқушылардың көпшілігі үдеу, еркін түсу, бастапқы шарттардың дене қозғалысының траекториясына әсері сияқты ұғымдарды түсінуде қиындықтарға тап болды.

Компьютерлік көрнекілеу әдісін енгізілгеннен кейінгі нәтижелер. Компьютерлік көрнекілеу мен компьютерлік модельдеуді қолдана отырып, қалыптастырушы кезеңнен кейін қайта тестілеу нәтижелері төмендегідей болды: оқушылардың 30% – жоғары білім деңгейіне қол жеткізді. 55% – орта деңгей, 15% – төмен деңгей (бастапқы кезеңдегі 55% - дан айтарлықтай төмендеу) көрсетті.

Осылайша, білімі жоғары оқушылардың үлесі 3 есе өсті, ал деңгейі төмен оқушы-

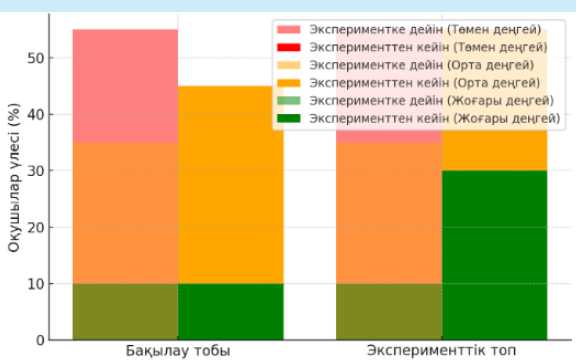
лардың саны 3 есе азайды.

Экспериментке дейін және одан кейінгі оқушылардың тестілеу нәтижелері 2-ші кестеде берілген.

**2-кесте. Экспериментке дейінгі және одан кейінгі оқушылардың тестілеу нәтижелері**

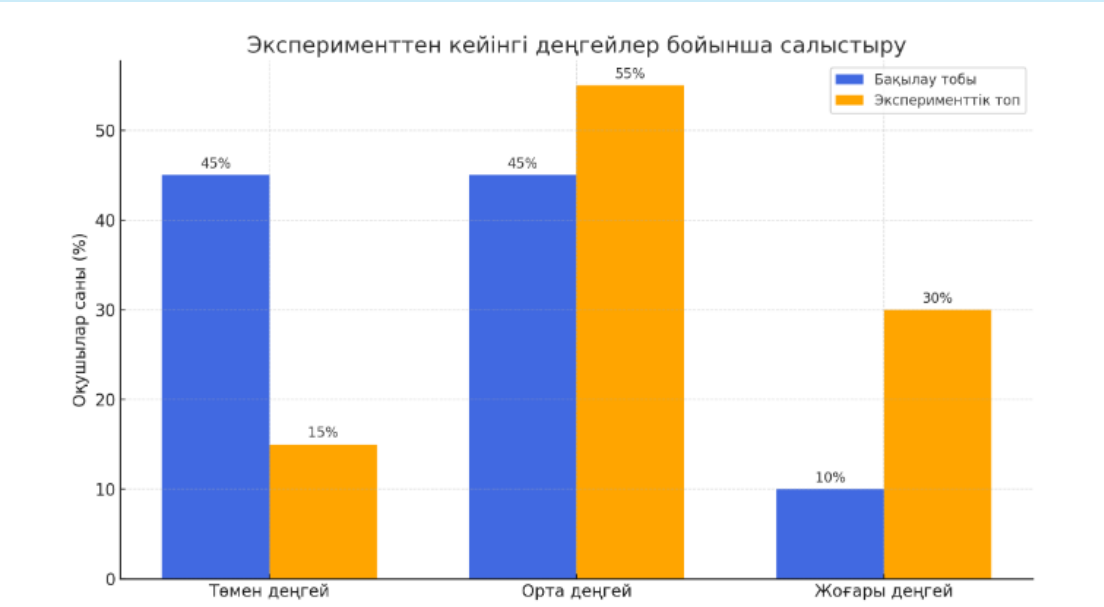
| Топтар | Экспериментке дейін (Төмен деңгей %) | Эксперименттен кейін (Төмен деңгей %) | Экспериментке дейін (Орта деңгей %) | Эксперименттен кейін (Орта деңгей %) | Экспериментке дейін (Жоғары деңгей %) | Эксперименттен кейін (Жоғары деңгей %) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Бақылау тобы | 55 | 45 | 35 | 45 | 10 | 10 |
| Эксперименттік топ | 55 | 15 | 35 | 55 | 10 | 30 |

Экспериментке дейінгі және кейінгі білім деңгейінің салыстырмалы диаграммасы 3-суретте берілген.




*3-сурет. Білім деңгейінің салыстырмалы диаграммасы*

4-ші суреттегі диаграмма эксперименттен кейінгі оқушылардың білім деңгейінің өзгерісін көрсетеді. Екі топтың нәтижелері салыстырылған: бақылау тобы (көк) және эксперименттік топ (сарғылт).




*4-сурет. Эксперименттен кейінгі білім деңгейінің өзгерісі*

Диаграмма эксперименттік топта компьютерлік көрнекілеуді қолданғаннан кейін білімі төмен оқушылардың пайызы төмендегенін және деңгейі жоғары оқушылардың пайызы өскенін анық көрсетеді.

## Талқылау

Зерттеу нәтижесі бойынша эксперименттік топ оқушыларына сауалнама жүргізілді. Эксперименттік топ оқушыларының сауалнамасының нәтижелері бойынша: оқушылардың 85%-ы компьютерлік көрнекілеуді қолдану механикалық процестерді жақсы түсінуге көмектескенін атап өтті. 78% – көрнекілеу әдісі мәселелерді шешуді жеңілдетті деп санайды, ал 62% – өз білімдеріне сенімді бола бастағанын атап өтті.

Ең үлкен прогресс болған негізгі аспектілер:

- қозғалыс траекторияларын түсіну (әсіресе горизонталь лақтыру кезінде);
- үдеудің дене қозғалысына әсерін түсіну;
- эксперимент нәтижелерін болжау мүмкіндігі.

Бақылау тобы (тақырыпты оқыту дәстүрлі тәсілмен өтті) тестілеу нәтижелерінің шамалы жақсарғанын көрсетті (орташа білім деңгейіне+10%).

Эксперименттік топ (компьютерлік модельдерді, көрнекілеуді қолданды) оқу үлгерімінің айтарлықтай өсуін көрсетті (орташа деңгейге+35%).

Зерттеудің нәтижелері компьютерлік көрнекілеуді қолдану оқушылардың механикалық құбылыстарды игеруіне оң әсер ететіндігін растайды. Деректерді талдау бірнеше негізгі аспектілерді бөліп көрсетуге мүмкіндік береді.

Бақылау және эксперименттік топтардың салыстырмалы талдауы компьютерлік модельдерді және көрнекілеуді қолдана отырып оқитын оқушылар механикалық құбылыстар мен процестерді дәстүрлі

әдіспен оқығандармен салыстырғанда айтарлықтай жақсы нәтижеге жеткенін көрсетті.

Эксперименттік топтағы білімі төмен оқушылардың үлесі 55%-дан 15%-ға дейін төмендеді, ал бақылау тобында төмендеу шамалы болды, 55%-дан 45%-ға дейін.

Білімі жоғары оқушылар саны эксперименттік топта үш есе өсті 10% - дан 30%-ға дейін, ал бақылау тобында ол өзгерген жоқ (10% қалды).

Бұл өзгерістер $\chi^2 = 26.0$, $p = 0.00000226$, яғни статистикалық маңызды: интервенция оқушылардың білім деңгейін едәуір жақсартқан.

Бұл деректер компьютерлік көрнекілеу механикалық құбылыстарды тереңірек түсінуге ықпал ететінін және оқушылардың физикалық процестерді талдау қабілетін жақсартатынын растайды.

Эксперименттің маңызды әсерлерінің бірі оқушылардың физиканы оқуға деген қызығушылығын арттыру болды.

Оқушылардың 78%-ы интерактивті модельдердің арқасында механикалық құбылыстарды оқып үйренуге қызығушылық танытқанын атап өтті. 62% – көркемдеу оларға қозғалыс принциптерін жақсы түсінуге көмектесу себебіне байланысты өз білімдеріне сенімді болды.

Осылайша, компьютерлік технологиялар оқу үлгерімін жақсартып қана қоймайды, сонымен қатар оқушыларды пәнді тереңірек зерттеуге ынталандырады.

Оң нәтижелерге қарамастан, зерттеуде кейбір шектеулер бар:

- эксперимент бір мектепте жүргізілді және тек 45 оқушыны қамтыды, қорытындыларды растау үшін бірнеше мектептің оқушыларын қатыстыру қажет;
- барлық оқушылар цифрлық технологияны бірдей жақсы қабылдамады, кейбіреулерге бағдарламалық құралдарды меңгеру үшін көбірек уақыт қажет болды;
- дәстүрлі әдістердің (мысалы, практикалық жұмыстардың) компьютерлік көрнекілеумен бірлескен әсері зерттелмеді.

Басқа зерттеу нәтижелерімен салыстырып көрдік. Біздің зерттеу жұмысымызға ұқсас жұмыстар көп емес екені байқадық. Осыған орай төменде берілген дереккөздер Халид Алалавидің зерттеуінде $\chi^2 = 24.258$, $p = 0.000005$ болған, pass-rate эксперименттік топта 45.5% (қарғанда бақылау 10.9%), ал failure rate эксперименттік топта 28% (контрол 72.7%) болған [13]. Мұнда да төмен деңгейдегі оқушылардың саны азайған, ал жоғарыға көтерілу байқалған.

Ал А. Құрақбаеваның мақаласында 520 білімгердің қатысумен жүргізілген зерттеу цифрлық Жаппай онлайн ашық курстар (ЖОАК) және онлайн сабақтар арқылы тәжірибе алдынды және кейінгі когнитивтік сынақтарда көрсеткіштің статистикалық түрде айқын жақсарғанын көрсетті [14]. Бұл нәтижелер paired t-test арқылы талданғанымен, біздің $\chi^2$-пен алынған нәтижелерге ұқсас және оң әсерді растайды.

## Қорытынды

Физика пәнін оқытуды бастаған кезде «физикалық құбылыстар мен процестерді көрнекілейтін бағдарламалар жазу не үшін қажет?» - деген сұрақ туындайды. Мақала осы сұраққа жауап ретінде жазылған ой болатын. Зерттеу негізінде мынандай қорытынды жасауға болады:

Осы уақытқа дейін математика мен физика егіз сияқты бірге оқытылатын. Физикалық процестер мен құбылыстарды түсіндіру үшін математикалық талдау жасап, мұғалім көп уақытын жоғалтатын. Қазіргі кезде физикалық процестер мен құбылыстар компьютерлік көрнекілеу арқылы жеңіл түсіндіріледі. Бұл физика-математика-бағдарлама құру – үш егіз ғылым болып мектеп бағдарламасына ене бастағанының белгісі.

Физикалық құбылыстар мен процестерді көрнекілейтін бағдарламалар жазу оқушылардың ойлау дағдыларын дамытады, олардың табиғатта болып жатқан құбылыстарға назар аударуына, олардың себебін түсінуге өздігінен ұмтылуына ықпал етеді.

Оқушыларда тек механикалық процестерді ғана көрнекілемей, сонымен қатар көзбен көру мүмкін болмайтын басқа да, мысалы, диффузия, электр өрісі потенциалы, кернеулік векторының өзгерісін сипаттау сияқты физикалық құбылыстарды көрнекілейтін бағдарламалар жазуға қызығушылық туындайды.

Алдағы уақытта физика ғылымының алдына қойған мақсаттарының біріне физика пәні оқытушылары мен мұғалімдерін осы бағытта оқыту және болашақ мамандарды дайындау жатады.

Эксперимент компьютерлік көрнекілеудің механиканы оқыту процесіне оң әсері туралы болжамды растады. Интерактивті модельдерді оқу процесіне енгізу физикалық заңдылықтарды тереңірек түсінуге, оқушылардың ынтасын арттыруға және олардың үлгерімін жақсартуға мүмкіндік береді.

Бұл нәтижелер механиканы оқытудың жаңа әдістемелік тәсілдерін әзірлеу және мектеп біліміне цифрлық технологияларды енгізу үшін пайдаланылуы мүмкін.

Компьютерлік модельдерді және көркемдеуді оқу процесіне енгізу механикалық процестерді, әсіресе дене қозғалысына қатысты тақырыптарды түсінуді айтарлықтай жақсартады. Визуализация тақырыпқа қызығушылықты арттыруға және аналитикалық ойлауды дамытуға ықпал етеді. Компьютерлік көркемдеу дәстүрлі оқыту әдістерін толықтыратын біріктірілген тәсіл оңтайлы болып табылады.

## Қолданылған деректер тізімі

1. **Erdoğan Ş., Bozkurt E.** The effect of virtual laboratory applications prepared for Geometrical Optics Lesson on students' achievement levels and attitudes towards Physics. Pegem Egitim ve Ogretim Dergisi. – 2022. [Электронды ресурс]// – URL:https://www.pegegog.net/index.php/pegegog/article/view/1850/521
2. **Hamamous A., Benjelloun, N.** Impact of the Use of the Physics Crocodile Simulator in the Teaching and Learning of Electricity in High School (Morocco) International Journal of Information and Education Technology. –2022. –№12(10). – P.996-1004. [Электронды ресурс]//– URL: https://www.mendeley.com/catalogue/441d5b4e-c075-3a92-9396-6db23319f31a/
3. **Binek, S., Kimla, D., Jarosz, J., Styc, K.** Using computer simulation to aid the interactive learning of physics in secondary education. Physics Education.–2018. – №53(5). [Электронды ресурс] // – URL:https://www.mendeley.com/catalogue/89b96ef8-a251-3a67-8a92-99e788c5cb62/
4. **Косов, В.Н., Красиков С.А.** Компьютерное моделирование на уроках физики. /Учебное пособие, Алматы, 2001. 115 с.
5. Практикум по компьютерному математическому моделированию. Часть II: Компьютерное моделирование физических процессов: учебно-методическое пособие / О. А. Широкова. – Казань: КФУ, 2015. – 85с. [Электронды ресурс]// – URL: https://kpfu.ru/portal/docs/F1905137221/Part2.pdf
6. **Маликов, Р.Ф.** Практикум по компьютерному моделированию физических явлений и объектов: Учебное пособие.-Уфа: Изд-во БашГПУ, 2005. –291с. [Электронды ресурс]// – URL:http://suroklxj.bget.ru/sibgau/al-malikov.pdf
7. **Шакенов, М.Б., Есимжанова, М.Ж.** Моделирование опыта Резерфорда в персональных компьютерах. //Научный обозреватель. Научно-аналитический журнал, Уфа, – 2019. – № 6.– С.43-45
8. **Смагулова, Л.А.** Python тіліне кіріспе: оқу құралы. Талдықорған, І.Жансүгіров атындағы ЖУ, 2021ж.-131б.
9. **Ларин, С.В.** Методика обучения математике: компьютерная анимация в среде Geogebra: учебное пособие для вузов / С.В.Ларин.-2-е изд., испр. и доп.-Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 233с.
10. PhET Interactive Simulations – URL: [Электронды ресурс] // –https://phet.colorado.edu/en/simulations/browse
11. **Дьяконов, В.П.** MATLAB. Полный самоучитель. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 768 с.
12. Algodoo – URL: [Электронды ресурс] // https://novator.team/
13. **Alalawi, K., Athauda, R., Chiong, R., Renner, I.** Evaluating the student performance prediction and action framework through a learning analytics intervention study [Electronic resource] // Education and Information Technologies. – 2024. – Vol. 30. – https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-024-12923-5/metrics
14. **Kurakbayeva, A., Xembayeva, S.** Enhancing professional abilities of university students through digital educational interventions: a study in Kazakhstani universities.//Frontiers education, 2025. [Электронды ресурс] //–URL:https://www.researchgate.net/publication/387812615_

Enhancing_professional_abilities_of_university_students_through_digital_educational_interventions_a_study_in_Kazakhstani_universities

## References


1. **Erdoğan Ş., Bozkurt E.** The effect of virtual laboratory applications prepared for Geometrical Optics Lesson on students' achievement levels and attitudes towards Physics. Pegem Egitim ve Ogretim Dergisi. – 2022. [Electronic resource] //–URL:https://www.pegegog.net/index.php/pegegog/article/view/1850/521
2. **Hamamous, A., Benjelloun, N.** Impact of the Use of the Physics Crocodile Simulator in the Teaching and Learning of Electricity in High School (Morocco) International Journal of Information and Education Technology. –2022. –№12(10). –P.996-1004. [Electronic resource] //–URL:https://www.mendeley.com/catalogue/441d5b4e-c075-3a92-9396-6db23319f31a/
3. **Binek, S., Kimla, D., Jarosz, J., Styc, K.** Using computer simulation to aid the interactive learning of physics in secondary education. Physics Education. –2018. –№53(5). [Electronic resource] //–URL:https://www.mendeley.com/catalogue/89b96ef8-a251-3a67-8a92-99e788c5cb62/
4. **Kosov, V.N., Krasikov, S.A.** Komp'juternoe modelirovanie na urokah fiziki [Computer modeling in physics lessons]. Uchebnoe posobie. –Almaty, 2001. –115 s.
5. **Shirokova, O.A.** Praktikum po komp'juternomu matematicheskomu modelirovaniju. Chast' II: Komp'juternoe modelirovanie fizicheskih processov: uchebnometodicheskoe posobie [Computer Modeling of Physical Processes: A Teaching and Methodological Guide]. –Kazan: KFU. – 2015. –85s. [Electronic resource] //–URL: https://kpfu.ru/portal/docs/F1905137221/Part2.pdf
6. **Malikov, R.F.** Praktikum po komp'juternomu modelirovaniju fizicheskih javlenij i obektov:Uchebnoe posobie.-Ufa: Izd-vo BashGPU, 2005.-291s. [Electronic resource] //–URL:http://suroklxj.bget.ru/sibgau/al-malikov.pdf
7. **Shakenov, M.B., Esimzhanova M.Zh.** Modelirovanie opyta Rezerforda v personal'nyh komp'juterah. // Nauchnyj obozrevatel'. Nauchno-analiticheskij zhurnal, Ufa. –2019. –№ 6. – S.43-45
8. **Smagulova, L.A.** Python tiline kirispe: oku kuraly. Taldykorgan, I.Zhansugirov atyndagy ZhU, 2021zh. –131b.
9. **Larin, S.V.** Metodika obuchenija matematike: komp'juternaja animacija v srede Geogebra: uchebnoe posobie dlja vuzov/ S.V.Larin.-2-e izd., ispr. i dop. Moskva Izdatel'stvo Jurajt, 2024.- 233s.
10. PhET Interactive Simulations [Electronic resource] //–URL:https://phet.colorado.edu/en/simulations/browse
11. **D'jakonov, V.P.** MATLAB. Polnyj samouchitel'. – M.: DMK Press, 2012. – 768 s.
12. Algodoo [Electronic resource] //– URL: https://novator.team/
13. **Alalawi, K., Athauda, R., Chiong, R., Renner, I.** Evaluating the student performance prediction and action framework through a learning analytics intervention study [Electronic resource] // Education and Information Technologies. – 2024. – Vol. 30. – https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-024-12923-5/metrics
14. **Kurakbayeva, A., Xembayeva, S.** Enhancing professional abilities of university students through digital educational interventions: a study in Kazakhstani universities.//Frontiers education, 2025. [Electronic resource] //–URL:https://www.researchgate.net/publication/387812615_Enhancing_professional_abilities_of_university_students_through_digital_educational_interventions_a_study_in_Kazakhstani_universities


# Визуализация простых механических явлений с помощью компьютера по предмету физика

**Л.А. Смагулова[1], Д.Е. Куатбаева[2]* , Ш.М. Шуиншина[3], М.Б. Шакенов[4]**
[1,2,4]Жетысуский Университет им. И. Жансугурова
Талдыкорган г., Республика Казахстан
[3]Национальная академия образования имени И. Алтынсарина
Астана г., Республика Казахстан

**Аннотация.** В данной статье изучена эффективность преподавания физики общеобразовательной школы с помощью компьютерной визуализации механических процессов и явлений. Основная цель исследования-провести теоретическое и практическое исследование развития уровня понимания учащимися элементар-

ных механических явлений и процессов посредством компьютерной визуализации. Компьютерная визуализация создает условия для наглядного представления учащимся физического процесса, четкого и ясного понимания основных закономерностей явления. Этот метод способствует развитию мышления учащегося, связывая теоретические знания с практикой. Демонстрируя физические движения в виде анимации, можно повысить интерес учащихся и облегчить восприятие учебного материала. В ходе исследовательской работы была использована библиотека языка программирования Python Tkinter, разработаны легкие и простые для понимания учащимися модели. В частности, были нарисованы механические процессы, такие как движение автомобиля по горизонтальному пути, свободное падение кузова, движение тела, брошенного в горизонтальном направлении. Исследовательская работа проводилась в 9-х классах IT школы-лицея №28 имени Кулжабая Касымова города Талдыкорган. В работе описываются результаты обучения с использованием метода наглядности механических явлений. В конце исследовательской работы рассматриваются рекомендации по внедрению такого метода в образовательный процесс и будущие возможности применения компьютерных технологий при обучении другим разделам физики.

**Ключевые слова:** механика, физический процесс, модель, компьютерная визуализация, программа.

## Computer visualization of simple mechanical phenomena in physics

**Smagulova[1], D. Kuatbayeva*[2], Sh. Shuinshina[3], M. Shakenov[4]**
[1,2,4]Jetysu University by named I. Zhansugurov
Taldykorgan c., Republic of Kazakhstan
[3]Y. Altynsarin National Academy of Education
Astana c., Republic of Kazakhstan

**Abstract.** This article examines the effectiveness of teaching physics in secondary schools using computer visualization of mechanical processes and phenomena. The main purpose of the study is to conduct a theoretical and practical study of the development of students' understanding of elementary mechanical phenomena and processes through computer visualization. Computer visualization creates conditions for visual representation of the physical process to students, a clear and clear understanding of the basic laws of the phenomenon. This method helps to develop the student's thinking by linking theoretical knowledge with practice. By demonstrating physical movements in the form of animation, it is possible to increase the interest of students and facilitate the perception of educational material. In the course of the research, the Python Tkinter programming language library was used, and lightweight and easy-to-understand models were developed for students. In particular, mechanical processes were drawn, such as the movement of a car along a horizontal path, the free fall of the body, the movement of a body thrown in a horizontal direction. The research was conducted in the 9th grades of the Kulzhabai Kasimov IT Lyceum School №.28 in Taldykorgan. The paper describes the learning outcomes using the method of visualization of mechanical phenomena. At the end of the research paper, recommendations for the introduction of such a method into the educational process and the future possibilities of using computer technology in teaching other branches of physics are considered.

**Keywords:** mechanics, physical process, model, computer visualization, program.

*Материал баспаға 12.04.2025 келіп түсті*

ҒТАМР 16.01.33 DOI 10.59941/2960-0642-2025-3-128-142

# Географиялық терминологияның мектеп оқулықтарында жүйелі қолданылуы

**Д.Р. Смакова*[1], Е.Қ. Абдрасилов[2], М.Е.Ажибекова[3], Ж.Б.Адильбекова[4]**
[1,2]Республикалық ғылыми-практикалық білім мазмұнын сараптау орталығы
Астана қ., Қазақстан Республикасы
[3,4]Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
Астана қ., Қазақстан Республикасы
*danarau.dr@gmail.com

**Аңдатпа.** Бұл мақалада жалпы орта білім беру мектептеріне арналған география пәні оқулықтарындағы терминдердің құрылымдық және әдістемелік ерекшеліктері мен өзекті мәселелері жан-жақты талданады. Зерттеу нысаны ретінде 7-11-сыныптарға арналған география оқулықтарындағы терминологиялық құрам негізге алынады. Терминдердің сандық көрсеткіші, ғылыми дәлдігі, тілдік сауаттылығы, анықтамалар құрылымы, күрделілік деңгейі және оқушының жас ерекшелігіне сәйкестігі арнайы критерийлер бойынша бағаланады. Зерттеу барысында сараптамалық тәсілдер, мазмұнды талдау, анықтамалар құрылымын зерделеу және қайталанатын терминдерге салыстырмалы контенттік талдау қолданылады. Сондай-ақ, сарапшылардың пікірі мен түзету ұсыныстары сапалық талдау нысаны ретінде қарастырылады. Талдау нәтижесінде оқулықтарда орынсыз, қайталанатын және бірізділігі сақталмаған терминдердің кездесетіні анықталады. Оқулықтарда ұсынылған терминдер анықтамаларының күрделілігі және тілдік үйлесімділігі сипатталады. Аударма мен транслитерация мәселелері оқу үдерісін қиындатып, оқушының түсіну деңгейіне кері әсер етеді. Үлгілік оқу бағдарламасы мен оқулықта қолданылған терминдердің арасында мазмұндық және тілдік сабақтастық сақталмауы байқалады. Мақалада терминдердің қисынды жүйеленуі, анықтамалардың ықшам әрі түсінікті болуы және ғылыми стильге сай қалыптастырылуы бойынша нақты ұсыныстар берілген. Зерттеу нәтижесі оқулық сапасын арттыруға, оқу материалдарын жүйелеуге және білім алушыға түсінікті орта қалыптастыруға бағытталған әдістемелік ұстанымдарды негіздейді.

**Кілтті сөздер:** мектеп оқулықтарының терминологиясы, терминологиялық бірізділік, терминжасам тәсілдері, география терминдері, терминдерді оқулықта қолдану

**Қалай дәйексөз алуға болады / Как цитировать / How to cite: Смакова, Д.Р., Абдрасилов, Е.Қ., Ажибекова, М.Е., Адильбекова, Ж.Б.** Географиялық терминологияның мектеп оқулықтарында жүйелі қолданылуы [Мәтін] // Ғылыми-педагогикалық журнал «Білім». – Астана: Ы. Алтынсарин атындағы ҰБА, 2025. – №3. – Б. 128–142.

## Кіріспе

Қазіргі білім беру жүйесінде сапалы оқулықтар ғылыми дәлдікке, құрылымдық бірізділікке және тілдік сауаттылыққа негізделуі тиіс. Оқулықтар тек танымдық құрал ғана емес, ғылыми ұғымдарды меңгеру мен терминологиялық мәдениетті қалыптастырудың негізгі құралы ретінде маңызды рөл атқарады. Терминдердің мазмұны, жүйелілігі, аударма сәйкестігі және пәндік мәнмәтінмен үйлесімділігі өзекті мәселелер қатарында.

Қазақстанда оқулық әзірлеу және сараптау үдерісінде терминологиялық саясаттың бірыңғай стандартының болмауы мазмұн сапасына әсер етеді: бір

ұғым түрліше берілуі, аударма дәлдігінің сақталмауы және оқушы жас ерекшелігінің ескерілмеуі – оқулықтың түсініктілігін төмендететін факторлар.

Әлемдік білім кеңістігіне интеграциялану оқулық мазмұнын халықаралық терминологиялық стандарттарға сәйкестендіруді талап етеді, алайда бұл бағытта ғылыми-әдістемелік құралдар жеткіліксіз.

Зерттеудің мақсаты – мектеп оқулықтарындағы терминдердің жүйелілігін зерделеп, қолданыстағы оқу материалдарын талдау негізінде сәйкессіздіктерді анықтау және халықаралық тәжірибе негізінде тиімді ұсыныстар беру.

Қазақстандық зерттеулер де осы бағытта маңызды ғылыми негіздер қалыптастырып келеді. Қазақ терминологиясының теориясы мен әдістемелік негізіне елеулі үлес қосқан ғалым Ш. Құрманбайұлының «Қазақ лексикасының терминденуі», «Алаш және терминтану», «Терминтану» еңбектерінде терминдердің шығу көздері, мағыналық өзгерістері, аударма мен транслитерация мәселелері, ұлттық терминқордың қалыптасу тетіктерін сипаттайды [1]. Сонымен қатар мектептегі жаратылыстану және математика пәндеріне арналған оқулықтардағы терминологиялық құрамды бағалауға бағытталған С. Нұрғалиеваның әріптестермен бірге жүргізген зерттеу де осы салаға қосымша үлес қосады [2]. Бұл зерттеу оқулықтардағы терминдердің анықтамасы, мысалмен қамтамасыз етілуі, этимологиясы және оқушылардың жас ерекшелігіне сәйкестік тұрғысынан сараланып, оқулық сапасын арттыруға қатысты нақты әдіснамалық негіз ұсынды. А. Ахмет, Г. Бегимова және Ж. Өмірбекова жаратылыстану пәні негізінде мектеп оқулықтарындағы терминдердің қолданыс ерекшеліктерін талдап, олардың ғылыми дәлдігі, оқушы жасына сәйкестігі және тілдік үйлесімділігі тұрғысынан мазмұндық сараптама жүргізді және терминологиялық жүйенің бірізділігі мен әдістемелік негізін қалыптастырудың өзектілігін атап көрсетеді [3].

Соңғы жылдары А. Байтұрсынұлы атындағы Тіл білімі институтының Терминология бөлімінде терминдерді стандарттау мен нормалауға бағытталған іргелі жобалар жүзеге асырылып келеді. Соның бірі – «Қазақ терминологиялық қорын қалыптастырудың теориялық негіздері мен лингвистикалық принциптері» атты кешенді зерттеу. Қ.Ж. Айдарбек пен А.О. Азбергенова терминологиялық сөздіктердің түрлері мен құрылымын талдап, ономасиологиялық тәсіл негізінде терминжасамның когнитивтік және семантикалық ерекшеліктерін сипаттайды [4].

Бұл зерттеуде география пәні бойынша терминдердің қолдану ерекшеліктері сараланып, жүйесіздік пен бұрмалаудың оқу мазмұнына әсері көрсетіледі. Сонымен қатар пәндік терминологияны біріздендіру мен жүйелеуге бағытталған қағидаттар айқындалады.

Зерттеудің жаңалығы – оқулықтардағы термин қолданысын кешенді сараптап, әдістемелік ұсыныстардың әзірленуі.

## Материалдар мен әдістер

Зерттеу нысаны ретінде Қазақстан мектептерінде қолданылатын 7-11- сыныптарға арналған география пәні оқулықтары алынды. Зерттеу барысында отандық «Алматыкітап», «Атамұра» және «Мектеп» жетекші баспалары шығарған оқулықтар қамтылды. Аталған оқулықтар үлгілік оқу бағдарламасына сәйкес әзірленіп, оқу үдерісінде кеңінен пайдаланып келеді.

Оқулық мазмұнын талдауда бірқатар ғылыми әдістер кешені қолданылады. Атап айтқанда, контенттік талдау әдісі арқылы терминдердің қолданылу жиілігі, оқулық бөлімдерінде кездесетін деңгейі және құрылымдық орналасуы айқындалады. Терминологиялық сараптама оқулықтағы ұғымдардың ғылыми дәлдігіне, анықтамалардың бірізділігі мен жүйелілігіне, сондай-ақ халықаралық стандарттарға сәйкестігіне бағалау жасауға мүмкіндік береді. Сондай-ақ салыстырмалы лингвистикалық талдау арқылы бір терминнің түрлі баспаларда қандай нұсқада ұсынылғаны, аударма сапасы мен ұғым-

дық сәйкестік деңгейі салыстырылады.

Терминдерді бағалау үшін арнайы рубрика жасалды. Ол төрт критерийді қамтыды: 1) ғылыми дұрыстығы, 2) пән мазмұнына сәйкестігі, 3) тілдік бірізділігі, 4) оқушылардың жас ерекшелігіне сәйкестігі. Сараптамалық бағалауға «Жаратылыстану» білім беру саласының пәндері бойынша 11 маман тартылды. Бұл деректерді зерттеудің сенімділігін арттырады және басқа зерттеулерде қолдануға мүмкіндік береді.

Қолданылған әдістердің үйлесімділігі зерттеу нысанын кешенді түрде талдауға және мектеп оқулықтарындағы терминологиялық жүйенің сапасына дәл әрі жан-жақты баға беруге мүмкіндік береді.

Халықаралық ұйымдар оқулық сапасына қойылатын талаптар аясында терминологиялық дәлдікке ерекше назар аударады. UNESCO оқулық мазмұнының ғылыми негізделуі мен терминдердің дәлдігіне [5], ал OECD олардың күнделікті өмірде қолдану мүмкіндігіне мән беру қажеттігін атап көрсетеді [6]. Финляндия, Жапония және Корея оқулықтарында терминдер жас ерекшелік пен қолдану жиілігі ескеріле отырып ұсынылады. Мәселен, Финляндияның National Core Curriculum for Basic Education стандартында оқулықтағы терминология оқушы жас ерекшелігіне және оқу мақсаттарына сәйкес құрылуы қажет деп көрсетілген [7]. Жапонияда MEXT оқу бағдарламасы оқушыларға 1600 – 1800 сөздік бірлікті меңгеруді ұсынса [8], Ichiyama, Y. оқулық мазмұнындағы академиялық сөздердің құрылымы мен жиілік сипаттарын талдап, терминологияны таңдауда оқу деңгейі мен когнитивтік жүктемені ескеру қажеттігін көрсетеді [9]. Оңтүстік Корея зерттеушілері Jeong, H. & Kim, A. терминдердің жас ерекшелігіне сәйкестігі мен оқу мазмұнымен үйлесімділігін талдайды [10]. New General Service List жиілік пен мазмұндық мәнмәтінге негізделген термин іріктеу үлгісін ұсынады; бұл тізім модификацияланған леммалар принципіне сүйеніп (мысалы, rise, rises, rising, risen), грамматикалық формаларды бір топқа біріктіреді. Қазақ тіл білімінде де синтетикалық тәсіл арқылы терминдердің қызметі мен мазмұндық сипаттамасына сәйкес атау жасау жолдары қарастырылады [11].

Бұл зерттеулер терминологиялық бірліктердің мазмұн мен тұрпатын нақтылап, оқулықтағы терминдердің ғылыми және әдістемелік сәйкестігін бағалауға мүмкіндік береді. Терминдердің жүйелі қолданылуын халықаралық және отандық тәжірибеге сүйеніп, 1-кестеде ұсынамыз.

**1-кесте – Терминдердің жүйелі қолданылуын халықаралық және отандық тәжірибенің салыстырмалы қорытындысы**

| Критерий | Халықаралық тәжірибе | Қазақстандық тәжірибе |
|---|---|---|
| Терминдердің бірізділігі | Жоғары деңгейде сақталады | Жиі бұзылады, көп нұсқалық байқалады |
| Аудармалық сәйкестік | Фонологиялық-орфографиялық үйлесім ескеріледі | Калька, транслитерация қиындықтары жиі кездеседі |
| Жас ерекшелігіне сәйкестік | Лексикалық жүктеме деңгеймен реттеледі | Күрделі терминдер мен түсініксіз анықтамалар кездеседі |
| Цифрлық қолдау | Визуалды, интерактивті құралдар кеңінен қолданылады | Шектеулі, жүйелі цифрлық құралдар енгізілмеген |

## Нәтижелер

Жүргізілген зерттеу нәтижелері мектеп оқулықтарындағы терминология сапасына қатысты бірнеше мазмұндық және құрылымдық мәселелерді анықтады.

Алдыңғы бөлімде сипатталған контенттік және терминологиялық талдау критерийлері негізінде 2-кестеде берілген 7-11-сынып география оқулықтарындағы терминдер ғылыми дәлдік, бірізділік, оқу бағдарламасы мен оқушының жас ерекшелігіне сәйкестігі тұрғысынан бағаланды.

**2-кесте – Терминологиялық аппараты сарапталған оқулықтар тізімі**

| | Баспа оқулықтары | | |
|---|---|---|---|
| | **Атамұра** | **Алматыкітап** | **Мектеп** |
| **7** | География: Жалпы білім беретін мектептің 7-сыныбына арналған оқулық. Екі бөлімді /А. Егорина, С. Нуркенов, Е. Шимина – Алматы: Атамұра, 2017. | География: Жалпы білім беретін мектептің 7-сыныбына арналған оқулық. 2 бөлімнен тұрады / Р. Қаратабанов, Ж. Байметова – Алматыкітап, 2017. | География: Жалпы білім беретін мектептің 7-сыныбына арналған оқулық. 2 бөлімнен тұрады / Р. Қаратабанов, Ж. Байметова – Алматыкітап, 2017. |
| **8** | | География: Жалпы білім беретін мектептің 7-сыныбына арналған оқулық. 2 бөлімнен тұрады / Р. Қаратабанов, Ж. Байметова – Алматыкітап, 2018. | География. С. Әбілмәжінова, К. Каймулдинова Мектеп 2018ж |
| **9** | Қазақстан география. Оқулық. 1, 2 Р.Қаратабанов, А.Саипов, Б.Балғабаева, Қ.Сапаров Алматыкітап, 2019 | Қазақстан география. Оқулық. 1, 2 бөлім. В.Усиков, А.Егорина, А.Усикова, Г.Зәбенова Атамұра 2019ж | Қазақстан география. Оқулық. 1, 2 бөлім Ш.Толыбекова, Г.Головина, С.Козина, Е.Ахметов Мектеп 2019 |
| **10** | | Қазақстан география. Оқулық. 1, 2 С. Төлепбекова, А. Аманжолов, А. Жылқайдарова Алматыкітап, 2019 | Қазақстан география. Оқулық. 1, 2 бөлім К. Каймулдинова, С. Әбілмәжінова, Мектеп 2019 |
| **11** | | | Қазақстан география. Оқулық. 11-сынып К. Каймулдинова, Б. Абдиманапов, С. Әбілмәжінова, Мектеп 2020 |

2. Негізгі орта білім берудің 7-9-сыныптарына және жалпы орта білім берудегі жаратылыстану-математикалық бағытта оқытуға арналған 10-11-сынып оқулықтарының терминологиялық құрамы 1-суретте берілген үлгімен іріктелді.

Зерттеу жұмыстарының барысында 7-11-сыныптарға арналған «География» оқулықтарындағы терминология құрамына жасалған сараптама нәтижесінде анықталды:

1. Тақырыптар бойынша қолданылатын терминдердің саны. Кейбір баспа оқулықтарында терминдер мен ұғымдар шамадан тыс немесе жеткіліксіз берілген.
2. Тақырыптар бойынша қолданылатын терминдердің анықтамасында айырмашылықтар орын алады.
3. Кейбір жаңа ұғымдардың анықтамасы берілмеген.
4. Терминдердің берілуі және аударма-

сы Terminсom.kz сайтында бекітілген нұсқаларымен салыстырылып, олардың мазмұндық дәлдігі мен пәндік мәнмәтінге сәйкестігі бағаланды.

Бұл ұйғарымдар оқу бағдарламасымен сәйкестендіріліп, білім алушының меңгеруге тиісті жаңа сөздер мен ұғымдарды анықтау 3-кесте көрсетілген кестені жасау кезінде анықталды.

**3-кесте – География оқулығындағы терминдер**

| География 7-сынып | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **тақырып** | **термин** | **дефициясы** | | **аударма сы** | **термин-ком** | |
| 1-бөлім: Географиялық зерттеулердің әдістері | | География: Жалпы білім беретін мектептің 7-сынысына арналған оқулық. Екі бөлімді /А. Егорина, С. Нуркенов, Е. Шимина — Алматы: Атамұра, 2017. | География: Жалпы білім беретін мектептің 7-сынысына арналған оқулық. 2 бөлімнен тұрады / Р. Қаратабанов, Ж. Байметова — Алматыкітап, 2017. | орыс тілінде нұсқасы | қабылданған | Саласы |
| | физикалық география | табиғатты ғылыми тұрғыда зерттеумен айналысады | табиғат құбылыстарын зерттейді | физическая география | | Геология, геодезия және география |
| | әлеуметтік-экономикалық география | шаруашылығы мен тұрғын халқын зерттейді | адам өміріне байланысты ерекшеліктерді зерттейді | социально-экономическая география | 2024 жылы бекітілген | |
| | экономикалық география | | қоғамдық өндірістің аумақтық ұйымдастырылуын, түрлі елдер мен аудандар шаруашылығының аумақтық-экономикалық құрылымын құру ерекшеліктерін зерттейді | экономическая география | 2024 жылы бекітілген | |
| | картография | анықтама берілмеген, терминнің мағынасы ашылмаған | карталарды құрастыру және пайдалану әдістері | картография | 1971-1981 жж бекітілген | география |
| | табиғи кешендер | бір-бірімен тығыз байланысқан құрамдас бөліктер | | природные комплексы | 2022 ж | география, экология |
| | карта, атлас | адамзаттың жылдар бойы түрлі табиғи үдерістер мен құбылыстар жайлы және олардың аумақ бойынша таралуы туралы жинақталған білім көзі болып табылады. | жердің беткі қабатының жазықтықтағы кішірейтілген бейнесі (2-бөлім) | карта, атлас карта - қарты карта-карта | | пән сөздері салалық термин |
| | литосфера | анықтамасы жоқ | | литосфера | | |
| | эллипс | анықтамасы жоқ | | эллипс | | |
| | термометр, барометр, флюгер | ауа райын бақылау құрылғылары | | термометр, барометр, флюгер | | |

3. Оқулық мазмұнындағы терминдер мен ұғымдар құрамының сандық көрсеткіштері анықталды.

Төменде берілген 3 және 4-кестелерде 7-9-сыныптарға арналған «География» оқулықтарындағы ұғымдық-терминологиялық құрам 6 бөлім бойынша, 10-11-сыныптарға арналған оқулықтарынан 7 бөлім бойынша іріктеліп талданды.

**4-кесте – 7-9- сынып оқулықтарында берілген ұғымдық-терминологиялық аппараттың сандық көрсеткіштері**

| № | сынып | Бөлім/ баспа | 1. Географиялық зерттеулердің әдістері | 2. Картография және географиялық деректер қоры | 3. Физикалық география. | 4. Әлеуметтік география | 5. Экономикалық география | 6. Елтану және саяси география негіздері | Барлығы |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 7 | 2 баспа | 83 | 7 | 188 | 13 | 47 | 11 | 349 |
| | | Атамұра, 2017 | 19 | 4 | 84 | 5 | 12 | 7 | 131 |
| | | Алматыкітап, 2017 | 64 | 3 | 104 | 8 | 35 | 4 | 218 |
| | | Ортақ терминдер | 16 | 1 | 31 | 2 | 4 | 2 | 56 |
| 2 | 8 | 2 баспа | 14 | 8 | 155 | 26 | 64 | 27 | 294 |
| | | Мектеп 2018ж | 11 | 7 | 51 | 11 | 27 | 13 | 120 |
| | | Алматыкітап, 2018. | 14 | 4 | 115 | 22 | 42 | 21 | 218 |
| | | Ортақ терминдер | 11 | 3 | 37 | 11 | 12 | 9 | 83 |
| 3. | 9 | 3 баспа | 54 | 11 | 103 | 45 | 66 | 5 | 284 |
| | | Мектеп 2019ж | 26 | 7 | 51 | 30 | 50 | 2 | 166 |
| | | Алматыкітап, 2019 | 13 | 1 | 6 | 2 | 5 | 3 | 30 |
| | | Атамұра, 2019 | 15 | 3 | 46 | 13 | 11 | 0 | 88 |
| | | Ортақ терминдер | 7 | 0 | 4 | 4 | 1 | 0 | 16 |
| Барлығы | | | 151 | 26 | 446 | 84 | 177 | 43 | 927 |

**5-кесте – 7-9 сынып оқулықтарында берілген ұғымдық-терминологиялық аппараттың сандық көрсеткіштері**

| № | сынып | баспа | 1-бөлім Географиялық зерттеулердің әдістері | 2-бөлім Картография және геоинформатика | 3-бөлім Табиғатты пайдалану және геоэкология | 4-бөлім Геосаясат | 5-бөлім Геоэкономика | 6-бөлім Елтану және саяси география негіздері | 7 бөлім Адамзаттың жаһандық мәселелері | Барлығы |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4. | 10 | 2 баспа | 30 | 27 | 22 | 21 | 43 | 21 | 7 | 171 |
| | | Алматыкітап, 2019 | 11 | 18 | 17 | 12 | 6 | 11 | 3 | 78 |
| | | Мектеп 2019 | 19 | 9 | 5 | 9 | 37 | 10 | 4 | 93 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Ортақ терминдер | 5 | 5 | 4 | 4 | 1 | 0 | 1 | 20 |
| 5. | 11 | Мектеп 2020 | 7 | 7 | 19 | 8 | 16 | 2 | 4 | 63 |
| Барлығы | | | 37 | 34 | 41 | 29 | 59 | 23 | 11 | 234 |

Бұл кестелерде әр баспаның баламалы оқулықтарындағы терминдердің сандық көрсеткіші берілген. География оқу пәнінің үлгілік оқу бағдарламасы негізінде әзірленген оқулықтың бөлімдерінде қамтылған терминдер саны әртүрлі екені анықталды. Мысалы, 7-сынып оқулығында «Географиялық зерттеулердің әдістері» бөлімі бойынша «Алматыкітап» баспасында 64 термин, «Атамұра» оқулығы бойынша 19 термин іріктелді. Солардың ішінде ортақ терминдер саны – 16. Ортақ терминдер санының 16 ғана болуы пәндік тілдің әртүрлі оқулықтарда бірізді берілмейтінін көрсетеді. Бұл фактор педагогтар мен білім алушылар арасындағы тиімді қарым-қатынастың бұзылуына, сондай-ақ оқыту мен білім игеру сапасының төмендеуіне ықпал етеді. Сонымен қатар оқу жетістіктерін бағалауда (мысалы, тесттер, ҰБТ, бақылау жұмыстарында) стандартты терминдерге негізделмеген дайындық оқушылардың нәтижесіне кері әсер етеді.

Осылайша, терминдер санының сәйкессіздігі оқу сапасына үш негізгі бағытта әсер етеді:

1. Когнитивтік ауырлық немесе жеткіліксіз жүктеме (тым көп немесе тым аз термин);
2. Пәндік тілді меңгерудегі жүйесіздік (оқулықтар арасындағы ортақ терминдердің сандық айырмашылығы);
3. Оқыту мен бағалаудағы теңсіздік (оқулық мазмұнының бағдарлама стандартына сай келмеуі).

Баламалы оқулықтардағы терминологиялық құрамның сандық айырмашылықтарының себептерін анықтау мақсатында олардың мазмұны үлгілік оқу бағдарламасындағы пәндік талаптармен салыстырмалы түрде талданды [12]. 2-суретте 7-11-сынып оқушылары меңгеруі тиіс терминдер бекітілген үлгілік оқу бағдарламасының базалық мазмұны, ұзақ мерзімді жоспардағы оқу мақсаттарын әр бөлім бойынша талдай отырып іріктелді.

**6-кесте – үлгілік оқу бағдарламасының мазмұны бойынша іріктелген терминдер**

| | Бөлім | 7-сынып | 8-сынып | 9-сынып |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Географиялық зерттеу әдістері | географиялық зерттеу әдістері<br>зерттеу<br>зерттеуші<br>географияның зерттеу нысандары<br>географиялық дереккөздер<br>далалық зерттеу әдісі<br>графикалық әдістер<br>географиялық үдерістер<br>географиялық құбылыстар<br>географиялық тәжірибелер<br>географиялық номенклатура<br>графикалық әдіс<br>карта<br>сурет | географиялық зерттеу әдістері<br>далалық зерттеу<br>картографиялық зерттеу<br>теориялық графикалық зерттеу<br>зерттеуші<br>география ғылымының салалары<br>географиялық модель<br>сандық деректер<br>сапалық деректер<br>географиялық модель | географиялық зерттеу әдістері<br>зерттеу<br>зерттеуші<br>географиялық нысан<br>географиялық құбылыс |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | мәтін<br>фотосурет<br>графика<br>диаграмма<br>профиль | | |
| 2 | Карто-<br>графия<br>және<br>геогра-<br>фиялық<br>дерек-<br>тер<br>базасы | картография<br>картосхема<br>географиялық деректер базасы<br>географиялық карта<br>географиялық картосхема<br>географиялық номенклатура<br>географиялық деректер | картография<br>географиялық деректер базасы<br>тақырыптық карта<br>профиль<br>диаграмма<br>график<br>кесте<br>ақпараттық-коммуника-циялық технологиялар<br>географиялық деректер | картография<br>географиялық дерек-тер базасы<br>географиялық карта<br>географиялық нысан<br>географиялық үдеріс<br>географиялық құ-былыс<br>географиялық но-менклатура<br>жерді қашықтан зерте-делу әдісі<br>геоақпараттық жүйе |

## Талқылау

Зерттеу нәтижелері география пәніне арналған оқулықтардағы ұғымдар мен терминдер саны біркелкі емес екенін көрсетті. Оқулықтардағы ұғымдар мен терминдер саны бірізді көрсеткіштерге негізделмегендіктен, әр баспаның оқулықтарында айырмашылық айқын байқалады. Мысалы, «Атамұра» баспасының 7-сынып оқулығында 131 ұғым қамтылса, «Алматыкітап» баспасының оқулығында 218 термин бар. Бұл айырмашылық пән бойынша терминдер тізбесінің үлгілік оқу бағдарламасында нақты белгіленбегенін және бірыңғай нұсқаулықтың жоқтығын көрсетеді.

Аталған айырмашылықтар, ең алдымен, оқулық мазмұнының құрылымдық ерекшеліктеріне, авторлық ұстаным мен стильге, сондай-ақ терминдерді іріктеу және қолдану логикасымен байланысты. Терминдердің шамадан тыс көп болуы оқушылардың когнитивтік жүктемесін арттырып, негізгі ұғымдарды жүйелі әрі терең меңгеруіне кедергі келтіруі мүмкін. Бұл өз кезегінде оқу материалының тиімді қабылдануына және білімнің беріктігіне кері әсер етеді.

Терминдердің жеткіліксіздігі оқу материалының мазмұнын терең әрі жүйелі түрде ұсынуға мүмкіндік бермей, ғылыми негіздегі түсініктер мен пәнге тән тілдік құрылымдардың қалыптасуына кері әсерін тигізеді. Бұл жағдай оқушылардың пәндік құзыреттілігі мен функционалдық сауаттылығына теріс ықпал етуі ықтимал.

Осыған байланысты, оқулықтарда қолданылатын терминдерді үлгілік оқу бағдарламасының мазмұнына, оқушылардың жас ерекшеліктеріне және пәндік логикаға сай жүйелі іріктеу – оқу үдерісінің тиімділігі мен сапасын арттырудың маңызды шарты болып табылады.

Терминологиялық бірізділік пен әдістемелік үйлесімділікті сақтау оқу материалының ғылыми-әдістемелік деңгейін көтеріп, ұғымдық аппаратты қалыптастыру мен білім сапасын арттырудың маңызды тетігі саналады.

Салыстырмалы контекст ретінде PISA және TIMSS секілді халықаралық бағалау жүйелері бойынша жоғары нәтиже көрсеткен Финляндия, Канада және Сингапурдың тәжірибелері қарастырылды [13].

## 1. Терминдердің бірізділігі мен жүйелілігі

Қазақстандық орта білім беру оқулықтарында бір терминнің әртүрлі оқулықтарда

әрқалай түсіндірілуі жиі кездеседі. Мысалы, 7-сыныптағы «гидросфера» ұғымы «Алматыкітап» оқулығында «жердің су қабықшасы» деп түсіндіріледі. «Атамұра» оқулығында» «1. Планетамыздың су қабығы, 2. Тірі ағазалардың ертеден бері өмір сүріп келе жатқан ортасы» деп екі рет түсіндірілген. Оқыту мазмұнындағы құрылымдық бірізділіктің болмауы оқушылардың танымдық бірліктерді кезең-кезеңімен игеруіне тосқауыл болады. Канада мен Финляндияда бұл мәселе терминологиялық базаны ұлттық оқу бағдарламасына сәйкестендіру арқылы жүйеленген.

## 2. Терминдердің анықтамасын беру мәселесі

Зерттеу барысында оқулықтарда терминдердің берілуі жеткілікті болғанымен, олардың ғылыми анықтамаларының сапасы мен мазмұндық дәлдігі жиі сақталмайтыны анықталды. Атап айтқанда, сараптамаға тартылған сарапшылардың талдау нәтижесінде кейбір маңызды терминдердің, соның ішінде «физикалық география» ұғымының анықтамасы оқу бағдарламасы мен ғылыми-педагогикалық талаптарға сәйкес келмейтіні дәлелденді.

Мысалы, «Алматыкітап» баспасының оқулығында «физикалық география» терминіне «табиғат құбылыстарын зерттейді» деген тым жалпылама, мазмұндық жағынан шектеулі анықтама берілген. Бұл тұжырым оқушылардың ұғымды ғылыми тұрғыда дұрыс меңгеруіне кедергі келтіріп, пәндік мазмұнды үстірт түсінуіне себеп болуы мүмкін.

Сараптама нәтижесінде ұсынылған нақты әрі кешенді анықтама: «Физикалық география (грекше «φύσις» – табиғат) – географиялық қабықтың табиғат жағдайларын зерттеумен айналысатын ғылым. Географияның бір саласы» – 2014 жылы «Дәуір-Кітап» баспасынан жарық көрген О. Жанәділ «Физикалық географияның терминдері мен ұғымдары» атты оқу құралындағы анықтамаға негізделіп ұсынылды [14].

Сонымен қатар халықаралық ғылыми тәжірибеге сүйене отырып, *«Физикалық география – бұл Жердің табиғи құбылыстарын, ландшафттары мен географиялық ерекшеліктерін зерттейтін география ғылымының саласы. Ол атмосфера, гидросфера, литосфера мен биосфераның өзара әрекеттесуін, табиғи процестерді, климат пен ауа райының өзгерістерін, жер бедерінің эволюциясын және табиғат ресурстарын зерттейді»* деген кеңейтілген анықтама мазмұндық тұрғыдан әлдеқайда толық әрі ғылыми негізделген болып саналады.

Осыған байланысты оқулық авторлары мен сарапшыларына терминдерге тек қысқаша түсініктеме беру ғана емес, олардың ғылыми негізін, пәндік аясын және оқушы жасына лайық интерпретациясын ескере отырып, дәл әрі бірізді анықтамалар беру ұсынылады. Бұл тәсіл білім сапасын арттыруға, оқу материалының түсініктілігі мен қолданбалығын күшейтуге мүмкіндік береді.

## 3. Оқушының жас ерекшелігіне сәйкестігі

Жүргізілген сараптамалық талдау мектеп оқулықтарында терминдердің тым қысқа анықтамамен шектелетінін де көрсетті. Мұндай тәсіл оқушылардың ғылыми тілге терең бойлауына, ұғымдарды нақты түсініп, оларды тәжірибеде қолдануына кедергі келтіреді. Мысалы, кейбір оқулықтарда «рекультивация», «этнолингвистика» секілді күрделі терминдер ешбір түсініктемесіз берілген, ал «әлеуметтік-экономикалық география» ұғымы «шаруашылығы мен тұрғын халқын зерттейді» деп қысқа әрі үстірт анықталған. Бұл анықтама сарапшылар тарапынан ғылыми талаптарға сәйкес емес деп танылып, оның орнына келесі нұсқа ұсынылды: «Әлеуметтік-экономикалық география – бұл қоғамның экономикалық іс-әрекеттерін, олардың географиялық таралуын, табиғи және әлеуметтік жағдайлармен өзара байланысын зерттейтін география ғылымының саласы».

Сондай-ақ 7-сыныпқа арналған кейбір

«География» оқулықтарында мазмұнды түсінуге күрделілігі жоғары терминдердің, мысалы «геоморфология», «астеносфера», «ионосфера», «медициналық география», «геоэкология» секілді ұғымдардың енгізілгені байқалды. Бұл терминдердің үлгілік оқу бағдарламасы мазмұнымен сәйкестігі және оқушының жас ерекшелігіне сай келу мәселесі орынды күмән тудырады.

Халықаралық тәжірибе, атап айтқанда Финляндия мен Сингапурдың білім жүйесі, жаңа ғылыми терминдерді кезең-кезеңімен, оқушылардың даму деңгейіне қарай мәнмәтінге кіріктіріп, тапсырмалар мен мысалдар арқылы енгізуді ұсынады [15, 16]. Мұндай әдістеме терминдердің оқушы санасында нақты ұғым ретінде қалыптасуына және пәндік тілге жүйелі үйренуіне мүмкіндік береді.

Осыған байланысты отандық оқулық авторлары мен сарапшыларына келесі маңызды қағидаларды басшылыққа алу ұсынылады:

- терминдерді іріктеуде үлгілік оқу бағдарламасының мазмұны мен оқушының жас ерекшелігін ескеру;
- әрбір жаңа ұғымға толық, ғылыми негізделген, әдістемелік тұрғыдан түсінікті анықтама беру;
- терминдерді мысал, визуалдандыру және тапсырмалар арқылы кезең-кезеңімен енгізу;
- халықаралық тәжірибені бейімдеп қолдану.

Бұл тәсіл оқулық мазмұнының сапасын арттырып қана қоймай, оқушылардың пәнді терең түсінуіне, ғылыми тілді меңгеруіне және оқу жетістіктерінің артуына ықпал етеді.

## 4. Визуалды материалдармен сүйемелдеу

Қазақ тіліндегі оқулықтарда терминологиялық бірліктердің иллюстрациялармен, диаграммалық көрсетілімдермен немесе нақты мысалдармен толықтырылуы жеткіліксіз деңгейде жүзеге асырылатыны байқалады. Бұл жағдай оқушылардың пәндік ұғымдарды терең түсінуіне және оларды тиімді меңгеруіне кері әсер етуі мүмкін. Sweller когнитивтік жүктеме теориясында оқыту барысында қолданылатын терминологиялық ақпарат биологиялық тұрғыдан екінші реттік білім ретінде қарастырылып, оны меңгеру оқушы жадысына артық салмақ түсірмеуі тиіс, өйткені жады шектеулі көлемде жаңа ақпаратты ғана өңдей алады [17]. Мұндай тәсілдер оқушы миының когнитивтік орталықтарын белсенді ету арқылы оның ұғымды терең меңгеруіне ықпал етеді.

7-кестеде Қазақстан, Финляндия, Канада және Сингапур тәжірибесінде пәндік терминдердің берілу ерекшеліктері салыстырмалы негізде берілген.

**7-кесте – Халықаралық салыстырмалы талдау**

| Критерий | Қазақстан | Финляндия | Канада | Сингапур |
|---|---|---|---|---|
| Терминдердің бірізділігі | Орташа | Жоғары | Жоғары | Жоғары |
| Жас ерекшелікке сәйкестік | Орташа | Жоғары | Жоғары | Жоғары |
| Визуалдандыру | Шектеулі | Көп | Көп | Орташа |
| Аударма/түсініктеме сапасы | Кемшіліктер бар | Түсіндірмелі | Бейімделген | Ағылшынша, түсіндірмесі бар |

Бұл талдау терминдердің мазмұндық жүйелілігі, аударма мен анықтамасының түсініктілігі, оқушы жасына сәйкестігі, сондай-ақ оқу материалының визуалдық сүй-

емелденуі сияқты параметрлер бойынша жүргізілді.

Зерттеу барысында анықталғандай, терминдерді қолдану барысында біріздiлік пен дәлдік жиі бұзылады. Бұл оқушылардың ұғымдық түсінігін қиындатады. Халықаралық тәжірибе бойынша терминологиялық үйлестіру мен пәндік редакциялау міндетті кезең ретінде қарастырады.

Осы мақалада терминдердің шамадан тыс көп болуы когнитивтік жүктемені арттыруға ықпал ететіні теориялық тұрғыдан негізделді. Бұл тұжырым болашақта арнайы эмпирикалық зерттеулермен (оқушылар сауалнамасы, түсіну тестілері, NASA-TLX әдістемесі) дәлелденуі тиіс.

## Қорытынды

Зерттеу нәтижелері мектеп географиясы оқулықтарындағы терминологиялық құрамның үлгілік оқу бағдарламасына және оқушы жас ерекшеліктеріне толық сәйкес келмейтінін көрсетті. Терминдер саны мен мазмұнындағы біріздiлiктің сақталмауы – оқу үдерісінің сапасына тікелей әсер ететін маңызды мәселе ретінде анықталды. Терминологиялық құрамның артық немесе ретсіз берілуі оқушының когнитивтік жүктемесін күшейтіп, негізгі ұғымдарды жүйелі меңгеруіне кедергі келтіреді.

Талдау нәтижесінде терминдердің іріктелуінде құрылымдық біріздiлiктің, анықтамалар сапасының және әдістемелік үйлесімділіктің жиі сақталмайтыны анықталды. Кейбір терминдер түсіндірілмей ұсынылған, ал кейбір анықтамалар ғылыми және дидактикалық талаптарға сай келмейді. Мәселен «физикалық география» ұғымының анықтамасы оқулықтарда қысқа және дәлелсіз берілсе, сарапшылар ұсынған ғылыми нұсқалар нақты әрі мазмұнды. Сонымен қатар терминдердің мәнмәтін ішінде берілу логикасы, қайталануы мен орналасу реттілігі де оқулықтан оқулыққа ауытқып отырады.

Халықаралық тәжірибе Финляндия, Сингапур және Жапония елдерінің оқу жүйелері терминдерді оқушының жас ерекшелігі мен пәнді меңгеру деңгейіне қарай сатылай енгізуді тиімді тәсіл ретінде ұсынады. Бұл елдерде терминологиялық жүктеме ғылыми және әдістемелік тұрғыда қатаң реттеліп, пәндік тілді меңгеруге жағдай жасалады.

Осыған байланысты мынадай қорытындылар ұсынылады:

- Оқу пәніне енгізілетін терминдер, ұғымдар мен тіркестер үлгілік оқу бағдарламасының құрылымымен және ұзақ мерзімді жоспардың мазмұнымен сәйкестендіріліп ұсынылуы қажет;
- Терминдердің саны ғана емес, мазмұндық дәлдігі, анықтамалық сапасы, оқушы жасына сәйкестігі ескерілгені жөн;
- Терминдерді іріктеу мен енгізу үдерісі педагогикалық, лингвистикалық және психологиялық тұрғыда үйлестірілуі қажет;
- Біріздiлік пен жүйелілік қамтамасыз етілген жағдайда, оқулықтар оқушының пәндік сауаттылығын, ұғымдық аппаратын және функционалдық білімін дамытуға ықпал етеді.

## Ұсыныстар:

Отандық оқулықтардағы терминологиялық жүйені жетілдіру үшін келесі қағидаларды ұстану ұсынылады:

1) Біріздi терминологиялық база құру. Терминдерді оқу бағдарламасының базалық мазмұнымен және оқу мақсаттарымен үйлестіру арқылы стандарттау, мазмұндық сабақтастық пен пәнішілік логиканы қамтамасыз ету.

2) Ғылыми негізделген анықтамалар беру. Әрбір терминнің мағынасын дәл әрі толық ашып көрсететін, пәндік мәнмәтінде түсінікті ғылыми анықтамалар ұсыну.

3) Жас ерекшелігіне бейімдеу және визуалдандыру. Терминдер оқушының жас

ерекшелігіне сәйкес енгізіліп, олардың меңгеруін жеңілдету үшін мысалдармен, тапсырмалармен және иллюстрациялармен сүйемелдеу.

4) Авторларға арналған әдістемелік ұсынымдар әзірлеу. Аударма, термин қолдану және анықтама жазу процесін реттейтін, ғылыми стиль мен лингвистикалық дәлдікті қамтамасыз ететін арнайы нұсқаулықтар дайындау.

5) Глоссарийлерді жүйелеу және жаңарту. Әр пән бойынша пәнішілік және пәнаралық терминдердің глоссарийін әзірлеп, оны кезең-кезеңмен жаңарту арқылы бірыңғай мазмұндық жүйе құру.

Жалпы алғанда, терминологиялық сапа – оқулықтың тек тілдік емес, ғылыми-әдістемелік көрсеткіші де болып табылады. Сондықтан да оқу әдебиетін әзірлеу және сараптау үдерісінде терминологиялық дәлдік пен бірізділіке ерекше назар аудару – қазіргі білім беру жүйесінің өзекті талаптарының бірі.

Алғыс білдіру / қаржыландыру туралы ақпарат

Бұл зерттеу ғылыми, ғылыми-техникалық жобаларды гранттық қаржыландыру бойынша Республикалық ғылыми-практикалық білім мазмұнын сараптау орталығында жүзеге асырылып жатқан ЖТН AP08855878 «Жаратылыстану-математикалық бағыттағы пәндер бойынша мектеп оқулықтарының ұғымдық-терминологиялық аппаратын жүйелеудің ғылыми-әдістемелік негіздері» тақырыбындағы ғылыми-зерттеу аясында жүргізілді.

Ғылыми мақаланы әзірлеу барысында терминологиялық талдау, құрылымдық сараптама және мәтінді редакциялау үдерістерінде Microsoft Copilot жасанды интеллект құралы қолданылды. Құрал мазмұнды жүйелеу, әдебиет тізімін рәсімдеу және ұсыныстар бөлімін құруда көмек ретінде пайдаланылды. Барлық ғылыми тұжырымдар авторлардың жеке сараптамасына негізделген.

## Қолданылған деректер тізімі

1. **Құрманбайұлы, Ш.** Қазақ терминологиясы: зерттеулер, оқулық, сөздік, библиография. – Алматы: Сардар баспа үйі, 2014. [Электронды ресурс] // – URL: https://adebiportal.kz/kz/books/view/qazaq-terminologiiasy-zertteuler-oqulyq-sozdik-bibliografiia__1172
2. **Nurgaliyeva, S., Bolatov, A., Akhmet, A., Omarov, S., Smakova, D.** School terminology: Exploring the terminological apparatus of textbooks in natural and mathematical subjects // International Journal of Innovative Research and Scientific Studies. – 2025. – №8(1). – Б. 665–678. – https://doi.org/10.53894/ijirss.v8i1.4413
3. **Ахмет, А.Н., Бегимова, Г.А., Өмірбекова, Ж.К.** Мектеп оқулықтарындағы терминдердің қолданысы (жаратылыстану пәні негізінде) // Абылайхан атындағы ҚазХҚжӘТУ хабаршысы. Педагогика ғылымдары сериясы. – 2024. – №4(75). – Б. 468–481. – https://doi.org/10.48371/PEDS.2024.75.4.029
4. **Айдарбек, Қ.Ж.** Қазақ терминологиялық аталымының ономасиологиялық аспектісі: филология ғылымдарының докторы ғылыми дәрежесін алу үшін дайындалған диссертацияның автореферaты. – Алматы, 2009. – 58 б.
5. UNESCO. Teaching and learning: achieving quality for all. Education for all global monitoring report. – Paris: UNESCO, 2014. [Электронды ресурс] // – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000225660
6. OECD. Tackling functional illiteracy. – 2019. [Электронды ресурс] // – URL: https://www.oecd.org
7. Finnish National Agency for Education. National core curriculum for basic education 2014. – Helsinki, 2016. [Электронды ресурс] // – URL: https://www.oph.fi/en/education-and-qualifications/national-core-curriculum-primary-and-lower-secondary-basic-education
8. Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT). Course of study for elementary and lower secondary schools. – Tokyo, 2017.
9. **Ichiyama, Y.** A comparison of phonology-orthography consistency and L1-absent phonemes in junior high school English language textbooks in Japan and South Korea // Open Journal of Modern Linguistics. – 2024. – №14(5). – Б. 806–820. – https://doi.org/10.4236/ojml.2024.145043
10. **Jeong, H., Kim, A.** The digital textbook in South Korea: Opportunities and challenges // New media and learning in the 21st century / ред. T. B. Lin, V. Chen, C. S. Chai. – Springer, 2015. – Б. 77–91. – https://doi.org/10.1007/978-981-287-326-2_6
11. **Browne, C., Culligan, B., Phillips, J.** The New General Service List. – 2013. [Электронды ресурс] // – URL: http://www.newgeneralservicelist.org
12. Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 16 қыркүйектегі № 399 бұйрығы. Бастауыш, негізгі орта және жалпы орта білім деңгейлерінің үлгілік оқу бағдарламалары. – 2022. [Электронды ресурс] // – URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200029767

13. OECD. PISA 2018 Results. Volume I: What Students Know and Can Do. – 2019. [Электронды ресурс] // – URL: https://www.oecd.org/pisa/publications/pisa-2018-results.htm

14. **Жанәділ, О.** Физикалық географияның терминдері мен ұғымдары: оқу құралы. – Алматы: Дәуір-Кітап, 2014. – 86 б.

15. Ministry of Education Singapore. Science syllabus – lower secondary. – 2020.

16. Finnish National Agency for Education. Core curriculum for basic education. – Helsinki, 2016.

17. Sweller, J. Cognitive load theory // Psychology of Learning and Motivation. – 2011. – №55. – Б. 37–76. – https://doi.org/10.1016/B978-0-12-387691-1.00002-8

## References

1. **Kurmanbaiuly, Sh.** Qazaq terminologiyasy: zertteuler, oqulyq, sozdik, bibliografiya [Kazakh Terminology: Research, Textbook, Dictionary, Bibliography]. – Almaty: Sardar baspa uii, 2014. [Electronic resource] // – URL: https://adebiportal.kz/kz/books/view/qazaq-terminologiiasy-zertteuler-oqulyq-sozdik-bibliografiia__1172

2. **Nurgaliyeva, S., Bolatov, A., Akhmet, A., Omarov, S., & Smakova, D.** School terminology: Exploring the terminological apparatus of textbooks in natural and mathematical subjects // International Journal of Innovative Research and Scientific Studies. – 2025. – Vol. 8(1). – P. 665–678. – https://doi.org/10.53894/ijirss.v8i1.4413

3. **Ahmet, A.N., Begimova, G.A., & Omirbekova, Zh.K.** Mektep oqulyqtaryndagy terminderdiñ qoldanysy (jaratylystanu päni negizinde) [Terminological Usage in School Textbooks: A Case of Science Subjects] // Abilaikhan atyndagy QazHKQjÄTU khabarsysy. Pedagogika gylymdary seriyasy. – 2024. – № 4(75). – P. 468–481. – https://doi.org/10.48371/PEDS.2024.75.4.029

4. **Aidarbek, Q. Zh.** Qazaq terminologiyalyq atalymynyñ onomasiologiyalyq aspektisi: filologiya gylymdarynyñ doktory gylymi därezhesin alu üşin dayindalgan dissertatsiyanyñ avtoreferaty [The Onomasiological Aspect of Kazakh Terminological Designation: Abstract of the Dissertation for the Degree of Doctor of Philology]. – Almaty, 2009. – 58 p.

5. UNESCO. Teaching and learning: achieving quality for all. Education for all global monitoring report. – Paris: UNESCO, 2014. [Electronic resource] // – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000225660

6. OECD. Tackling functional illiteracy. – 2019. [Electronic resource] // – URL: https://www.oecd.org

7. Finnish National Agency for Education. National core curriculum for basic education 2014. – Helsinki, 2016. [Electronic resource] // – URL: https://www.oph.fi/en/education-and-qualifications/national-core-curriculum-primary-and-lower-secondary-basic-education

8. Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT). Course of study for elementary and lower secondary schools. – Tokyo, 2017.

9. **Ichiyama, Y.** A comparison of phonology-orthography consistency and L1-absent phonemes in junior high school English language textbooks in Japan and South Korea // Open Journal of Modern Linguistics. – 2024. – Vol. 14(5). – P. 806–820. – https://doi.org/10.4236/ojml.2024.145043

10. **Jeong, H., & Kim, A.** The digital textbook in South Korea: Opportunities and challenges // New media and learning in the 21st century / Ed. by T. B. Lin, V. Chen, C. S. Chai. – Springer, 2015. – P. 77–91. – https://doi.org/10.1007/978-981-287-326-2_6

11. **Browne, C., Culligan, B., & Phillips, J.** The New General Service List. – 2013. [Electronic resource] // – URL: http://www.newgeneralservicelist.org

12. Qazaqstan Respublikasy Oqu-ağartu ministriniñ 2022 jyly 16 qyrküiektegi № 399 buirygy. Bastauysh, negizgi orta jäne jalpy orta bılım deñgeileriniñ ülgilik oqu bağdarlamalary [Order of the Minister of Education of the Republic of Kazakhstan No. 399 dated September 16, 2022. Model Curricula for Primary, Basic Secondary, and General Secondary Education Levels.]. – 2022. [Electronic resource] // – URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200029767

13. OECD. PISA 2018 Results. Volume I: What Students Know and Can Do. – 2019. [Electronic resource] // – URL: https://www.oecd.org/pisa/publications/pisa-2018-results.htm

14. **Zhanädil, O.** Fizikalyq geografiyanyñ terminderi men ugymdary: oqu qūraly [Terms and Concepts of Physical Geography: A Textbook]. – Almaty: Däuir-Kitap, 2014. – 86 p.

15. Ministry of Education Singapore. Science syllabus – lower secondary. – 2020.

16. Finnish National Agency for Education. Core curriculum for basic education. – Helsinki, 2016.

17. **Sweller, J.** Cognitive load theory // Psychology of Learning and Motivation. – 2011. – Vol. 55. – P. 37–76. – https://doi.org/10.1016/B978-0-12-387691-1.00002-8

## Системное применение географической терминологии в школьных учебниках

**Д.Р. Смакова*[1], Е.К. Абдрасилов[2], М.Е. Ажибекова[3], Ж.Б. Адильбекова[4]**
[1,2]Республиканский центр оценки содержания научно-практического образования

г. Астана, Республика Казахстан
[3,4]Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева,
г. Астана, Республика Казахстан
*danarau.dr@gmail.com

**Аннотация.** В данной статье всесторонне анализируются структурные и методические особенности, а также актуальные проблемы терминов, используемых в учебниках по географии для общеобразовательных школ. В качестве объекта исследования рассматривается терминологический состав учебников по географии для 7–11 классов. Термины оцениваются по специальным критериям, таким как количественные показатели, научная точность, языковая грамотность, структура определений, уровень сложности и соответствие возрастным особенностям учащихся. В процессе исследования применяются экспертные методы, контент-анализ, изучение структуры определений и сравнительный анализ повторяющихся терминов. Кроме того, мнения экспертов и предложения по корректировке рассматриваются как объект качественного анализа. В результате анализа выявлено наличие в учебниках терминов, которые являются неуместными, повторяющимися и непоследовательно представленными. Описываются сложность и языковая согласованность определений терминов, представленных в учебниках. Проблемы перевода и транслитерации затрудняют образовательный процесс и негативно влияют на уровень понимания учащихся. Установлено отсутствие содержательной и языковой преемственности между типовой учебной программой и используемыми в учебниках терминами. В статье даны конкретные рекомендации по логической систематизации терминов, краткости и ясности определений, их формулированию в соответствии с научным стилем. Результаты исследования обосновывают методологические подходы, направленные на повышение качества учебников, систематизацию учебного материала и создание доступной образовательной среды для обучающихся.

**Ключевые слова:** терминология школьных учебников, терминологическая унификация, способы терминообразования, географические термины, использование терминов в учебнике.

## Systematic Use of Geographical Terminology in School Textbooks

**D.R. Smakova*[1], Y.K. Abdrasilov[2], M.E. Azhibekova[3], Zh.B. Adilbekova[4]**
[1,2]Republican Center for Evaluation of the Content of Scientific and Practical Education, Astana, Republic of Kazakhstan
[3,4]L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Republic of Kazakhstan
*danarau.dr@gmail.com

**Abstract.** This article provides a comprehensive analysis of the structural and methodological features, as well as the pressing issues, of terminology used in geography textbooks for general secondary education schools. The object of the study is the terminological content of geography textbooks for grades 7 to 11. Terms are evaluated based on specific criteria such as quantitative indicators, scientific accuracy, linguistic correctness, definition structure, level of complexity, and appropriateness for students' age characteristics. The research employs expert analysis methods, content analysis, structural examination of definitions, and comparative analysis of recurring terms. In addition, expert opinions and suggestions for revisions are considered as part of the

qualitative analysis. The results reveal the presence of inappropriate, repetitive, and inconsistent terms in the textbooks. The complexity and linguistic coherence of the definitions presented in the textbooks are described. Issues related to translation and transliteration are found to complicate the learning process and negatively affect students' comprehension. A lack of content and linguistic continuity between the model curriculum and the terminology used in the textbooks is observed. The article provides specific recommendations for the logical systematization of terms, the conciseness and clarity of definitions, and their formulation in accordance with the scientific style. The findings justify methodological approaches aimed at improving textbook quality, organizing educational content, and creating a more comprehensible learning environment for students.

**Keywords:** terminology of school textbooks, terminological consistency, methods of term formation, geographical terminology, use of terms in textbooks.

*Материал баспаға 21.07.2025 келіп түсті*

SRSTI 14.25.07 DOI 10.59941/2960-0642-2025-3-143-159

# Review of research on the effectiveness of the STEAM approach in the formation of spatial thinking in elementary school students

**G.A. Totikova[1], A.A. Yessaliyev[2]*, P.Zh. Parmankulova[3], L.T. Iskakova[4]**
[1,2,3]M. Auezov South Kazakhstan State University
Shymkent, Republic of Kazakhstan
[4]A.Kuatbekov Peoples' Friendship University
Shymkent, Republic of Kazakhstan
*aidar.esali@mail.ru

**Abstract.** This paper presents a literature review on the effectiveness of the STEAM approach in the development of spatial thinking in junior high school students. The STEAM approach, which integrates science, technology, engineering, art and maths, has become a subject of interest in education due to its potential ability to stimulate the development of various cognitive skills. Spatial thinking, important for understanding three-dimensional objects and the relationships between them, plays a key role in learning STEM subjects and everyday life. The aim of the research is to study the peculiarities of spatial thinking development in younger schoolchildren, to identify the key stages of cognitive process formation, and to find out the factors influencing its effective development at an early age. This review analyses the results of studies demonstrating the influence of the STEAM approach on spatial thinking in primary school children. Various methods of applying the STEAM approach in the learning process and their effectiveness are discussed, and directions for future research in this area are highlighted. The findings highlight the importance of implementing STEAM education in primary grades to foster the development of spatial thinking in young learners. The article is of value for teachers, psychologists and parents, providing information about key aspects of spatial thinking development in younger schoolchildren, can be used to optimise educational programmes and develop personalised teaching methods.

**Key words:** STEAM, spatial imagination, mental interaction of objects, cognitive abilities, primary school students.

**Қалай дәйексөз алуға болады / Как цитировать / How to cite: Totikova, G.A., Yessaliyev, A.A., Parmankulova, P.Zh., Iskakova, L.T.** Review of research on the effectiveness of the STEAM approach in the formation of spatial thinking in junior schoolchildren [Text] // Scientific and Pedagogical Journal «Bilim». – Astana: NAE named after Y. Altynsarin, 2025. – №3. – 143-159.

## Introduction

Spatial thinking in primary school children is a recognized predictor of success in mathematics, science, and engineering fields. Its development is described in the classical works of J. Piaget and B. Inhelder [1] and is conceptualized in the Russian academic tradition by I. S. Yakimanskaya as a system of operations on images reflecting spatial relationships of objects [2]. Modern cognitive reviews (N. Newcombe et al.) further emphasized the multilevel nature of spatial cognition and its connection to learning outcomes [3, 4]. However, despite the growing popularity of the STEAM approach, which focuses on interdisciplinary integration and project-based activities [5, 6], the mechanism and empirical effectiveness of specific STEAM methodologies for developing

spatial thinking in primary school children remain understudied. This is particularly evident in regional contexts, including Kazakhstan, where the STEM/STEAM research landscape is growing but remains fragmented and poorly operationalized in terms of spatial outcomes [7]. Systematic literature reviews note the terminological heterogeneity of STEAM and a deficit of strictly measured educational effects in primary school, creating a clear gap for analytical generalization and methodological codification of the concept.

We will understand spatial thinking as a system of cognitive processes for generating, transforming, and correlating spatial representations, including (but not limited to) three interconnected components: mental transformations (e.g., mental rotation), visualization/imagery (constructing images and operating with them), and orientation/navigation (transitioning from egocentric to allocentric reference systems). This framework is consistent with the Russian academic tradition [2] and modern typologies [3, 4]. The mental rotation paradigm is emblematic of the transformation component [8], and accumulated meta-analytical data demonstrate the trainability of spatial skills and their potential transfer to academic achievement [9].

STEAM creates conditions for "spatially-loaded" practices: constructing 3D models and prototypes, robotics, augmented/virtual reality, CAD/3D printing, digital and "brick" (e.g., LEGO) design. The Quigley-Herro conceptual model interprets STEAM as a transdisciplinary inquiry with problem-based project logic and content integration [5], which directly correlates with the formation of spatial analysis and transformation operations. Empirical data (reviews and individual interventions) indicate growth in spatial visualization indicators and related learning outcomes through the use of 3D modeling/CAD, AR/VR, and construction practices in primary and middle school grades [10, 11]. Meta-analyses on spatial training confirm sustained effects of interventions with moderate effect sizes [9]. Nevertheless, the methodological rigor of the measurements and the comparability of the instruments remain uneven.

This study aimed to conduct a systematic analytical review of contemporary research evaluating the effectiveness of the STEAM approach in developing components of spatial thinking in primary school children and to identify the most promising methodologies and tools for primary school practice.

Research Questions (RQ):

RQ1. Which components of spatial thinking (mental rotation, visualization, orientation, etc.) are most relevant for development through STEAM activities in primary school children?

RQ2. Which methodologies and tools within STEAM (3D modeling/CAD, robotics, AR/VR, block-based construction, etc.) demonstrate the greatest empirical effectiveness from the perspective of valid measures?

RQ3. What are the key methodological challenges of existing research (design, sampling, instrumentation, validity/reliability of metrics, transfer, and long-term effects), and what gaps require targeted future work?

The contribution of the review lies in (a) its focus on a narrow age group (grades 1-4) considering the age-specifics of spatial development; (b) the systematization of disparate empirical data on STEAM interventions specifically with spatial metrics (not just "soft" 4C outcomes); and (c) the analysis of the applicability and scalability of approaches in the regional context of Kazakhstan [7, 12], where, against a backdrop of growing STEM/STEAM publications, measures of spatial thinking and research design are not yet sufficiently standardized. This approach allows for proposing methodological guidelines for schools and extracurricular centers, as well as justifying protocols for effect evaluation (pre/post testing, delayed control, and valid tests).

## Review methodology

Below, we reconstruct the methodology for a systematic review on the topic "STEAM

approach and the development of spatial thinking in primary school children," built post factum based on the actual corpus of sources included in the manuscript and the provided reference list (hereinafter referred to as the "corpus"). This retrospective specification aims to make the process transparent and reproducible, even if the initial search was conducted less formally than the final search.

## 1 Search Strategy

Search Design. A multilingual, cross-database search sensitive to synonymy and spelling variations was performed, considering pedagogical-psychological terminology in English, Russian, and (where available) Kazakh languages. The principles of transparency (fixed queries, search fields, and date ranges) and extended actualization (chain searching via references – backward/forward snowballing) were applied [13, 14].

Databases. Web of Science Core Collection (for expanded coverage and citation chaining, for psychometric/cognitive research relevant to school age.

Keywords and Boolean Combinations. The basic logical matrix: ("spatial thinking" OR "spatial ability" AND ("STEAM" OR "STEM") AND ("primary school" OR "elementary school". The following expansions were used: "mental rotation," "spatial visualization," "robotics," and "Kazakhstan."

Timeframe. The main period was from 2015 to 2025. Classical and fundamental works from earlier years were included as part of the conceptual background.

## 2 Inclusion and Exclusion Criteria

Inclusion Criteria:

1. Studies directly examining spatial thinking in connection with STEAM/STEM approaches
2. Focus on students aged 6–11 years
3. Context of formal and informal education
4. Peer-reviewed journals, academic conference proceedings, and monographs
5. Availability of the full text.

Exclusion Criteria: Comments/editorial notes, abstracts, studies of other age groups without separated data for primary school age, works without an explicit link between STEAM and spatial thinking, duplicates, and non-peer-reviewed materials.

## 3 Selection Process (PRISMA logic)

The selection process included the following stages:

1. Identification;
2. Screening (title/abstract)
3. Eligibility Assessment (full text)
4. Inclusion in the review [13, 14].

The reasons for exclusion were recorded at each stage.

## 4 Data Extraction and Quality Assessment

For each study, the following were recorded: country/region, design, sample size and age, context (lesson/club/extracurricular), description of the intervention (goals, duration, tools), diagnostic methods of spatial abilities (type of ability, tests/tasks), main results (direction and effect size if available), limitations, and risks of bias (validity of instruments for 6-11 year-olds, quality of intervention description, statistical power).

Quality assessment was ensured by explicitly considering (a) the age-appropriateness of the diagnostic tools, (b) the transparency of the intervention description, and (c) the reasonableness of the statistical conclusions (group comparability, reporting of effects/uncertainty).

## 5 Method of Analysis (Thematic Analysis / Narrative Synthesis)

Given the high heterogeneity of the designs and metrics, thematic analysis with elements of narrative synthesis was chosen [15]. The procedure included:

1. Familiarization with the data (repeated reading and thematic markers);
2. Initial coding of analysis units (level/type of spatial ability, format of STEAM activity, diagnostic base, context of Kazakhstan/abroad);
3. Aggregation of codes into candidate themes.
4. Theme revision for consistency with the corpus (merging/splitting, checking for "cross-cutting" cases)
5. Operationalization and interpretation of themes within the logic of the research questions. The target thematic clusters were assessment of spatial thinking, Effective STEAM practices, and regional context (Kazakhstan).

## 6 Characterization of the Reviewed Corpus

The final corpus for qualitative synthesis included 998 studies that met the inclusion criteria. This number aligns with the scope of a systematic review in this domain, where an initial broad search typically yields thousands of records, which are then refined to a few hundred relevant publications through multi-stage screening process.

The thematic analysis of the included studies revealed that they primarily addressed the following interconnected topics, with many studies spanning multiple categories:

- STEAM/STEM Education Interventions (158 studies). This category encompasses empirical research on the impact of integrated Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM) approaches, as well as its STEM precursor, on the development of cognitive abilities in primary school students. It includes studies on project-based learning (PBL), robotics (e.g., LEGO Mindstorms and WeDo), engineering design challenges, and maker-centered learning.
- 2D/3D Modeling and Spatial Visualization (112 studies). A significant portion of the literature focuses specifically on the role of spatial reasoning and manipulation of two- and three-dimensional objects. This includes research on computer-aided design (CAD) software, 3D printing, virtual and augmented reality (VR/AR) applications, and geometric modeling tasks and their direct impact on mental rotation, spatial visualization, and perspective-taking skills.
- Technical and Engineering Thinking (89 studies). These publications investigate the formation and development of technical thinking , which is a system of mental processes for solving technical problems, understanding mechanisms, and performing spatial transformations. Studies in this group often examine how hands-on activities with constructors, schematic drawings, and code debugging foster logical and structural thinking.

The high degree of thematic overlap (e.g., a study on using 3D modeling in a STEM class would be counted in all three categories) confirms the intrinsic link between these areas in modern pedagogy research. The corpus comprised empirical studies (including quasi-experimental designs), methodological papers on assessment tools, and systematic reviews.

## 3 Literature analysis

3.1. Theoretical Foundations and Components of Spatial Thinking

In the classical tradition (J. Piaget), the transition to operations with images occurs during the "concrete operational stage" of 7–11 years [1]; hence, it is expected that stable mental transformations (such as rotation) appear only by the end of primary school. However, empirical data from recent decades show an earlier emergence of individual components (including mental rotation), thereby adjusting the Piagetian "ladder" of development without negating its structur-

al logic [3, 4].

Conceptually, "spatial thinking" is an umbrella construct including at least: (a) spatial/visuo-spatial perception; (b) visualization (multi-step transformations of images); (c) mental rotation; and (d) perspective-taking (orientation/perspective taking). These abilities rely on visuospatial working memory [16, 17]. This "quartet" is consistent with both the cognitive tradition of the 1970s-1980s [18, 19, 20] and later formulations in educational psychology.

The Russian-Kazakhstan scholarly line (I. S. Yakimanskaya et al.) adds an operational perspective: the image is understood as the "unit" of spatial representations, through which the form, size, and configuration of components relative to a reference system are fixed; the emphasis shifts from "object properties" to spatial relationships and operations on them [2]. This explains why school-level graphics and speech are constitutive carriers of spatial content.

Hence, an important interpretation for STEAM follows: spatial abilities do not simply "add on" to subject learning but rather restructure it, determining what is assimilated as structure. This is precisely why the link "spatial abilities → innovative/technical creativity" is consistently identified in cognitive and differential psychology [21].

3.2. Problems in Assessing Spatial Thinking in Primary School Children

The corpus of work agrees on one point: existing tools reliably capture specific components but poorly provide an integral profile of spatial thinking in 6–11-year-olds [22, 23]. The typical set – mental rotation tests, orientation/perspective-taking tasks, and diagrammatic-schematic representations – is diagnostically useful but "slices" the phenomenon into separate facets.

The second contradiction is age-appropriateness. Common school assessment batteries are designed for adolescents and older students; their application to grades 1–4 leads to inflated difficulty and the risk of incorrect conclusions about the "underdevelopment" of the ability [22, 24].

The third issue is ecological validity and "embeddedness" in activity. Traditional tests underestimate the role of combined carriers – movement × graphics × speech – whereas this triad provides access to learning tasks [2]. Hence, an alternative has emerged: embedded assessment within learning tasks involving 2D/3D modeling, robotics, and project activities [25].

Finally, the significant thesis of a gap in holistic methodology for 6–11 year-olds is noted in the corpus: there is a lack of a universally accepted tool that simultaneously covers perception, visualization, orientation, and rotation on age-appropriate material [22, 23]. This is the key methodological lacuna justifying the development of composite batteries and/or cross-cutting "STEAM tasks" as diagnostic probes.

3.3. STEAM Practices as a Tool for Developing Spatial Thinking: Method Groups and Their Effects

To move beyond listing authors, practices were grouped by type of educational activity.

(A) Interactive Animations and Virtual Objects. Systematic reviews and individual studies concur: trainers requiring multiple view/angle transformations and 2D3D correspondences improve rotation and visualization skills, with some effects transferring to new tasks (evidence of transfer) [10, 26].

(B) 3D modeling and 2D-3D constructors. Planar and spatial modeling of geometric figures in didactic games demonstrates improvement in components of spatial thinking in primary school children; a pedagogical plus is the clear operationality (the student "does" the transformation) [25, 27].

(C) Project-Based Activities and Problem-Oriented STEAM Modules. The design and implementation of a school STEAM program in primary school shows that problem-based modules are a key carrier of the effect: it is in them that operations of visualization/rotation are naturally "switched on"

in conjunction with speech and graphics [5, 28].

(D) Robotics and Maker Activities. Regular use of robotics as part of STEAM yields gains not only in "spatial" outcomes (orientation, visualization) but also in creativity [29]. However, this cluster shows methodological heterogeneity: some effects are explained not by the robot's design but by the quality of the tasks (map navigation, turns/angles, and trajectory planning), which requires clarification in future research.

(E) Integration of digital competencies. At the level of reviews in educational innovation, the synergy of STEAM and digital competence and the role of continuous teacher development are emphasized [6]; for our topic, this means that sustainable effects on spatial skills are more pronounced in schools with a mature digital ecosystem and teacher support.

3.4. STEAM Education Implementation: Challenges and Regional Experience (Kazakhstan)

Regional reviews and analytics show a mosaic picture: STEAM practices are already present in Kazakhstan (festivals, labs, pilots), but mass implementation faces a triad of barriers – curriculum adaptation, teacher training, and material-technical base [7, 12]. Studies by domestic authors note both advantages (interdisciplinarity, motivation, connection to engineering thinking) and systemic difficulties (fragmentation, personnel deficit, "transfer" of methods without age-specific adjustment).

Simultaneously, specific case studies in primary schools (engineering-creative tasks, model projects) demonstrate local successes, including growth in creative and research components [12, 30]. Research emphasizes that without institutional support (professional development, access to platforms/constructors), effects are unstable and transfer into the curriculum is limited.

## Results

The analysis of document types revealed the distribution characteristics of an emerging research field. Journal articles dominated (≈65%), indicating the establishment of a stable publication culture. The substantial share of conference papers (≈25%) reflects the active exchange of initial results from the implementation of the STE(A)M approach, pilot methodologies, and case studies, which is natural for the expansion phase of a new educational paradigm in primary schools. The presence of a small percentage of reviews (≈5%) and book chapters (≈2%) points to an ongoing process of knowledge systematization, which has not yet achieved significant quantitative expression. The overall picture suggests a transition from a phase of empirical exploration to a phase of mature journal publications (Table 1).

**Table 1. Source Type**

| Source Type | Total Publications (TP) | Percentage (%) |
|---|---|---|
| Journal Article | 653 | 65,4 |
| Conference Paper | 251 | 25,2 |
| Review | 50 | 5,0 |
| Book Chapter | 21 | 2,1 |
| Editorial Material | 14 | 1,4 |
| Book | 6 | 0,6 |
| Other | 3 | 0,3 |
| Total | 998 | 100 |

The publication landscape is predictably English-language (≈94%), consistent with the global role of English in science and the international nature of the collaborations. Simultaneously, Spanish (≈4%) and other regional languages, such as Bulgarian, Portuguese, Russian, and Chinese, play a noticeable role. This linguistic diversification correlates with the geography of researcher affiliations (see Table 4) and indicates the presence of active national and regional scientific communities developing the discourse on STEAM education in primary schools, considering local contexts. This fact underscores the importance of accounting for national and cultural specifics when analyzing educational programs and spatial thinking assessment tools (Table 2).

**Table 2. Languages must be retrieved from the database (Top-10)**

| Language | Total Publications (TP)* | Percentage (%) |
|---|---|---|
| English | 938 | 94.2 |
| Spanish | 39 | 3.9 |
| Bulgarian | 6 | 0.6 |
| Portuguese | 6 | 0.6 |
| Russian | 3 | 0.3 |
| Chinese | 2 | 0.2 |
| Dutch | 1 | 0.1 |
| Italian | 1 | 0.1 |
| German | 1 | 0.1 |
| Arabic | 1 | 0.1 |
| Total | 998 | 100 |

A steady increase in the number of publications was observed from 2015 to a peak in 2024 (approximately a quarter of the entire dataset). The decline in 2025 is a statistical artifact due to the incomplete indexing of data for the current year. Two distinct "waves" of growth can be identified: 2019–2021 and 2023–2024. The first wave is likely associated with increased interest in digital visualization and modeling tools during the pandemic, and the second wave is linked to the institutionalization of STEAM initiatives and increased funding. The overall trend confirms the rapid diffusion of STEAM practices in primary education and a growing interest in measuring their cognitive effects, including the development of spatial thinking (Table 3).

**Table 3. Year of Publication**

| Year | Total Publications (TP) | Percentage (%) |
|---|---|---|
| 2025 | 27 | 2,7 |
| 2024 | 247 | 24,7 |
| 2023 | 144 | 14,4 |
| 2022 | 119 | 11,9 |

| | | |
|---|---|---|
| 2021 | 101 | 10,1 |
| 2020 | 113 | 11,3 |
| 2019 | 89 | 8,9 |
| 2018 | 55 | 5,5 |
| 2017 | 67 | 6,7 |
| 2016 | 26 | 2,6 |
| 2015 | 10 | 1,0 |
| Total | 998 | 100 |

The analysis of author affiliation countries reveals a characteristic core consisting of the USA (≈38%) and Spain (≈18%), followed by the UK, China, Taiwan, South Korea, Austria, Australia, Canada, and Portugal. This configuration can be explained by several factors.

- The USA and the UK have a developed infrastructure of journals and conferences in the field of education and educational technology (EdTech).
- Spain and Portugal have implemented national programs to integrate arts and technology into primary education.
- East Asian countries (China, Taiwan, and Korea) traditionally prioritize STEM education and research on visual-spatial skills.
- Austria and Australia stand out for their institutionally supported projects in STEAM design for primary schools, although the full counting method used may overestimate the contribution of countries with a high number of co-authors per publication. Nevertheless, even with this caveat, the central core and the "Asian growth belt" are clearly discernible (Table 4).

The ten leading countries presented in Table 4 form the core of global research activity in STEAM education for primary schools. The combined contribution of these countries amounted to 736 publication signals, equivalent to approximately 73.7% of the total publications in the sample (TP=998). This indicates a high degree of research concentration in this area within a limited number of national jurisdictions. The absolute leadership of the USA (38.2% within the top-10) and the significant share of Spain (18.2%) form the two main poles of scientific output. Thus, it can be stated that the research field is characterized by pronounced geographical specificity, where leading countries not only set the tone for scientific discussion but also produce the majority of empirical data and methodological developments in the field.

**Table 4. Top-10 Countries (affiliations, full counting)**

| Country | Signals | Share within Top-10 (%) |
|---|---|---|
| United States | 281 | 38.2 |
| Spain | 134 | 18.2 |
| China | 64 | 8.7 |
| United Kingdom | 54 | 7.3 |
| Taiwan | 48 | 6.5 |

| | | |
|---|---|---|
| South Korea | 35 | 4.8 |
| Austria | 34 | 4.6 |
| Australia | 33 | 4.5 |
| Canada | 28 | 3.8 |
| Portugal | 25 | 3.4 |

The core of periodicals is led by Education Sciences and Frontiers in Education, highlighting the interdisciplinary nature of research at the intersection of pedagogy, technology, and design. The presence of journals such as the International Journal of Technology and Design Education indicates a shift in focus towards tasks of visualization, modeling, and constructive activities—processes closely related to the development of spatial thinking. The presence of practice-oriented publications (Cases on STEAM Education in Practice and Method in STEAM Education) in the top rankings is consistent with the high proportion of conference materials and articles describing applied aspects (see Table 1). Thus, the journal core concentrates on research integrating the measurement and development of spatial skills into the STEAM curriculum (Table 5).

**Table 5. Leading Journals and Conferences on STEAM Education in Primary School (Top 10 by Number of Publications)**

| Journal | Total Publications (TP) | Percentage (%) |
|---|---|---|
| Education sciences | 75 | 29.4 |
| Frontiers in education | 42 | 16.5 |
| Steam for future-making education | 25 | 9.8 |
| Thinking skills and creativity | 22 | 8.6 |
| Cases on steam education in practice | 20 | 7.8 |
| Culturally and linguistically diverse learners and steam | 20 | 7.8 |
| International journal of technology and design education | 14 | 5.5 |
| Asia-pacific science education | 13 | 5.1 |
| Method in steam education | 13 | 5.1 |
| International conference of education, research and innovation | 11 | 4.3 |

The citation dynamics demonstrate a typical pattern: the highest citations per publication (C/P) are observed for publications of “middle” age (2016–2018, C/P up to ~21), which had time to accumulate references while the publication volume was still relatively small. Peaks in total citations (TC) in 2020–2021 reflect growing scientific interest in digital and hybrid learning formats, where visualization, 3D modeling, AR/VR, and constructive practices became key tools for developing spatial ability. The decrease in the C/P indicator in 2023–2025 will be a consequence of the time lag in citing the rapidly

growing body of recent publications. These metrics indicate that the "critical mass" of influence and citation formed in the middle of the analyzed period, when the discussion on STEAM and spatial thinking reached methodological maturity (Table 6).

**Table 6. Publication citation metrics by year (2015–2025)**

| Year | TP | TC | C/P | Cum. TP | Cum. TC |
|---|---|---|---|---|---|
| 2015 | 10 | 71 | 7.10 | 10 | 71 |
| 2016 | 26 | 555 | 21.35 | 36 | 626 |
| 2017 | 67 | 590 | 8.81 | 103 | 1216 |
| 2018 | 55 | 649 | 11.80 | 158 | 1865 |
| 2019 | 89 | 710 | 7.98 | 247 | 2575 |
| 2020 | 113 | 1156 | 10.23 | 360 | 3731 |
| 2021 | 101 | 1275 | 12.62 | 461 | 5006 |
| 2022 | 119 | 857 | 7.20 | 580 | 5863 |
| 2023 | 144 | 718 | 4.99 | 724 | 6581 |
| 2024 | 192 | 485 | 2.53 | 916 | 7066 |
| 2025 | 27 | 50 | 1.85 | 943 | 7116 |

Table 7 shows the distribution of grant support among the main funding organizations. The total number of mentions (signals) by the six leading sponsors was 179. This means that approximately 17.9% of publications from the total sample (TP=998) received explicit acknowledgment of support from these key funders. Furthermore, the two largest donors—the US National Science Foundation (NSF) and the European Commission (Horizon/EU)—account for 167 signals combined, or approximately 16.7% of all publications in the database. This concentration of funding among two main players underscores their defining role in shaping the STEAM education research agenda.

**Table 7. The main organizations that sponsor research in the field of STEAM education**

| Sponsor / Funding body | Signals | Share within Top-10 (%) |
|---|---|---|
| National Science Foundation (NSF) | 120 | 67.0 |
| European Commission / Horizon (EU) | 47 | 26.3 |
| European Research Council (ERC) | 4 | 2.2 |
| NSFC (China) | 4 | 2.2 |
| UKRI / ESRC / EPSRC | 2 | 1.1 |
| TUBITAK (Turkey) | 2 | 1.1 |

Thus, the WoS database analyzed for 2015–2025 included 998 unique publications. Their profile meets the expectations for STE(A)M education in schools: marked growth in

publication activity, dominance of the English language, international authorship, and concentration in relevant specialized journals

## Discussion

Interpretation of Results: Integral Answer to Research Questions

The overall picture emerging from this review is as follows. First, spatial thinking in primary school children is usefully considered by components (perception, visualization, perspective-taking/orientation, mental rotation) with the supporting role of visuospatial working memory [3, 16, 17]. Secondly, the greatest educational effects occur where these operations are embedded in solving subject-area tasks: 3D modeling and 2D/3D transformations, problem-oriented (PBL) STEAM modules, robotics with clearly defined navigational-spatial task structure, and interactive animations/virtual objects requiring multiple viewpoint transformations [5, 10, 25, 26, 27]. Third, the diagnostic lens remains "narrow": existing tests reliably capture individual facets (e.g., rotation) but do not provide a holistic profile for 6–11-year-olds [22, 23]; however, "embedded" assessment within STEAM activity itself appears methodologically promising [25]. Finally, in the regional (Kazakh) context, the effect of STEAM is mediated by organizational conditions (teacher preparation, infrastructure, curriculum integration) [6, 7, 12], which explains the mosaic nature of the results at the school level.

Correlation with Existing Theories

The results refine but do not refute the classical views.

- Piaget (concrete operations, 7–11 years old). The review confirms the general stage framework [1] but shows that individual components (especially mental rotation) emerge earlier than assumed in a strict interpretation of stage theory [3, 4]. This requires a relaxation of chronometry: not "everything by age 10–11, " but the differential maturation of components under appropriate didactic conditions.
- Yakimanskaya (image as a unit of spatial representation). The review essentially "supports" this concept [2]: learning effects arise precisely when the child acts with an image – graphically, verbally, and motorically – and not just recognizes the correct answer. According to Yakimanskaya, successful practices are situations in which the image becomes the operational core of the learning action (construction, transformation, justification).

Theoretical and Practical Significance

The theoretical significance of this study. The review fills two gaps identified in the introduction: (a) it bridges the cognitive component model of spatial thinking with didactic carriers (3D modeling, PBL, robotics, interactivity), showing the mechanisms of effect emergence (operations on images embedded in a subject task); (b) it formulates a framework for integral assessment for 6–11 years: four components + working memory, with a priority on embedded indicators (solution trajectory, resistance to reference point change, transfer).

Practical significance (recommendations).

3D modeling and 2D3D transformations (scan → volume, cross-sections, nets): significant improvements in visualization and rotation [10, 26].

- PBL modules with a spatial core (construction, mapping, path planning, circuit design): growth in orientation/perspective-taking and associated speech/graphics [5, 28].
- Interactive animations/virtual objects with variable viewpoints and controlled complexity: transfer to new tasks [10].
- Robotics, provided that the tasks are explicitly spatial (turns, routes, localization), not just procedural-programmatic [29].
- Moving away from a "single large index" towards a component profile [3, 22].

- Embedded assessment in learning tasks: record not just "right/wrong," but the sequence of steps, viewpoint errors, and solution stability across variations [25].
- Age-appropriate stimulus material and dual-channel presentation (graphics + student speech)[22].
- In reporting, describe transfer (trained → new task), and ideally supplement results with effect size estimates and uncertainty [9].

Review Limitations

- Linguistic and Access Limitations. The main corpus consisted of publications in Russian and English; some materials were open access, which may have biased the sample towards accessible sources.
- Heterogeneity of the Designs. Strong methodological heterogeneity (metrics, durations, contexts) precluded a formal meta-analysis; the synthesis was narrative-thematic in nature [15].
- Assessment Landscape. A limited number of validated instruments are specifically designed for 6–11 year-olds and rare reporting on effect transfer and longevity [22].
- Regional Representativeness. The Kazakh experience is reflected sporadically (pilots, case studies), which does not always allow for generalization on a national scale [7, 12].

Directions for Future Research

- Longitudinal Designs. Tracking the long-term effects of STEAM modules (≥ 6–12 months), including skill retention and transfer to mathematics/science.
- Instrumentation for 6–11Year-Olds. Development and validation of a composite battery (perception, visualization, orientation, rotation + working memory) with built-in recording of solution trajectory and age-specific norms [22].
- Hybrid Models (Online-Offline). Experimental comparisons of face-to-face, online, and blended formats of 3D/VR training and PBL were conducted to assess transferability and implementation costs.
- Meso-Level Implementation. Quasi-experiments of "school × teacher training protocol × infrastructure" to identify organizational moderators of the effect (staff, equipment, curriculum integration) [6, 7].

## Conclusion

This study aimed to systematize and critically analyze empirical and review data on the relationship between the STEAM approach and the development of spatial thinking in primary school children (6–11 years old), as well as to determine the most effective pedagogical practices and valid approaches to assessment. The analysis integrates the cognitive component model (perception, visualization, perspective-taking/orientation, and mental rotation) with the actual carriers of learning activity in primary school.

The main conclusion is that an integrated STEAM approach has significant potential for accelerated development of spatial thinking if operations on images are embedded in solving subject-area tasks and supported organizationally (teacher preparation, infrastructure, curriculum). The most stable effects are demonstrated by 3D modeling and 2D/3D transformations, problem-oriented modules, interactive animations/virtual objects; robotics is effective with explicitly spatial tasks (route, angle, localization). Simultaneously, a systemic deficit was identified: existing tests for 6–11-year-olds reliably measure individual facets but do not provide a holistic profile. "embedded" assessment of solution trajectories within STEAM activity is a promising alternative.

The contributions of this study are twofold. Theoretically, this review bridges the component cognitive model with didactic carriers, establishing the mechanism of the effect (image as the operational core of learning action) and a framework for integral assess-

ment in primary school. Practically, it formulates a testable set of solutions: focus on 2D/3D tasks and PBL with a spatial core; use of interactivity with variable viewpoints; design of assessments as component profiles with recording of trajectories and age-appropriate stimulus material.

The perspective for further research is clear and significant for the primary education system: longitudinal evaluations of the sustainability and transfer of the effects of STEAM modules are needed; development and validation of composite instrumentation for 6–11 year-olds; comparisons of face-to-face, online, and hybrid formats; and study of organizational moderators (teacher training, access to technologies, curriculum integration). Focusing on these directions will allow local successes to be translated into scalable solutions and provide an evidence base for implementing STEAM as a mechanism for developing spatial thinking in primary schools.

## Funding information

This research was funded by the Committee of Science of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan (grant no. AP19678173)

## Acknowledgements

The authors express their gratitude to the Committee of Science of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan and the research teams of the M. Auezov South Kazakhstan State University for their support in collecting and analyzing the data.

## Bibliography

1. **Piaget, J., Inhelder, B.** The Child's Conception of Space. -London: Routledge & Kegan Paul. –1956. –490 p.
2. **Якиманская, И.С.** Развитие пространственного мышления школьников. – М.: Педагогика, 1980. – 240 с.
3. **Newcombe, N.S.** Picture This: Increasing Math and Science Learning by Improving Spatial Thinking // American Educator. –2010. –Vol. 34. –No. 2. –P. 29–35. -– https://doi.org/10https://doi.org/10.1037/A0016127
4. **Newcombe, N.S., Shipley, T.F.** Thinking about spatial thinking: New typology, new assessments. In: J.S. Gero (Ed.) // Studying Visual and Spatial Reasoning for Design Creativity. Cham: Springer. –2015. –P. 179–192. – https://doi.org/10.1007/978-94-017-9297-4_10
5. **Quigley, C.F., Herro, D., Jamil, F.M.** Developing a Conceptual Model of STEAM Teaching Practices // School Science and Mathematics. –2017. –Vol. 117. –No. 1–2. –P. 1–12.
6. **Deák, C., Kumar, B.A.** Systematic Review of STEAM Education's Role in Nurturing Digital Competencies for Sustainable Innovations // Education Sciences. –2024. –Vol. 14. –No. 3, art. 226. – https://doi.org/10.3390/educsci14030226
7. **Zhumabay, N., Varis, S., Abylkassymova, A., Balta, N., Bakytkazy, T., Bowen, G.M.** Mapping the Kazakhstani STEM Education Landscape: A Review of National Research // European Journal of STEM Education. –2024. –Vol. 9. –No. 1. – https://doi.org/10.20897/ejsteme/15576
8. **Shepard, R.N., Metzler, J.** Mental rotation of three-dimensional objects // Science. –1971. –Vol. 171. –No. 3972. –P. 701–703. – https://doi.org/10.1126/science.171.3972.701
9. **Uttal, D.H., Meadow, N.G., Tipton, E., Hand, L.L., Alden, A.R., Warren, C., Newcombe, N.S.** The malleability of spatial skills: A meta-analysis of training studies // Psychological Bulletin. –2013. –Vol. 139. –No. 2. –P. 352–402. – https://doi.org/10.1037/a0028446
10. **Kozhevnikov, M., Hegarty, M.A.** Dissociation between object manipulation spatial ability and spatial orientation ability // Memory & Cognition. -2001. –Vol. 29. –No. 5. –P. 745–756. – https://doi.org/10.3758/BF03200477
11. **Sanandaji, A., Grimm, C., West, R., Sanchez, C.A.** Developing and validating a computer-based training tool for inferring 2D cross-sections of complex 3D structures // Human Factors. –2021. –Vol. 65. –No. 3. –P. 421–435. https://doi.org/10.1177/00187208211018110
12. **Жолымбаев, О.М., Абилмажинов, Е.Т., Шакерхан, К.О., Онтагарова, Д.Р., Садыкова, Р.А.** Приоритетные аспекты внедрения STEM-образования в Казахстане и за рубежом и сравнение тенденций его развития [Электронный ресурс] // Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование. – 2021. – № 4. –URL: https://cyberleninka.ru/article/n/prioritetnye-aspekty-vnedreniya-stem-obrazovaniya-v-kazahstane-i-za-rubezhom-i-sravnenie-tendentsiy-ego-razvitiya
13. **Page, M.J., McKenzie, J.E., Bossuyt, P.M., et al.** The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews // BMJ. –2021. –Vol. 372. –p. 71. – https://doi.org/10.1136/bmj.n71
14. **Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D.G.** Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement // PLoS Medicine. –2009. –Vol. 6. –No. 7. –https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097

15. **Braun, V., Clarke, V.** Using thematic analysis in psychology // Qualitative Research in Psychology. –2006. –Vol. 3. –No. 2. –P. 77–101. –https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

16. **Kell, H.J., Lubinski, D., Benbow, C.P., Steiger, J.H.** Creativity and technical innovation: Spatial ability's unique role // Psychological Science. –2013. – Vol. 24. –No. 9. –P. 1831–1836. –https://doi.org/10.1177/0956797613478615

17. **Vandenberg, S.G., Kuse, A.R.** Mental rotations: a group test of three-dimensional spatial visualization // Perceptual and Motor Skills. –1978. –Vol. 47. –No. 2. –P. 599–604. –https://doi.org/10.2466/pms.1978.47.2.599

18. **McGee, M.G.** Human spatial abilities: psychometric studies and environmental, genetic, hormonal, and neurological influences // Psychological Bulletin. –1979. –Vol. 86. –No. 5. –P. 889–918. –https://doi.org/10.1037/0033-2909.86.5.889

19. **Linn, M.C., Petersen, A.C.** Emergence and characterization of sex differences in spatial ability: a meta-analysis // Child Development. –1985. –Vol. 56. –No. 6. –P. 1479–1498. https://doi.org/10.2307/1130467

20. **Newcombe, N.S., Huttenlocher, J.** Children's early ability to solve perspective-taking problems // Developmental Psychology. –1992. –Vol. 28. –No. 4. –P. 635–643. https://doi.org/10.1037/0012-1649.28.4.635

21. **Wai, J., Lubinski, D., Benbow, C.P.** Spatial ability for STEM domains: Aligning over 50 years of cumulative psychological knowledge solidifies its importance // Journal of Educational Psychology. –2009. –Vol. 101. –No. 4. –P. 817–835. –https://doi.org/10.1037/a0016127

22. **Батова, А. А.** Обзор методик и приёмов диагностики пространственного мышления младших школьников [Электронный ресурс] // Молодой учёный. – 2021. – № 42 (384). – С. 173–175. – Режим доступа: https://moluch.ru/archive/384/84642/ (дата обращения: 04.09.2025).

23. **Totikova, G., Aldabergenov, N., Salmirza, J., Nazarova, G., Gurbanova, A., Madiyarov, N., Yessaliyev, A.** Criteria-based assessment of spatial representations in primary school students // Elementary Education Online. –2019. –Vol. 18. –No. 2. –P. 461–471. –https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.561888

24. **Габова, М.А.** Развитие пространственного мышления и графических навыков у детей 6–7 лет. – М.: Юрайт, 2016. – 143 с.

25. **Totikova, G.A., Yessaliyev, A.A., Madiyarov, N.K., Medetbekova, N.** Effectiveness of development of spatial thinking in primary schoolchildren by plane and spatial modelling of geometric figures in didactic games // European Journal of Contemporary Education. –2020. –Vol. 9. –No. 4. –P. 902–914. –https://doi.org/10.13187/ejced.2020.4.902

26. **Quigley, C.F., Herro, D., King, E., Plank, H.** STEAM designed and enacted: Understanding the process of design and implementation of STEAM curriculum in an elementary school // Journal of Science Education and Technology. –2020. –Vol. 29. –No. 2. –P. 179–193. –https://doi.org/10.1007/s10956-019-09802-x

27. **Danilovskaya, A.** STEAM-obrazovaniye v Kazakhstane: perspektivy i osobennosti [STEAM education in Kazakhstan: prospects and features] // -2023. Available at: https://ulysmedia.kz/news/20041-steam-obrazovanie-v-kazakhstane-perspektivy-i-osobennosti/ (accessed 04.09.2025).

28. **Quigley, C.F., Herro, D.** "Finding the Joy in the Unknown": Implementation of STEAM Teaching Practices in Middle School Science and Math Classrooms // Journal of Science Education and Technology. –2016. –Vol. 25. –P. 410–426. https://doi.org/10.1007/s10956-016-9602-z .

29. **Ahmad, D.N., Astriani, M.M., Alfahnum, M., Setyowati, L.** Increasing creative thinking of students by learning organization with STEAM education // Jurnal Pendidikan IPA Indonesia. –2021. –Vol. 10. –No. 1. –P. 103–110. –https://doi.org/10.15294/jpii.v10i1.27146 .

30. **Totikova, G.A., Yessaliyev, A.A., Sabyrkhanova, G.S., Tursynbayeva, A.Z.** STEAM education as an innovative method of developing creativity and enhancing students' scientific competence in primary education // X International Scientific Conference "Current Questions of Modern Science". Tallinn, Estonia. –2023. –P. 63–67. –https://doi.org/10.5281/zenodo.10468452

## References

1. **Piaget, J., Inhelder, B.** The Child's Conception of Space. -London: Routledge & Kegan Paul. –1956. –490 p.

2. **Yakimanskaya, I.S.** Razvitiye prostranstvennogo myshleniya shkol'nikov [Development of Spatial Thinking in Schoolchildren] // -Moscow: Pedagogika, 1980. –240 p.

3. **Newcombe, N.S.** Picture This: Increasing Math and Science Learning by Improving Spatial Thinking // American Educator. –2010. –Vol. 34. –No. 2. –P. 29–35. – https://doi.org/10https://doi.org/10.1037/A0016127

4. **Newcombe, N.S., Shipley, T.F.** Thinking about spatial thinking: New typology, new assessments. In: J.S. Gero (Ed.) // Studying Visual and Spatial Reasoning for Design Creativity. Cham: Springer. –2015. –P. 179–192. – https://doi.org/10.1007/978-94-017-9297-4_10

5. **Quigley, C.F., Herro, D., Jamil, F.M.** Developing a Conceptual Model of STEAM Teaching Practices // School Science and Mathematics. –2017. –Vol. 117. –No. 1–2. –P. 1–12.

6. **Deák, C., Kumar, B.A.** Systematic Review of STEAM Education's Role in Nurturing Digital Competencies for Sustainable Innovations // Education Sciences. –2024. –Vol. 14. –No. 3. – https://doi.org/10.3390/educsci14030226

7. **Zhumabay, N., Varis, S., Abylkassymova, A., Balta, N., Bakytkazy, T., Bowen, G.M.** Mapping the Kazakhstani STEM Education Landscape: A Review of National Research // European Journal of STEM Education. –2024. –Vol. 9. -No. 1. – https://doi.org/10.20897/ejsteme/15576

8. **Shepard, R.N., Metzler, J.** Mental rotation of three-dimensional objects // Science. –1971. –Vol. 171. –No. 3972. –P. 701–703. – https://doi.org/10.1126/

science.171.3972.701

9. **Uttal, D.H., Meadow, N.G., Tipton, E., Hand, L.L., Alden, A.R., Warren, C., Newcombe, N.S.** The malleability of spatial skills: A meta-analysis of training studies // Psychological Bulletin. –2013. –Vol. 139. –No. 2. –P. 352–402. – https://doi.org/10.1037/a0028446

10. **Kozhevnikov, M., Hegarty, M.A.** Dissociation between object manipulation spatial ability and spatial orientation ability // Memory & Cognition. –2001. –Vol. 29. –No. 5. –P. 745–756. – https://doi.org/10.3758/BF03200477

11. **Sanandaji, A., Grimm, C., West, R., Sanchez, C.A.** Developing and validating a computer-based training tool for inferring 2D cross-sections of complex 3D structures // Human Factors. –2021. –Vol. 65. –No. 3. –P. 421–435. https://doi.org/10.1177/00187208211018110

12. **Zholymbayev, O.M., Abilmazhinov, E.T., Shakerkhan, K.O., Ontagarova, D.R., Sadykova, R.A.** Prioritetnye aspekty vnedrenia stem-obrazovania v kazahstane i za rubejom i sravnenie tendensi ego razvitia [Priority aspects of the introduction of STEM education in Kazakhstan and abroad] // Bulletin of Moscow University. Series 20. Pedagogical Education. –2021. –No. 4. Available at: https://cyberleninka.ru/article/n/prioritetnye-aspekty-vnedreniya-stem-obrazovaniya-v-kazahstane-i-za-rubezhom-i-sravnenie-tendentsiy-ego-razvitiya .

13. **Page, M.J., McKenzie, J.E., Bossuyt, P.M., et al.** The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews // BMJ. –2021. –Vol. 372. –P. 71. https://doi.org/10.1136/bmj.n71

14. **Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D.G.** Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement // PLoS Medicine. –2009. –Vol. 6. –No. 7. https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097

15. **Braun, V., Clarke, V.** Using thematic analysis in psychology // Qualitative Research in Psychology. –2006. –Vol. 3. –No. 2. –P. 77–101. –https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

16. **Kell, H.J., Lubinski, D., Benbow, C.P., Steiger, J.H.** Creativity and technical innovation: Spatial ability's unique role // Psychological Science. –2013. – Vol. 24. –No. 9. –P. 1831–1836. –https://doi.org/10.1177/0956797613478615

17. **Vandenberg, S.G., Kuse, A.R.** Mental rotations: a group test of three-dimensional spatial visualization // Perceptual and Motor Skills. –1978. –Vol. 47. –No. 2. –P. 599–604. –https://doi.org/10.2466/pms.1978.47.2.599

18. **McGee, M.G.** Human spatial abilities: psychometric studies and environmental, genetic, hormonal, and neurological influences // Psychological Bulletin. –1979. –Vol. 86. –No. 5. –P. 889–918. –https://doi.org/10.1037/0033-2909.86.5.889

19. **Linn, M.C., Petersen, A.C.** Emergence and characterization of sex differences in spatial ability: a meta-analysis // Child Development. –1985. –Vol. 56. –No. 6. –P. 1479–1498. https://doi.org/10.2307/1130467

20. **Newcombe, N.S., Huttenlocher, J.** Children's early ability to solve perspective-taking problems // Developmental Psychology. –1992. –Vol. 28. –No. 4. –P. 635–643. https://doi.org/10.1037/0012-1649.28.4.635

21. **Wai, J., Lubinski, D., Benbow, C.P.** Spatial ability for STEM domains: Aligning over 50 years of cumulative psychological knowledge solidifies its importance // Journal of Educational Psychology. –2009. –Vol. 101. –No. 4. –P. 817–835. –https://doi.org/10.1037/a0016127

22. **Batova, A.A.** Obzor metodik i priemov diagnostiki prostranstvennogo myshleniya mladshikh shkol'nikov [Review of methods and techniques for diagnosing spatial thinking of younger schoolchildren] // Molodoy Uchenyy. –2021. –No. 42 (384). –P. 173–175. –Available at: https://moluch.ru/archive/384/84642/ (accessed 04.09.2025).

23. **Totikova, G., Aldabergenov, N., Salmirza, J., Nazarova, G., Gurbanova, A., Madiyarov, N., Yessaliyev, A.** Criteria-based assessment of spatial representations in primary school students // Elementary Education Online. –2019. –Vol. 18. –No. 2. –P. 461–471. –https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.561888

24. **Gabova, M.A.** Razvitiye prostranstvennogo myshleniya i graficheskikh navykov u detey 6-7 let [Development of spatial thinking and graphic skills in children 6-7 years] // –Moscow: Yurayt. –2016. –143 p.

25. **Totikova, G.A., Yessaliyev, A.A., Madiyarov, N.K., Medetbekova, N.** Effectiveness of development of spatial thinking in primary schoolchildren by plane and spatial modelling of geometric figures in didactic games // European Journal of Contemporary Education. –2020. –Vol. 9. –No. 4. –P. 902–914. –https://doi.org/10.13187/ejced.2020.4.902

26. **Quigley, C.F., Herro, D., King, E., Plank, H.** STEAM designed and enacted: Understanding the process of design and implementation of STEAM curriculum in an elementary school // Journal of Science Education and Technology. –2020. –Vol. 29. –No. 2. –P. 179–193. –https://doi.org/10.1007/s10956-019-09802-x

27. **Danilovskaya, A.** STEAM-obrazovaniye v Kazakhstane: perspektivy i osobennosti [STEAM education in Kazakhstan: prospects and features] // –2023. Available at: https://ulysmedia.kz/news/20041-steam-obrazovanie-v-kazakhstane-perspektivy-i-osobennosti/ (accessed 04.09.2025).

28. **Quigley, C.F., Herro, D.** "Finding the Joy in the Unknown": Implementation of STEAM Teaching Practices in Middle School Science and Math Classrooms // Journal of Science Education and Technology. –2016. –Vol. 25. –P. 410–426. –https://doi.org/10.1007/s10956-016-9602-z .

29. **Ahmad, D.N., Astriani, M.M., Alfahnum, M., Setyowati, L.** Increasing creative thinking of students by learning organization with STEAM education // Jurnal Pendidikan IPA Indonesia. –2021. –Vol. 10. –No. 1. –P. 103–110. –https://doi.org/10.15294/jpii.v10i1.27146 .

30. **Totikova, G.A., Yessaliyev, A.A., Sabyrkhanova, G.S., Tursynbayeva, A.Z.** STEAM education as an innovative method of developing creativity and enhancing students' scientific competence in primary education // X International Scientific Conference "Current Questions of Modern Science". Tallinn, Estonia. –2023. –P. 63–67. –https://doi.org/10.5281/zenodo.10468452

# Кіші мектеп оқушыларының кеңістіктік ойлауын қалыптастырудағы STEAM тәсілінің тиімділігі туралы зерттеулерге шолу

**Г.А. Тотикова[1]*, А.А. Есалиев[2], Г.П. Ж.Парманкулова[3], Л.Т. Искакова[4]**
[1,2,3]М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті
[4]Академик Ә. Қуатбеков атындағы Халықтар достығы университеті
Шымкент қ. Қазақстан Республикасы

**Андатпа.** Мақалада бастауыш сынып оқушыларында кеңістіктік ойлауды дамытудағы STEAM тәсілінің тиімділігін зерттеуге арналған әдебиеттерге шолу берілген. STEAM-ғылымды, технологияны, инженерияны, өнерді және математиканы біріктіретін тәсіл әртүрлі когнитивтік дағдылардың дамуын ынталандырудың әлеуетті қабілетіне байланысты білімге қызығушылық тудырды. Үш өлшемді объектілерді және олардың арасындағы қатынастарды түсіну үшін маңызды кеңістіктік ойлау STEM пәндері мен күнделікті өмірді игеруде шешуші рөл атқарады. Зерттеудің мақсаты-бастауыш сынып оқушыларында кеңістіктік ойлаудың даму ерекшеліктерін зерттеу, танымдық процестің қалыптасуының негізгі кезеңдерін анықтау, сондай-ақ оның ерте жаста тиімді дамуына әсер ететін факторларды анықтау.Шолуда STEAM тәсілінің бастауыш мектеп жасындағы балалардағы кеңістіктік ойлауға әсерін көрсететін зерттеу нәтижелері талданады. Оқу процесінде STEAM тәсілін қолданудың әртүрлі әдістері және олардың тиімділігі талқыланады, сонымен қатар осы саладағы болашақ зерттеулерге бағыттар бөлінеді. тАлынған нәтижелер бастауыш сынып оқушыларында кеңістіктік ойлауды дамыту үшін бастауыш сыныптарға STEAM-білім беруді енгізудің маңыздылығы туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Мақала бастауыш сынып оқушыларында кеңістіктік ойлауды дамытудың негізгі аспектілері туралы ақпарат бере отырып, тәрбиешілерге, психологтарға және ата-аналарға құндылық береді, білім беру бағдарламаларын оңтайландыру және оқытудың жекелендірілген әдістерін әзірлеу үшін пайдаланылуы мүмкін.

**Кілтті сөздер:** STEAM, кеңістіктік қиял, объектілердің психикалық өзара әрекеттесуі, танымдық қабілеттер, бастауыш сынып оқушылары.

# Обзор исследований эффективности STEAM-подхода в формировании пространственного мышления у младших школьников

**Г.А. Тотикова[1]*, А.А. Есалиев[2], П.Ж. Парманкулова[3], Л.Т. Искакова[4]**
[1,2,3]Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова
[4]Университет Дружбы народов имени академика А.Куатбекова
г. Шымкент, Республика Казахстан

**Аннотация.** В настоящей статье представлен обзор литературы, посвященный изучению эффективности STEAM-подхода в развитии пространственного мышления у младших школьников. STEAM-подход, объединяющий науку, технологии, инженерное дело, искусство и математику, стал предметом интереса в образовании в связи с его потенциальной способностью стимулировать развитие различных когнитивных навыков. Пространственное мышление, важное для понимания трехмерных объектов и отношений между ними, играет ключевую роль в усвоении STEAM-дисциплин и повседневной жизни. Целью исследования является из-

учение особенностей развития пространственного мышления у младших школьников, выявление ключевых этапов формирования познавательного процесса, а также выяснение факторов, влияющих на его эффективное развитие в раннем возрасте. В данном обзоре анализируются результаты исследований, демонстрирующие влияние STEAM-подхода на пространственное мышление у детей младшего школьного возраста. Обсуждаются различные методики применения STEAM-подхода в учебном процессе и их эффективность, а также выделяются направления для будущих исследований в данной области. Полученные результаты позволяют сделать вывод о значимости внедрения STEAM-образования в начальные классы для развития пространственного мышления у младших школьников. Статья представляет ценность для педагогов, психологов и родителей, предоставляя информацию о ключевых аспектах развития пространственного мышления у младших школьников, могут быть использованы для оптимизации образовательных программ и разработки персонализированных методов обучения.

**Ключевые слова:** STEAM, пространственное воображение, мысленное взаимодействие объектов, когнитивные способности, учащиеся начальной школы.

*Material received on 10.02.2025*

IRSTI 14.25.01 DOI 10.59941/2960-0642-2025-3-160-173

# Psychological and pedagogical culture of a teacher: a key component of the inclusive educational process

**B.K. Ospanova***
Alikhan Bokeikhan University, Semey, Republic of Kazakhstan
*sandorik84bk@mail.ru

**Abstract.** The present study was conducted in order to establish the main aspects of psychological and pedagogical culture necessary to ensure effective activity in the conditions of inclusive education. The study analyzes the existing theoretical approaches to consider the main aspects of the psychological and pedagogical culture of a teacher in the inclusive educational process, assesses the readiness of teachers to inclusion and the existing problems, and develops recommendations for improving the psychological and pedagogical culture. The definition of psychological and pedagogical culture as a part of inclusive educational process is given. In the course of the survey a high level of recognition of the importance of psychological and pedagogical support and interpersonal interactions, but a low level of readiness to work in the conditions of inclusion, significant difficulties in the practical application of cultural and psychological principles in the context of inclusive education and others. Based on interviews with experts in the field of inclusive education (psychologists, teachers and school administrators), it was found that the successful development of inclusive education requires a comprehensive approach that includes improving the psychological and pedagogical culture of teachers, providing the necessary resources and strengthening the strategic management of the process. As a result of the observation, all well-developed aspects of inclusive education were noted, as well as those requiring further development. The results of the experiment confirm the main hypothesis about the key component of the inclusive educational process. Recommendations on further development of aspects of inclusive education related to the psychological and pedagogical culture of the teacher are developed.

**Keywords:** inclusion, inclusive educational process, teacher, psychological and pedagogical culture, special educational needs.

**Қалай дәйексөз алуға болады / Как цитировать / How to cite: Ospanova, B.K.** Psychological and pedagogical culture of a teacher: a key component of the inclusive educational process [Text] // Scientific and Pedagogical Journal «Bilim». – Astana: NAE named after Y. Altynsarin, 2025. – №3. – P. 160–173.

## Introduction

In modern times inclusion becomes an important direction in the educational space, as it is aimed at providing equal opportunities for all in the field of education, taking into account individual needs. In such conditions, one of the important components to ensure the successful implementation of the whole inclusive educational process is the psychological and pedagogical culture and, first of all, the culture of the teacher. Psycho-pedagogical culture of teacher includes both professional competencies and psychological abilities expressed in emotional sensitivity, understanding of diversity and individuality of students and readiness to cooperate with students and parents.

An analysis of the state of inclusive education in Kazakhstan shows that, despite legislative initiatives, the implementation of inclusive education faces a number of problems. In her review, A.A. Uyzbayeva emphasizes that scientific research aimed at assessing the impact of inclusive education on the development of a child's personality is still underdeveloped in Kazakhstan. She also notes that an important factor is the lack of attention to the individual needs of students in the educational process, which leads to a low level of readiness of teachers for inclusion [1]. This opinion is also supported by A.Z. Alipbek, who notes in his study that despite legal guarantees, the practical implementation of inclusive methods in educational institutions requires significant changes in approaches to teaching and teacher training [2].

The relevance of the research topic is determined by the needs of the school education system to create an effective and comfortable inclusive environment, within which each student has opportunities to realize his or her potentials. The relevance is determined by the fact that there are many problems in the education system in the field of inclusion. Such problems include: insufficient training of teachers to work with children with special educational needs; there is no unified legislative and methodological approach to inclusion; low awareness of society and the education system about psychological and pedagogical culture as an indicator of successful learning and some others. It should be noted that there are studies that show that the level of psychological and pedagogical culture of teachers has a direct impact on the quality of inclusive education: A.S. Suntsova [3]; D.V. Lepeshev [4], I.A. Sakhnova [5] and others.

The purpose of the study is to establish the main aspects of psychological and pedagogical culture necessary to ensure effective activity in the conditions of inclusive education. The main directions of the research are focused on the analysis of existing theoretical approaches that allow us to consider the main aspects of the psychological and pedagogical culture of a teacher in the educational process, to assess the readiness of teachers for inclusion, to establish the existing problems and to develop recommendations for improving the psychological and pedagogical culture.

The scientific significance of the study consists in systematization, expansion and addition of knowledge about psychological and pedagogical culture and its place in the inclusive educational process. Practical significance lies in the establishment of problems and the development of methodological recommendations to improve the level of psychological and pedagogical culture of teachers and the education system as a whole. And also to improve the level of training of teachers who have to work with children with special needs who are studying in regular schools.

## Materials and methods

In the present study the materials were legislative and regulatory acts, monographs, dissertations, textbooks, published scientific publications and methods related to the research topic.

Literature analysis is aimed at considering the main provisions and existing theoretical approaches in the field of inclusion and psychological and pedagogical culture of the teacher in the inclusive educational

process. And also on the analysis of successful examples of implementation of inclusive secondary education.

The research methodology is based on the use of both qualitative and quantitative research methods: literary analysis; surveys, interviews; observation of the teaching process; analytical analysis. Thus, the integrated use of various methods allowed to get a more complete and detailed picture of the state of psychological and pedagogical culture of teachers in school education in the Republic of Kazakhstan and its place in the development of inclusive education.

The survey of teachers in the form of questionnaires aimed at assessing their level of psychological and pedagogical culture, readiness for inclusive education and identifying the need for additional training. A total of 80 people were interviewed. The questions to determine the level of psychological and pedagogical culture were: familiarity with the concept of psychological and pedagogical support of students; how important in the work of a teacher are such aspects: understanding of individual characteristics of each student; support of the emotional state of students; interaction with parents; assessment of readiness to work with children with special developmental needs. Questions in the area of readiness for inclusive education were: experience of working with children with special educational needs; readiness to accept a child with special educational needs into their class; what resources and conditions are necessary for successful implementation of inclusion; what skills in inclusive education were obtained. Questions about the need for additional training: in what field; readiness; form; frequency and suggestions.

Interviews were conducted with experts in the field of inclusion (psychologists, teachers, administrators) in order to better understand the problems and needs of the education system in this area. 10 experts from each group took part in the interview.

The observation was conducted in inclusive classrooms, the educational process, to analyze educators' interactions with students and to identify both problems and more successful practices.

A pedagogical experiment aimed at determining the increase in the level of involvement of children with special educational needs (SEN) in the learning process by changing the pedagogical approach through the development of psychological and pedagogical culture of teachers. Since it is believed that if teachers receive additional training and support in the issues of psychological and pedagogical culture, it will lead to an increase in the involvement of children with SEN in the learning process. The experiment involved two teachers and a class of three students with SEN (one child diagnosed with ADHD, the second child diagnosed with autism spectrum disorder, and the third child diagnosed with cerebral palsy). The evaluation criteria were: the level of involvement of children with disabilities in the learning process, social integration and independence.

Results and discussions

The results of the literature analysis are based on the materials described by other foreign and Kazakhstani authors A. De Boer, S.J. Pijl, A. Minnaert, describes the attitude of regular teachers to inclusive education and makes a broad theoretical review on this topic [6]. J.-R. Kim points out the importance of teacher training programs for inclusion and notes that the main problem is the attitude of conservative teachers [7]. M. Mangano notes the different opinions of teachers on cooperation with other subjects of education to ensure the effectiveness of inclusive education, with emphasis on international experience [8]. P. Oyok, S. Wormnes show that it is important in inclusive education to be able to integrate students with limited intellectual needs. At the same time, they point out that the attitude and readiness of teachers to these issues should be taken into account in this process, especially in primary rural schools [9]. C. Rakap, O. Sieg, A. Parlak-Rakap notes the importance of teacher training for inclusion and shows that even two special

education courses give good results [10].

M.A. Schmidt, K.N. Akhmedieva, A.S. Stambekova, D.A. Kaldiyarov note the importance of psychological readiness of teachers for inclusive education [11]. V.S. Allayarova reveals the main provisions of inclusive education in Kazakhstan, its main difficulties and prospects of implementation [12]. I.G. Eliseeva explores the issues of realization of inclusive education in Kazakhstan in practice [13]. G. Zakaeva and A. Iskakova note the importance of the implementation of professional training of teachers for the development of inclusive education [14]. I.G. Eliseeva and A.K. Ersarina offer the methodology of psychological and pedagogical support of children with special needs in the educational school [15].

In her study, N. Sania emphasizes the need to improve the quality of teacher training, pointing out that a large number of teachers in Kazakhstan do not have sufficient qualifications to work with children with SEN. She emphasizes that teacher training programs should include specialized courses and internships that provide the necessary knowledge and skills for successful work in inclusive classrooms [16].

E. Prokopets also notes that current teacher training programs do not always meet the modern requirements of inclusive education and need significant changes [17].

Particular attention should be paid to analyzing the experience of foreign countries that have achieved success in inclusive education. M.B. Tulubekova examines successful practices in Finland and the United Kingdom, where inclusive education is integrated at all levels of the educational process. These countries are actively developing teacher training, using innovative methods and technologies to work with children with different educational needs. Kazakhstan, in turn, should focus its efforts on the active implementation of similar models, which will significantly improve the quality of inclusive education in the country [18].

In addition, the results of research by A.N. Nurlanova and Z.K. Chunkurova show that the lack of material and technical support for educational institutions is one of the main obstacles to the full implementation of inclusion. The lack of specialized teaching materials, assistive technologies, and equipment significantly limits the opportunities for effective teaching of children with SEN [19].

In his work, A.V. Kukharchuk examines approaches to inclusive education in Kazakhstan, emphasizing the importance of interdisciplinary cooperation between teachers, psychologists, and other specialists. It is important to create a support system for teachers that will reduce their workload and ensure that each child receives the necessary attention [20].

The analysis of the identified materials allowed to establish the components of the inclusive educational process and to define the psychological and pedagogical culture of a teacher as a key component of this process. The main components of the inclusive educational process are: recognition of the value of each child; ensuring accessibility of education; individualization of approach; psychological and pedagogical culture of the teacher; support of teachers; organization of psychological and pedagogical support; creation of inclusive environment; active interaction with parents; active involvement of parents in the process of education and upbringing; use of modern technologies; promotion of social integration; monitoring and evaluation of achieved successes [21]. Psychological and pedagogical culture of a teacher is one of the key components of the inclusive educational process [22]. It includes: a set of professional knowledge, skills and personal qualities of the teacher, which allows him/her to successfully implement the principles of inclusion in the process of teaching; the teacher has a deep understanding of the needs and capabilities of students who are classified into different categories according to certain parameters; pedagogical abilities to build trusting relationships with students and their parents; the ability to use a differentiated approach in the process of inclusive education; readiness for continuous self-development

and professional development; the ability to use differentiated approach in the process of inclusive education.

The results of the questionnaire survey of teachers are reflected in Table 1.

**Table 1 – Results of the questionnaire survey of teachers**

| Question | Answers | | |
|---|---|---|---|
| Assessment of familiarity with the concept of "psycho-pedagogical support of students" | well 30% | Partially 50% | unfamiliarly 20% |
| Understanding the individual characteristics of each student | It's very important 70% | It's important 25% | It doesn't matter 5% |
| Supporting students' emotional well-being | Very important: 60% | Important: 35% | Never mind: 5% |
| Interaction with parents | Very important: 75% | Important: 20% | Never mind: 5% |
| Readiness to work with children with special developmental needs | Completely ready: 20% | Partially ready: 40% | Additional training needed: 30% |
| Experience of working with children with special educational needs | Working regularly: 20% | Occasionally encountered: 45% | Worked but insufficiently prepared: 15 |
| Readiness to accept a child with special educational needs | Ready: 40% | Partially ready: 35% | Partially ready: 35% |
| Necessary resources and conditions for successful inclusion | Preparation of specialized training materials: 65%. | Training of teaching staff: 85% | Creating an accessible environment: 55% Individualized aides for children with disabilities: 60% |
| Courses on inclusive education | Completed professional development courses: 30% | Participant of seminars and webinars: 40% | Didn't pass anything: 30% |
| Need for additional training | The psychology of learning: 40% | Methods of working with children with disabilities: 60% | Organizing an inclusive process: 50% Behavior management of children with special needs: 45% |
| Willingness to attend professional development courses | Yes: 60% | Possibly: 30% | No: 10% |
| Preferred forms of training | In-person classes: 40% | Distance courses: 50% | Self-study: 10%. Mixed forms: 40% |
| Frequency of professional development | Annually: 50% | On an as-needed basis: 40% | No courses needed: 10% |
| Suggestions for supporting educators | Consultation with experts: 60% | Master classes from experts: 50% | Online communities for sharing experience: 40%. Material incentives: 30% |

The majority of teachers (50%) have partial understanding of the importance of psychological and pedagogical support of students in inclusion, but a significant proportion (30%) are well aware. Such indicators show that they have basic knowledge and indicate that it is necessary to conduct activities among teachers to understand this topic. Teachers highly value the importance of individualized approach to students (75%), support for emotional state (80%) and interaction with parents (64%). These indicators demonstrate a high degree of awareness of the importance of interpersonal relationships in an inclusive educational environment. Readiness to work with children with special developmental needs is noted by only 30% of teachers, while the majority (70%) either need additional training or are only partially ready.

More than half of the respondents (65%) have experience of working with children with SEN (special educational needs), some of them admit that this experience was insufficient (15%) or irregular (45%). At the same time, only 20% of teachers work with such children on a regular basis, indicating that inclusive practice is not systematic. About half of the respondents (40%) stated that they were fully prepared for inclusive teaching, 35% indicated that they needed additional instruction, and 25% were not prepared at all. The data obtained indicate that there is some uncertainty in pedagogical teams regarding the practical implementation of inclusive approaches. The majority of teachers (85%) believe that it is necessary to conduct additional training of teaching staff, which confirms the lack of qualification and the need for its improvement. Teachers also point to the importance of developing special training materials (56%) and creating an accessible inclusive environment (44%).

The main directions for additional training are defined as: methodology of work with children with disabilities (60%) and organization of inclusive educational process (40%). Such indicators indicate that teachers have and realize the lack of practical skills in inclusive education. More than half of teachers (or 60%) expressed their readiness for professional development, but 30% are neutral ("maybe") and 10% do not see the need for it. Such indicators may indicate some problems, maybe in low motivation. The preferred forms of training are distance courses (50%) and mixed forms (40%), which corresponds to modern trends in education.

Table 2 shows the results of interviews with three groups of experts: psychologists, educators implementing inclusive practices, and school administrators.

**Table 2 – Results of interviews with the three groups of experts**

| Panel of Experts | Key issues | Key Needs |
|---|---|---|
| Psychologists | - Lack of resources to fully support children with disabilities;<br>- Lack of systematic training of educators in the psychology of inclusion;<br>- Low level of parents' awareness of inclusive education opportunities.<br>- Limited interaction between specialists (psychologists, teachers, medical professionals). | - Professional development of educators in the psychology of inclusion;<br>- Development of a network of counseling centers for parents and children with SEN;<br>- Increased funding for additional educational services for children with SEN;<br>- Introduce programs to monitor and evaluate the effectiveness of inclusive practices. |

| | | |
|---|---|---|
| Educators | - High loads on teachers when working with children with disabilities;<br>- Insufficient material base for the adaptation of the educational process;<br>- Difficulties in coordination with other specialists (psychologists, defectologists);<br>- Lack of time for individual work with each child. | - Additional hours for individualized work with children with SEN;<br>- Increased pay for working with children with special needs;<br>- Improvement of material and technical base of schools (equipment, teaching materials);<br>- Providing ongoing mentoring and counseling from specialists. |
| Administration | - Difficulties in allocating budgets for inclusive education;<br>- Problems with attracting qualified personnel to work with children with disabilities;<br>- Weak coordination between different educational and social protection institutions.<br>- There is no clear strategy for the development of inclusive education at school level. | - Introduction of state standards and recommendations on inclusive education;<br>- Providing schools with additional financial resources to make education accessible;<br>- Establishment of interagency commissions to coordinate inclusion efforts;<br>- Conducting regular monitoring of the quality of services provided. |

All three groups of experts note that the level of training of teachers and other participants of the educational process in the field of inclusion remains low. The issue of psychological support of AHP children by teachers is especially acute. The experts note that teachers face the problem of excessive workload, especially when it comes to children with disabilities. This makes it difficult to effectively implement inclusive methods and requires additional hours for individual work with such children. It is noted that schools lack specialized equipment, teaching materials and financial support to meet the needs of inclusive education, which hinders the full implementation of inclusive practices. There is also a communication gap between the different actors involved in the educational process (teachers, psychologists, defectologists and administrative structures), which reduces the effectiveness of joint efforts to ensure quality inclusive education. The experts emphasized that at the school level, there is a lack of a clear strategy for the development of inclusive education, which makes it impossible to provide for both long-term planning and effective allocation of resources. They believe that in order to solve most of the identified problems, additional state support is needed, including the development of standards and recommendations; increased funding and the creation of interagency commissions to coordinate activities in inclusive education.

The results of the observation are shown in Table 3.

**Table 3 – Results of observation of teachers in inclusive classrooms**

| Observational aspect | Successful practices | Issues in need of improvement |
|---|---|---|
| Use of adapted training materials | 56% | 44% (lack of specialized materials) |
| Individualized approach to pupils with SEN | 75% | 25% (limited flexibility in approach) |
| Active involvement of all students in the learning process | 72% | 38% (insufficient motivation of individual pupils) |
| Effective use of assistive technology | 50% | 50% (low level of technology proficiency) |

| | | |
|---|---|---|
| Maintaining a positive atmosphere in the classroom | 80% | 20% |
| Regular interaction with colleagues and specialists | 60% | 40% (poor communication within the team) |
| Application of interactive teaching methods | 68% | 32% (monotonous lessons) |
| Adapting the pace of the lesson to the needs of pupils with SEND | 42% | 58% (delay in completing tasks) |
| Conducting reflection and feedback with students | 50% | 50% (lack of regular feedback) |
| Planning sessions with inclusive objectives in mind | 44% | 56% (simplified targets for pupils with disabilities) |

The most successful practices: teachers successfully maintain a positive atmosphere in the classroom (80%) and show an individualized approach to children with disabilities (75%) and actively involve all students in the learning process (72%). The most problematic areas for improvement were identified as: adapting the pace of the lesson to meet the needs of pupils with SEN (58%), simplified objectives in lesson planning with inclusive goals in mind (56); low proficiency in assistive technology and lack of regular feedback (50% each). The findings help to better understand which aspects of inclusive teaching are well developed and which need to be improved.

The results of the pedagogical experiment are reflected in Table 4, to the extent of the average value obtained from the results of the assessment of three students.

Table 4 – Experimental results of changes in the level of involvement of children with disabilities in the educational process, as well as indicators of their social integration and independence, in percentages

| Evaluation parameter | Data at the beginning | | Data at the | |
|---|---|---|---|---|
| | Teacher (with cultural upgrading) | Teacher (no cultural upgrading) | Teacher (with cultural upgrading) | Teacher (no cultural upgrading) |
| Level of involvement Average value | 42% | 40% | 74% | 45% |
| Level of autonomy Average value | 32% | 34% | 56% | 34% |
| Social integration Average value | 44% | 44% | 68 | 48% |

Based on the presented data, the following conclusions can be drawn. The teacher who underwent advanced psychological and pedagogical training achieved a significant increase in the level of involvement of children with disabilities in the learning process, as the average indicator of three students with disabilities increased from 42% to 74% (by 32%). At the same time, the average indicator of a teacher who did not undergo additional

training increased insignificantly - only by 5%. A similar situation is observed for the level of independence, as in the lessons of the teacher who received advanced training, the average indicator increased from 32% to 56%, showing an increase of 24%. While for the second teacher this indicator remained unchanged. Social integration scores for students with SENs also showed marked improvement for the first teacher, as the average score increased from 44% to 68%, a 24% increase. The second teacher showed a slight increase of 4%. Such data support the hypothesis that improving teacher's psychological and pedagogical culture plays an important role in increasing the inclusion of children with disabilities.

Results of statistical analysis conducted to study the psychological and pedagogical culture of teachers and their readiness to work in inclusive education settings. Includes descriptive statistics in Table 5, statistical tests, correlation analysis, and confidence interval calculations for key indicators in Table 6.

**Table 5 – Descriptive statistics of the study of teachers' psychological and pedagogical culture and their readiness to work in inclusive education settings.**

| Indicator | Average | Median | Standard deviation | Dispersion |
|---|---|---|---|---|
| Teacher Readiness | 25.0 | 25.0 | 11.1 | 125.0 |
| Additional Training Need | 25.0 | 25.0 | 14.5 | 212.5 |
| Preferred Training Forms | 25.0 | 25.0 | 20.6 | 425.0 |

As part of the study, statistical data processing was performed to analyze the psychological and pedagogical culture of teachers and their readiness to work in inclusive education settings. Various statistical methods were used for this purpose, including descriptive statistics, statistical tests, correlation analysis, and calculation of confidence intervals for key indicators.

Descriptive statistics showed that the average level of teachers' readiness to work with children with special educational needs is 25%, which also coincides with the median. The standard deviation of this indicator is 11.18%, which indicates moderate variability among respondents. The dispersion index is 125, which confirms the existence of significant differences in the perception of readiness for inclusion among teachers.

Similar results were obtained for the analysis of the need for additional training and preferred forms of training: the mean values are 25%, the median is also 25%, and the standard deviation for the need for training is 14.58%, which reflects more significant differences among participants compared to readiness to work with children with SEN. The variance of this indicator is 212.5, which also indicates certain differences in teachers' needs for additional training. The indicator for preferred forms of training has the highest standard deviation (20.62%) and variance (425.0), indicating significant diversity in teachers' preferences regarding forms of training.

**Table 6 – Results of statistical tests: Pearson's $\chi^2$ test, t-test, and Mann–Whitney U test for hypothesis testing.**

| Test | p-value |
|---|---|
| Pearson's $\chi^2$ test | 0.0357 |
| t-test | 1.0 |
| Mann–Whitney U test | 1.0 |

Pearson's $\chi^2$ test was used to test hypotheses related to data distribution. The test results showed significant differences in the distribution of categorical data, as confirmed by a p-value of 0.0357 for the first category. This suggests that differences between groups of teachers, students, and experts exist and should be taken into account when developing inclusive education strategies. For other categories, the p-value was greater than 0.05, indicating insignificant differences between these groups.

In addition, a t-test was used to test for differences between teachers and experts. The results showed a p-value of 1.0, indicating no significant differences between these groups in terms of the parameters studied. The Mann-Whitney U test was also applied, which showed similar results, confirming the absence of significant differences between teachers and experts based on nonparametric data.

Correlation analysis in Table 7 showed that there is a strong positive relationship (correlation 1.0) between the level of psychological and pedagogical culture and the willingness of teachers to work in inclusive settings. This indicates that improving teachers' psychological and pedagogical culture can significantly improve their readiness for inclusive education, which is confirmed by the strong correlation between these two variables.

**Table 7 – Confidence intervals for key indicators showing the ranges within which the true values are likely to lie with 95% probability.**

| Indicator | Confidence interval (lower limit) | Confidence interval (upper limit) |
|---|---|---|
| Confidence interval for teachers' readiness to work with children with SEN | 4.46 | 45.54 |
| Confidence interval for the need for additional training | -1.78 | 51.78 |
| Confidence interval for preferred forms of teaching | -12.88 | 62.88 |

Finally, confidence intervals were calculated for key indicators to assess the statistical stability of the data. For readiness to work with children with special educational needs, the interval ranges from 4.46% to 45.54%, indicating significant variation in teachers' perceptions of their readiness for inclusion. For the need for additional training, the confidence interval ranges from -1.78% to 51.78%, indicating a high degree of uncertainty in this indicator. The confidence interval for preferred forms of teaching ranges from -12.88% to 62.88%, which also reflects a wide range of preferences among teachers.

Thus, the results of the statistical analysis show significant differences and variability in the perception of readiness for inclusion among teachers, which highlights the need for further improvement of psychological and pedagogical training and the development of more flexible teaching methods.

The conducted research confirmed that psychological and pedagogical culture is a key component of successful inclusive educational process. At the same time, it is established that the psychological and pedagogical culture of teachers requires its own development. And the need to revise the existing educational standards and approaches to the training of teachers, with an emphasis on the development of their competence in the field of inclusion is also noted. The study also points to the

importance of interdisciplinary approach and the creation of a unified support system for all participants of the educational process.

When comparing the obtained results with previous studies in the field of inclusive education and psycho-pedagogical culture, it is possible to identify a number of common patterns and distinctive features: the significance of psycho-pedagogical culture is confirmed; the problem expressed in the importance of teacher training is noted; the issues of infrastructure and provision of necessary resources and others were repeatedly raised earlier. This study adds new aspects to the existing scientific knowledge about the importance of psycho-pedagogical culture of teachers in the inclusive educational process. It also emphasizes the need for comprehensive changes: in the training of teachers; in the establishment of mechanisms of interaction with other specialists and others.

## Conclusions

Psychological and pedagogical culture is a crucial component of the inclusive educational process, aiming to create a supportive environment that fosters successful socialization and development for all students, regardless of their individual needs. While there is widespread recognition of the importance of psychological and pedagogical support, the results from a questionnaire reveal a low level of readiness among teachers to apply these principles in practice, particularly within inclusive education. Many teachers face significant challenges, and the lack of competencies, coupled with limited experience, highlights the need for targeted professional development and supportive infrastructure to successfully integrate children with special needs into mainstream education.

Interviews with experts in inclusive education, such as psychologists, teachers, and school administrators, point to several key issues: insufficient training for specialists, high workload on teachers, inadequate material resources, and a lack of coordination and interaction among stakeholders in the educational process. Observations further reveal both well-developed and underdeveloped aspects of inclusive education based on the teacher's psycho-pedagogical culture.

Experimental results confirm that enhancing teachers' psycho-pedagogical culture significantly contributes to the increased involvement, autonomy, and social integration of children with disabilities. Teachers who received appropriate training were able to achieve better outcomes for these children in all key areas.

Recommendations for improving inclusive education focus on the continuous development of teachers' psychological and pedagogical competencies. These include organizing regular courses to deepen understanding of inclusive education psychology, providing training and master classes on individual work with students and developing individualized educational plans, strengthening cooperation between specialists and teachers, and offering ongoing professional development in the psychology of inclusion.

Overall, the findings contribute to a deeper understanding of the role of psycho-pedagogical culture in inclusive education, suggesting future work aimed at creating specific methodologies and programs to enhance teachers' psycho-pedagogical skills and assess the impact of inclusive practices on the academic and social adaptation of children with special educational needs (SEN).

## Bibliography

1. **Абдина, А.К., Уызбаева, А.А., Жанарстанова, М.Б.** Философия независимой жизни: состояние инклюзивного образования в Казахстане (обзорный анализ современных исследований) // Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. Серия Исторические науки. Философия. Религиоведение. – 2023. – №1(142). – С. 135-157. – https://doi.org/10.32523/2616-7255-2023-142-1-135-157
2. **Алипбек, А.З.** Современное состояние инклюзивного образования в Республике Казахстан // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2023. – №5(80). – С.78-82.

3. **Сунцова, А.С.** Теории и технологии инклюзивного образования: учебное пособие. – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2013. – 110 с.

4. **Лепешев, Д.В., Просандеева, И.А.** Психолого-педагогические аспекты формирования инклюзивной культуры в общеобразовательной школе // Наука и реальность / Science & Reality. – 2021. – № 3(7). – С. 18-22.

5. **Сахнова, И.А.** Развитие психолого-педагогических компетенций преподавателей в системе инклюзивного образования: автореферат дис. … к.п.н. Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань, 2021. – 24 с.

6. **De Boer, A., Pijl, S. J., Minnaert, A.** Regular primary schoolteachers' attitudes towards inclusive education: a review of the literature // International Journal of Inclusive Education. – 2011. – № 15. – P. 331-353. –https://doi.org/10.1080/13603110903030089

7. **Kim, J.R.** Influence of teacher preparation programmes on preservice teachers' attitudes toward inclusion // International Journal of Inclusive Education. – 2011. – № 15. – P. 355-377. – https://doi.org/10.1080/13603110903030097

8. **Mangano, M.** Teacher views on working with others to promote inclusion // International Perspectives on Inclusive Education. – 2015. – № 4. – P. 117-132.

9. **Ojok, P., Wormns, S.** Inclusion of pupils with intellectual disabilities: primary school teachers' attitudes and willingness in a rural area in Uganda // International Journal of Inclusive Education. – 2013. – № 17. – P. 1003-1021. –https://doi.org/10.1080/13603116.2012.728251

10. **Rakap, S., Cig, O., Parlak-Rakap, A.** Preparing preschool teacher candidates for inclusion: impact of two special education courses on their perspectives // Journal of Research in Special Educational Needs. – 2017. – № 17. – P. 98-109.

11. **Шмидт, М.А., Ахмедиева, К.Н., Стамбекова, А.С., Калдияров, Д.А.** Жоғары оқу орындары оқытушыларының инклюзивті білім беруге психологиялық дайындығы // Педагогика и психология. – 2023. – № 2(55). – P. 156-170.

12. **Аллаярова, В.С.** Трудности внедрения инклюзивного образования в Казахстане // Вестник науки. – 2023. – № 6(63). – P. 183-189

13. **Елисеева, И.Г.** О практической реализации инклюзивного образования в Казахстане // Молодой ученый. – 2014. – № 1(132). – С. 10-12.

14. **Закаева, Г., Искакова, А.** Взят курс на подготовку педагогов в области инклюзивного образования // Молодой ученый. – 2014. – № 1(132). – С. 12-14.

15. **Елисеева, И.Г., Ерсарина, А.К.** Психолого-педагогическое сопровождение детей с особыми образовательными потребностями в общеобразовательной школе: метод. рекомендации. – Алматы: ННПЦ КП, 2019. – 118 с.

16. **Сания, Н.** К вопросу о повышении качества инклюзивного образования в Казахстане // European research. – 2017. – №2(25). – С. 75-77.

17. **Прокопец, Е.** Методические аспекты инклюзивного обучения детей // Вестник КазНУ. Серия педагогическая. – 2022. – №3(72). – С. 73-83.

18. **Тулубекова, М.Б.** Инклюзивное образование в Казахстане: анализ процесса внедрения // Central Asian Economic Review. – 2021. – №2(137) – С. 89-109.

19. **Нурланова, А.Н., Чункурова, З.К.** Развитие инклюзивного образования в Казахстане на современном этапе // Технологии в образовании – 2022: сборник материалов Международной научно-методической конференции. – Новосибирск, 2022. – С. 198-203.

20. **Кухарчук, А.В.** Подходы к инклюзивному образованию в Республике Казахстан // Молодой ученый. – 2023. – №15(462). – С. 351-353.

21. **Väyrynen, S., Paksuniemi, M.,** Translating inclusive values into pedagogical actions // International Journal of Inclusive Education. –2020. – № 24. – P. 147 - 161.

22. **Ketrish, E., Fedorov, V., Tretyakova, N., Andruhina, T., Shehetz, E.,** Readiness for Work Under Inclusive Education Conditions as Stage of Formation of Teacher's Inclusive Culture // İlköğretim Onlinen. – 2019. – № 18. – P. 2109-2127.

## References

1. **Abdina, A.K., Uyzbaeva, A.A., Zhanarstanova, M.B.** Filosofiya nezavisimoj zhizni: sostoyanie inklyuzivnogo obrazovaniya v Kazahstane (obzornyj analiz sovremennyh issledovanij) [The philosophy of independent living: the state of inclusive education in Kazakhstan (a review of contemporary research)] // Vestnik Evrazijskogo nacional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva. Seriya Istoricheskie nauki. Filosofiya. Religiovedenie / Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Series: Historical Sciences. Philosophy. Religious Studies. – 2023. – №1(142). – P. 135-157. – https://doi.org/10.32523/2616-7255-2023-142-1-135-157

2. **Alipbek, A.Z.** Sovremennoe sostoyanie inklyuzivnogo obrazovaniya v Respublike Kazahstan [The current state of inclusive education in the Republic of Kazakhstan] // Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnyh i estestvennyh nauk / International Journal of Humanities and Natural Sciences. – 2023. – № 5(80). – P.78-82.

3. **Suncova, A.S.** Teorii i tekhnologii inklyuzivnogo obrazovaniya: uchebnoe posobie [Theories and technologies of inclusive education]. – Izhevsk: Izd-vo «Udmurtskij universitet», 2013. – 110 p.

4. **Lepeshev, D.V., Prosandeeva, I.A.** Psihologo-pedagogicheskie aspekty formirovaniya inklyuzivnoj kul'tury v obshcheobrazovatel'noj shkole [Psychological and pedagogical aspects of forming an inclusive culture in a comprehensive school] // Nauka i real'nost' / Science & Reality. – 2021. – № 3(7). – P. 18-22.

5. **Sahnova, I.A.** Razvitie psihologo-pedagogicheskih kompetencij prepodavatelej v sisteme inklyuzivnogo obrazovaniya [Development of psychological and pedagogical competencies of teachers in the

system of inclusive education] [Text]: avtoreferat dis. ... k.p.n. Kazanskij nacional'nyj issledovatel'skij tekhnologicheskij universitet. – Kazan', 2021. – 24 p.

6. **De Boer, A., Pijl, S. J., & Minnaert, A.** Regular primary schoolteachers' attitudes towards inclusive education: a review of the literature // International Journal of Inclusive Education. – 2011. – № 15. – P. 331-353. –https://doi.org/10.1080/13603110903030089

7. **Kim, J.R.** Influence of teacher preparation programmes on preservice teachers' attitudes toward inclusion // International Journal of Inclusive Education. – 2011. – № 15. – P. 355-377. –https://doi.org/10.1080/13603110903030097

8. **Mangano, M.** Teacher views on working with others to promote inclusion // International Perspectives on Inclusive Education. – 2015. – № 4. – P. 117-132.

9. **Ojok, P., Wormns, S.** Inclusion of pupils with intellectual disabilities: primary school teachers' attitudes and willingness in a rural area in Uganda // International Journal of Inclusive Education. – 2013. – № 17. – P. 1003-1021. –https://doi.org/10.1080/13603116.2012.728251

10. **Rakap, S., Cig, O., Parlak-Rakap, A.** Preparing preschool teacher candidates for inclusion: impact of two special education courses on their perspectives // Journal of Research in Special Educational Needs. – 2017. – № 17. – P. 98-109.

11. **Shmidt, M.A., Ahmedieva, K.N., Stambekova, A.S., Kaldiyarov, D.A.** Zhogary oku oryndary okytushylarynyn inklyuzivti bilim beruge psihologiyalyq dajyndygy [Psychological readiness of teachers of higher educational institutions for Inclusive Education] // Pedagogika i psihologiya. – 2023. –№ 2(55). – P. 156-170.

12. **Allayarova, V.S.** Trudnosti vnedreniya inklyuzivnogo obrazovaniya v Kazahstane [Difficulties in implementing inclusive education in Kazakhstan] // Vestnik nauki. – 2023. – № 6(63). – P. 183-189

13. **Eliseeva, I.G.** O prakticheskoj realizacii inklyuzivnogo obrazovaniya v Kazahstane [On the practical implementation of inclusive education in Kazakhstan] [Text] // Molodoj uchenyj. – 2014. – № 1(132). – P. 10-12.

14. **Zakaeva, G., Iskakova, A.** Vzyat kurs na podgotovku pedagogov v oblasti inklyuzivnogo obrazovaniya [A course has been taken to train teachers in the field of inclusive education] // Molodoj uchenyj. – 2014. – № 1(132). – P. 12-14.

15. **Eliseeva, I.G., Ersarina, A.K.** Psihologo-pedagogicheskoe soprovozhdenie detej s osobymi obrazovatel'nymi potrebnostyami v obshcheobrazovatel'noj shkole [Psychological and pedagogical support for children with special educational needs in secondary schools]: metod. rekomendacii. – Almaty: NNPC KP, 2019. – 118 p.

16. **Saniya, N.K.** Voprosu o povyshenii kachestva inklyuzivnogo obrazovaniya v Kazahstane [On the issue of improving the quality of inclusive education in Kazakhstan] // European research. – 2017. – №2(25). – P. 75-77.

17. **Prokopec, E.** Metodicheskie aspekty inklyuzivnogo obucheniya detej [Methodological aspects of inclusive education for children] // Vestnik KazNU. Seriya pedagogicheskaya / KazNU Bulletin. The pedagogical series. – 2022. – №3(72). – P. 73-83.

18. **Tulubekova, M.B.** Inklyuzivnoe obrazovanie v Kazahstane: analiz processa vnedreniya [Inclusive education in Kazakhstan: analysis of the implementation process] // Central Asian Economic Review. –2021. – №2(137) – P. 89-109.

19. **Nurlanova, A.N., Chunkurova, Z.K.** Razvitie inklyuzivnogo obrazovaniya v Kazahstane na sovremennom etape [The development of inclusive education in Kazakhstan at the present stage] // Tekhnologii v obrazovanii – 2022: sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoj konferencii. – Novosibirsk, / Technologies in Education – 2022: collection of materials of the International Scientific and Methodological Conference. – Novosibirsk, 2022. – P. 198-203.

20. **Kuharchuk, A.V.** Podhody k inklyuzivnomu obrazovaniyu v Respublike Kazahstan [Approaches to inclusive education in the Republic of Kazakhstan] // Molodoj uchenyj / Young scientist. – 2023. – №15(462). – P. 351-353.

21. **Väyrynen, S., Paksuniemi, M.** Translating inclusive values into pedagogical actions // International Journal of Inclusive Education. – 2020. – № 24. – P. 147 - 161.

22. **Ketrish, E., Fedorov, V., Tretyakova, N., Andruhina, T.,Shehetz, E.,** Readiness for Work Under Inclusive Education Conditions as Stage of Formation of Teacher's Inclusive Culture // İlköğretim Onlinen. – 2019. – № 18. – P. 2109-2127.

# Педагогтің психологиялық-педагогикалық мәдениеті: инклюзивті білім беру процесінің негізгі компоненті ретінде

**Б.К. Оспанова**
Алихан Бокейхан университеті, Семей қ., Қазақстан Республикасы

**Аңдатпа.** Осы зерттеу инклюзивті білім беру жағдайында тиімді қызметті қамтамасыз ету үшін қажетті психологиялық-педагогикалық мәдениеттің негізгі аспектілерін белгілеу мақсатында жүргізілді. Зерттеу барысында инклюзивті білім беру

процесінде мұғалімнің психологиялық-педагогикалық мәдениетінің негізгі аспектілерін қарастырудың қолданыстағы теориялық тәсілдері талданды, мұғалімдердің инклюзияға дайындығы және бар проблемалар бағаланды, психологиялық-педагогикалық мәдениетті жетілдіру бойынша ұсыныстар жасалды. Инклюзивті білім беру процесінің бөлігі ретінде психологиялық-педагогикалық мәдениеттің анықтамасы берілген. Зерттеу барысында психологиялық-педагогикалық сүйемелдеу мен тұлғааралық өзара іс-қимылдың маңыздылығын мойындаудың жоғары деңгейі, бірақ инклюзия жағдайында жұмысқа дайындықтың төмен деңгейі, инклюзивті білім беру контекстінде мәдени-психологиялық принциптерді іс жүзінде қолданудағы елеулі қиындықтар және т.б. анықталды. Инклюзивті білім беру саласындағы сарапшылармен (психологтар, педагогтар және мектеп әкімшілігі) сұхбат негізінде инклюзивті білім беруді табысты дамыту үшін педагогтердің психологиялық-педагогикалық мәдениетін арттыруды, қажетті ресурстармен қамтамасыз етуді және процесті стратегиялық басқаруды күшейтуді қамтитын кешенді тәсіл қажет екендігі анықталды. Бақылау нәтижесінде инклюзивті білім берудің барлық жақсы дамыған аспектілері, сондай-ақ одан әрі дамуды қажет ететіндер атап өтілді. Эксперимент нәтижелері инклюзивті білім беру процесінің негізгі компоненті туралы негізгі гипотезаны қолдайды. Мұғалімнің психологиялық-педагогикалық мәдениетімен байланысты инклюзивті білім беру аспектілерін одан әрі дамыту бойынша ұсыныстар әзірленді.

**Кілтті сөздер:** инклюзия, инклюзивті білім беру процесі, мұғалім, психологиялық-педагогикалық мәдениет, ерекше білім беру қажеттіліктері.

## Психолого-педагогическая культура педагога: ключевой компонент инклюзивного образовательного процесса

**Б.К. Оспанова**
Алихан Бокейхан университет, г. Семей, Республика Казахстан

**Аннотация.** Настоящее исследование проведено с целью установления основных аспектов психолого-педагогической культуры, необходимых для обеспечения эффективной деятельности в условиях инклюзивного образования. В исследовании проанализированы существующие теоретические подходы к рассмотрению основных аспектов психолого-педагогической культуры педагога в инклюзивном образовательном процессе, оценена готовность педагогов к инклюзии и существующие проблемы, разработаны рекомендации по совершенствованию психолого-педагогической культуры. Дано определение психолого-педагогической культуры как части инклюзивного образовательного процесса. В ходе исследования выявлен высокий уровень признания важности психолого-педагогического сопровождения и межличностных взаимодействий, но низкий уровень готовности к работе в условиях инклюзии, значительные трудности в практическом применении культурно-психологических принципов в контексте инклюзивного образования и др. На основе интервью с экспертами в области инклюзивного образования (психологами, педагогами и школьными администраторами) было выявлено, что для успешного развития инклюзивного образования необходим комплексный подход, включающий повышение психолого-педагогической культуры педагогов, обеспечение необходимыми ресурсами и усиление стратегического управления процессом. В результате наблюдения были отмечены все хорошо развитые аспекты инклюзивного образования, а также те, которые требуют дальнейшего развития. Результаты эксперимента подтверждают основную гипотезу о ключевом компоненте инклюзивного образовательного процесса. Разработаны рекомендации по дальнейшему развитию аспектов инклюзивного образования, связанных с психолого-педагогической культурой учителя.

**Ключевые слова:** инклюзия, инклюзивный образовательный процесс, учитель, психолого-педагогическая культура, особые образовательные потребности.

*Material received on 15.05.2025*

МРНТИ 14.25.01 DOI 10.59941/2960-0642-2025-3-174-186

# Результаты самооценки педагогами школ цифровой компетентности с применением инструмента SELFI

**М.С. Сапиева*[1], Ш.Т. Каринова[2], Б.К. Дуненбаева[3]**
[1]Национальная академия образования имени И. Алтынсарина,
г. Астана, Республика Казахстан
[2]РОО Партия «Аманат»,
г. Астана, Республика Казахстан
[3]Школа-гимназия № 24,
г. Костанай, Республика Казахстан
*m.sapieva@uba.edu.kz

**Аннотация.** Статья описывает результаты исследованиям цифровых компетенций педагогов школ с использованием адаптированного под национальный контекст инструмента самооценки SELFI. SELFIE включает опрос учителей по шести ключевым областям: профессиональная деятельность; цифровые ресурсы; преподавание и обучение; оценивание; расширение возможностей обучающихся; содействие развитию цифровых компетенций обучающихся. Основной исследовательский вопрос заключался в следующем: Какие области цифровых компетенций педагогов школ Казахстан, соответствующие структуре ЕС DigCompEdu, нуждаются в поддержке и дальнейшем совершенствовании? В исследовании использовались количественные методы исследования с применением онлайн анкетирования. В опросе участвовало 200 педагогов школ разных возрастных групп и квалификационных категорий. Выборка осуществлялась случайным образом. В результат описательного метода исследования получены данные по 6 областям цифровых компетенций педагогов. Результаты исследования показали, что особое внимание при подготовке педагогов и повышении квалификации следует обратить на формирование цифровых навыков по таким областям, как: «Содействие развитию цифровых компетенций обучающихся», «Расширение возможностей обучающихся», «Преподавание и обучение» и «Оценивание». Выявлено, что начинающие педагоги демонстрируют лучший уровень владения цифровыми навыками, при этом уровень цифровых компетенций не зависит от уровня квалификационной категории педагога.

**Ключевые слова:** цифровые компетенции, педагоги школ, самооценка, инструмент SELFIE, опрос.

**Қалай дәйексөз алуға болады / Как цитировать / How to cite: Сапиева, М.С., Каринова, Ш.Т., Дуненбаева, Б.К.** Результаты самооценки педагогами школ цифровой компетентности с применением инструмента SELFI [Текст] // Научно-педагогический журнал «Білім-Образование». – Астана: НАО имени И. Алтынсарина, 2025. – №3. – С. 174-186.

## Введение

Цифровая компетентность личности признана одним из основных навыков XXI века, необходимых для полноценного участия в обучении, работе и общественной жизни. Она включает в себя критическое и ответственное использование цифровых технологий для коммуникации, создания контента, управления информацией, обеспечения безопасности и решения проблем. Согласно Рамочной цифровой компетентности граждан Европы (DigComp), цифровая компетентность охватывает пять ключевых областей: информационная грамотность и работа с данными, коммуникация и сотрудничество, создание цифрового контента, безопасность и решение проблем [1].

Это оказывает влияние не только на внедрение технологий в образовательный процесс, но и их осмысленное применение педагогами в преподавании и обучении. В этом контексте цифровая компетентность педагогов имеет особое значение. Она определяет насколько эффективно они могут моделировать, преподавать и оценивать цифровые навыки у обучающих. В Рамочных рекомендациях ЮНЕСКО по цифровой компетенции учителей (ICT-CFT) [2] и Европейской структуре цифровых компетенций педагогов (DigCompEdu) [3] подчеркивается необходимость выхода педагогов за рамки функционального использования технологий. Педагоги должны уметь интегрировать цифровые инструменты для персонализации обучения, содействия сотрудничеству, управления цифровой идентичностью и благополучием, а также критически оценивать этические последствия использования технологий [4].

Разработанный Европейской комиссией инструмент SELFIE for Teachers позволяет педагогам самостоятельно оценивать свои цифровые компетенции по шести ключевым областям, согласованным с DigCompEdu, таким как профессиональная вовлеченность, цифровые ресурсы, обучение и преподавание, оценивание, расширение прав и возможностей обучающихся, а также развитие цифровой компетентности обучающихся [5].

Исследование психометрических свойств инструмента SELFIE подтверждает его надежность и валидность в качестве средства оценки цифровых навыков учителей [6]. Более того результаты исследования [7] показали снижение самооценки цифровой компетентности и понижение убежденности в преимуществах технологий особенно среди педагогов, которые изначально высоко себя оценивали. Это говорит о том, что объективная самооценка способствует критическому осмыслению педагогами собственного уровня сформированной цифровой компетентности.

В Казахстане также были проведены исследования по изучению текущего состояния цифровой компетентности учителей школ.

Так, в исследовании отечественных ученых [8], где приняли участие учителя общеобразовательных школ Туркестанской области, отмечено, что, хотя педагоги регулярно используют Интернет для доступа к контенту, обмену образовательными материалами и профессиональному развитию, их самоэффективность в использовании Интернета остается на среднем уровне, а их вовлеченность в социальные сети и облачные сервисы в педагогике низкая. Кроме того, в исследовании выделена проблема низкого уровня знаний

педагогов в области информационной безопасности и авторского права.

В другом исследовании [9], с участием учителей начальных школ Алматинской области, результаты показали, что педагоги часто используют интернет-ресурсы (образовательные веб-сайты, поисковые системы и мультимедийные платформы), при этом высоко оценивают собственную эффективность в преподавании предмета, но демонстрируют средний уровень использования цифровых инструментов.

Концепция DigCompEdu была использована в отечественном исследовании [10], посвященном изучению готовности будущих педагогов к использованию цифровых технологий. Результаты показали, что студенты магистратуры имели более высокий уровень самооценки цифровой компетентности, а студенты из городов превосходили обучающихся из сельской местности, что подтверждает существование цифрового разрыва.

## Материалы и методы

Цель исследования заключается в выявлении уровня сформированности цифровых компетенций педагогов школ с использованием инструмента SELFIE.

Основной исследовательский вопрос заключался в следующем: Какие области цифровых компетенций педагогов школ Казахстана, соответствующие структуре ЕС DigCompEdu, особо нуждаются в поддержке и развитии?

Опрос педагогов проводился с использованием адаптированной под национальный контекст анкеты самооценки SELFIE. Особое внимание в анкете уделяется педагогическим методам использования цифровых технологий, ориентированным на обучающегося. SELFIE для учителей состоит из шести областей: профессиональная деятельность; цифровые ресурсы; преподавание и обучение; оценивание; расширение возможностей обучающихся; содействие развитию цифровых компетенций обучающихся. Каждая область включает в себя несколько компетенций, которые учителя должны оценить с помощью шкалы уровня владения (от A1 до C2), отражающей уровни от начального до продвинутого. Ответы анкеты разработаны в соответствии с таксономией Блума, где ответ «осознаю и пробую использовать» соответствует базовому уровню (A1 – A2), а ответ «размышляю, инициирую и продвигаю технологии» - высокому уровню (C1 - C2). Анкета подготовлена в Google form и распространена среди респондентов в онлайн формате.

Выборка осуществлялась случайным образом, что обеспечило сбалансированное участие учителей школ из различных регионов страны. Такой подход соответствует принятой практике в исследованиях по оценке цифровой компетентности, где случайный отбор обычно используется для отражения различий в профилях учителей по возрасту, стажу работы и т.д. [11].

В исследовании приняло участие 200 педагогов школ, среди которых преобладающее число – участники возрастной группы от 25 до 44 лет, в том числе 67 чел. (33,5 %) - в возрасте от 25 до 34 лет и 64 чел. (32 %) - от 35 до 44 лет. Следует также отметить, что наибольшее количество респондентов с квалификационной категорией «педагог-модератор» - 66 чел. (33 %), «педагог» - 49 чел. (24,5 %), а также «педагог-исследователь» - 44 чел. (22 %).

Исследование проводилось с соблюдением принципов добровольного участия и анонимности респондентов. Участники были информированы о цели исследования и имели возможность осуществить выбор «согласия» или «отказа» участия в опросе. Все данные собраны и представлены исключительно в обобщённом виде.

Собранные данные подверглись анализу с использованием метода описательной статистики. Такие показатели, как проценты и средние баллы использовались для обобщения характеристик респондентов. Средние баллы рассчитаны по формуле: , где A, B, C - уровни цифровых компетенций педагога, а 6 – области DigCompEdu.

Такой подход позволил определить тенденции и закономерности в полученных данных, в том числе в отношении возрастных групп и квалификационных категорий педагогов.

Для анализа различий цифровой компетентности были отобраны три возрастные группы педагогов: до 25 лет (15 чел.), 25–34 года (67 чел.) и старше 55 лет (12 чел.). Такой выбор обусловлен исследовательской логикой и структурой выборки. Первая группа включала педагогов, находящихся в начале профессиональной карьеры и демонстрирующих высокую восприимчивость к цифровым технологиям [12]. Вторая группа (25–34 года) представлена наибольшим количеством респондентов, отличающимся сформированной устойчивой практикой применения цифровых инструментов [13]. Кроме того, респонденты из промежуточных возрастных групп (от 35 лет до 54 года) имели схожие показатели с группой 25–34 года. Это позволило при интерпретации различий сфокусировать внимание на данной возрастной группе. Третья группа (старше 55 лет) включала педагогов старшего возраста, характеризующихся меньшей степенью готовности к интеграции цифровых технологий [14].

Для анализа различий цифровой компетентности между возрастными группами педагогов был проведён однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA). Данный метод позволил проверить наличие статистически значимых различий в средних значениях зависимой переменной между тремя возрастными группами [15]. В качестве зависимой переменной использовались средние баллы самооценки цифровой компетентности педагогов по шести областям DigCompEdu, переведенные в шкалу A-C2 (1-6 баллов). Статистическая значимость определялась на уровне $p < 0,05$.

## Результаты

Самооценка учителей по области «1. Профессиональная деятельность» (критерии – 1.1 Организационная коммуникация, 1.2 Профессиональное сотрудничество, 1.3 Рефлексивная практика, 1.4 Цифровое непрерывное профессиональное развитие) выявила общий базовый уровень цифровой компетентности. В среднем, 23 респондента (11,4%) оценили себя на самом высоком уровне (C). Например, 34 педагога (17%) сообщили о высокой цифровой компетентности в организационной коммуникации, 19 чел. (9,5%) – в непрерывном профессиональном развитии и 18 чел. (9%) – в профессиональном сотрудничестве. Наибольшая доля учителей отметили базовый уровень (A). К примеру, 101 чел. (50,5%) оценили себя на уровне A по показателю «Цифровое непрерывное профессиональное развитие», 100 педагогов (50%) – по «Рефлексивная практика», 95 чел. (47,5%) – по «Профессиональное сотрудничество» и 86 чел. (43%) – по «Организационная коммуникация». Этот факт указывает на то, что подавляющее большинство педагогов воспринимает свои цифровые компетенции как базовые. Среднее значение (количество педагогов) по всем областям цифровых компетенций представлено на рисунке 1.

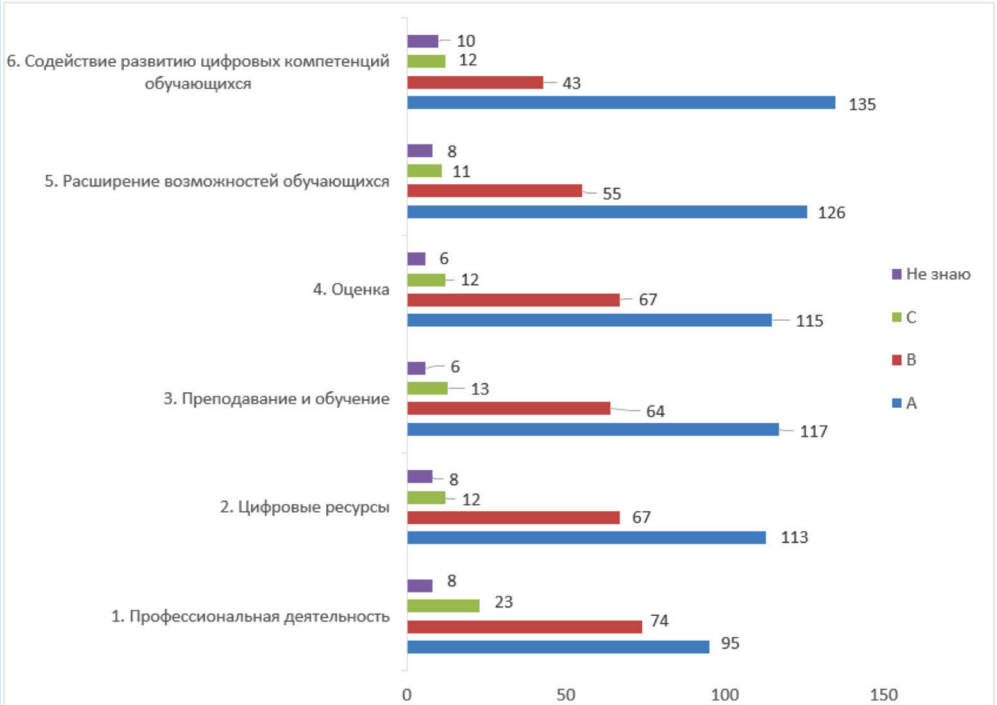



***Рисунок 1 – Сводные данные по 6 областям цифровых компетенций педагогов (среднее значение по количеству респондентов)***

По области «2. Цифровые ресурсы» (2.1 Выбор цифровых ресурсов, 2.2 Создание и редактирование цифровых ресурсов, 2.3 Управление, защита и обмен цифровыми ресурсами) также немногие педагоги школ отметили высокий уровень цифровой компетентности. Только 15 респондентов (7,5%) достигли уровня С по критерию «Управление, защита и обмен цифровыми ресурсами», 12 чел. (6%) – «Создание и редактирование цифровых ресурсов» и 10 чел. (5%) – «Выбор цифровых ресурсов». Большинство респондентов отметило базовый уровень (А): 129 чел. (64,5%) на уровне А по критерию «Управление, защита и обмен цифровыми ресурсами», 111 чел. (55,5%) – «Создание и редактирование цифровых ресурсов» и 96 чел. (48%) – «Выбор цифровых ресурсов». Таким образом, больше половины педагогов не чувствуют себя уверенно в выборе, создании и обработке цифровых ресурсов и признают, что обладают базовым уровнем соответствующих цифровых навыков (Рисунок 1).

Область «3. Преподавание и обучение» также демонстрирует преобладание базового уровня самооценки педагогов. Так, в среднем, 117 респондентов (58,5%) оказались на уровне А по следующим показателям: 120 чел. (60%) – «Руководство обучением», 119 чел. (59,5%) – «Совместное обучение» и 115 чел. (57,5%) – «Саморегулируемое обучение». Самые высокие показатели уровня С были представлены по критерию «Саморегулируемое обучение» – 18 чел. (9%) и «Преподавание» – 13 чел. (6,5%). Таким образом, немногие учителя оценили себя как продвинутые в использовании технологий в преподавании. Эти результаты указывают, что более половины учителей считают себя начинающими в интеграции цифровых техноло-

гий в свою преподавательскую практику. Так, 87 чел. (43,5%) признали, что цифровые инструменты могут улучшить преподавание (уровень A1) и 33 чел. (16,5%) попытались использовать их (A2), лишь 1/3 педагогов продвинулась в применении технологий инновационными способами (уровни B и C – 63 чел. (31,5%) и 10 чел. (5%) соответственно) (см. рисунок 1).

По области «4. Оценивание» (4.1 Стратегии оценивания, 4.2 Анализ материалов, 4.3 Обратная связь и планирование) более половины учителей оценили себя на уровне A: 114 респондентов (57%) – по критерию «Стратегии оценивания», 115 чел. (57,5%) – «Анализ материалов» и 116 чел. (58%) – «Обратная связь и планирование». Это означает, что подавляющее большинство педагогов обладают базовым уровнем навыков использования цифровых инструментов для оценки. Результаты показывают, что учителя имеют минимальный опыт с формативными и суммативными форматами цифрового оценивания. Например, только 71 чел. (35,5%) знают, что технологии могут поддерживать различные виды оценивания и 43 чел. (21,5%) пробовали их использовать (оба на уровне A), при этом только 6 чел. (3%) сообщили об их продвинутом использовании (уровень C) (рисунок 1).

Результаты по области «5. Расширение прав и возможностей обучающихся» (5.1 Доступность и инклюзивность, 5.2 Дифференцирование и персонализации, 5.3 Активное вовлечение учащихся, 5.4 Смешанное обучение) указывают, что самые высокие показателей (уровень C) достигло 14 респондентов (7%) по критерию «Доступность и инклюзивность» и 12 чел. (6%) – «Смешанное обучение». Напротив, значительное большинство педагогов отметило уровень A: 131 чел. (65,5%) – по критерию «Дифференциация и персонализация», 125 чел. (62,5%) – «Доступность и инклюзивность, 124 чел. (62%) – «Смешанное обучение» и 123 чел. (61,5%) – «Активное вовлечение обучающихся». Результаты по уровням A1+A2 отражают, что большинство педагогов осознают только базовую вовлеченность обучающихся в применение цифровых технологий (рисунок 1).

По области «6. Содействие развитию цифровой компетентности обучающихся» (6.1 Информационная и медиа-грамотность, 6.2 Цифровая коммуникация и взаимодействие, 6.3 Создание цифрового контента, 6.4 Решение цифровых проблем) самооценка цифровой компетентности педагогов была заметно ниже всех областей. Самые высокие показатели оценки уровня C оказались незначительными: 16 чел. (8%) по критерию «Решение цифровых проблем», 15 чел. (7,5%) – «Создание цифрового контента». В то же время на уровне A оценены: 145 педагогов (72,5%) – «Цифровая коммуникация и сотрудничество», 141 чел. (70,5%) – «Информационная и медиаграмотность», 129 чел. (64,5%) – «Создание цифрового контента» и 123 чел. (61,5%) – «Решение цифровых проблем». Эти цифры показывают, что большинство учителей считают себя начинающими в руководстве цифровыми навыками обучающихся и не чувствуют себя готовыми к активному цифровому обучению школьников (рисунок 1).

Начинающие педагоги оценили себя значительно выше своих старших коллег по всем шести областям. Например, преподаватели моложе 25 лет отметили, что «пробовали» или «интегрировали» цифровые стратегии, что свидетельствует о хорошей эффективности (среднее значение по областям 2,3 из 6,0). Напротив, педагоги в возрастной группе старше 55 лет имели низкие баллы (1,8-1,9), что соответствует о базовой осведомленности использования образовательных технологий. Респонденты, занимающие промежуточную возрастную группу (возраст от 25 лет до 54 лет) демонстрировали средний уровень (2,0 из 6,0).

Результаты описательной статистики показали, что педагоги младшей возрастной группы (до 25 лет) демонстрируют более высокие средние значения цифровой компетентности по ряду областей DigCompEdu (таблица 1).

**Таблица 1 – Средние баллы по областям DigCompEdu (возрастные группы)**

| Области DigCompEdu | Возрастная группа | Средний балл (M) |
|---|---|---|
| Профессиональная деятельность | до 25 | 2,94 |
| | 25–34 | 2,48 |
| | 55+ | 2,75 |
| Цифровые ресурсы | до 25 | 2,46 |
| | 25–34 | 2,32 |
| | 55+ | 1,94 |
| Преподавание и обучение | до 25 | 2,44 |
| | 25–34 | 2,30 |
| | 55+ | 1,97 |
| Оценивание | до 25 | 2,19 |
| | 25–34 | 2,21 |
| | 55+ | 1,99 |
| Расширение возможностей обучающихся | до 25 | 2,57 |
| | 25–34 | 2,54 |
| | 55+ | 2,23 |
| Содействие развитию цифровых компетенций обучающихся | до 25 | 2,02 |
| | 25–34 | 2,07 |
| | 55+ | 2,03 |

Так, в разделе «Профессиональная деятельность» средний балл составил M=2.94 и в разделе «Расширение возможностей обучающихся» – M=2.57. В то время по данным разделам педагоги в возрасте 25-34 лет имели более низкие средние показатели (M=2.48 и M=2.54 соответственно), а педагоги старшей группы (старше 55 лет) обнаружили промежуточные результаты (M=2.75 и M=2.23 соответственно). Анализ выявил, что наиболее низкие результаты у всех возрастных групп в разделе «Содействие развитию цифровых компетенций обучающихся», где средние значения варьировались в пределах M=2.0.

Для проверки статистической значимости различий был проведен однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA). Результаты показали, что различия между тремя возрастными группами (до 25 лет, 25-34 года, старше 55 лет) не достигли уровня статистической значимости ни в одном из шести областей DigCompEdu (все $p > 0.05$) (см. Таблицу 2).

**Таблица 2 – Результаты однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA)**

| Области DigCompEdu | F | df | p |
|---|---|---|---|
| Профессиональная деятельность | 1.28 | 2,91 | 0.283 |
| Цифровые ресурсы | 1.39 | 2,91 | 0.254 |
| Преподавание и обучение | 1.12 | 2,91 | 0.332 |
| Оценивание | 0.19 | 2,91 | 0.828 |
| Расширение возможностей обучающихся | 0.23 | 2,62 | 0.793 |
| Содействие развитию цифровых компетенций обучающихся | 0.02 | 2,91 | 0.981 |

Несмотря на то, что описательная статистика выявила различия между возрастными группами, значения уровня значимости (p) по всем шести областям DigCompEdu оказались выше порогового значения 0,05. Это свидетельствует о том, что выявленные расхождения в средних значениях не могут рассматриваться как статистически подтвержденные различия, а скорее отражают случайные вариации внутри выборки.

Таким образом, различия между возрастными группами следует трактовать как тенденцию, а не как подтвержденную закономерность, что во многом связано с ограниченной численностью выборки в крайних возрастных группах.

Анализ результатов опроса по квалификационным категориям учителей обнаружил, что педагоги исследователи показали выше результаты в сравнении со своими коллегами. Их средний балл по областям составил 2,0-2,2, что немного превышает средние показатели по выборке, особенно по областям «Профессиональная вовлеченность» (2,28) и «Оценивание» (2,19). Напротив, педагоги квалификационной категории «Эксперт» и «Модератор» не превосходили по цифровым навыкам педагогов без категории. Средний балл как экспертов, так и модераторов составил 1,8-1,9, что, по некоторым областям, оказалось ниже показателей группы педагогов без категории. Например, в области «Расширение прав и возможностей обучающихся», охватывающей инклюзивное и персонализированное обучение с помощью технологий, учителя без категории набрали средний балл около 2,11, что выше балла экспертов (1,72). Также в области «Содействие развитию цифровой компетентности обучающихся» учителя без категории (2,18) оценили себя выше экспертов (1,88).

## Обсуждение

Полученные данные описательного анализа свидетельствуют о том, что большинство учителей Казахстана оценивают свою цифровую компетентность на базовом уровне, и не более 23% достигают наивысшего уровня мастерства.

В сравнении, результаты исследования ученых [16] свидетельствуют о том, что учителям сложно адаптировать цифровые технологии для удовлетворения конкретных потребностей обучающихся и сделать контент доступным для всех. Выводы итальянских ученых [17] коррелируются с результатами данного исследования, обнаружившего, что одной из ключевых «точек роста» педагогов Казахстана является область «Содействие развитию цифровых компетенций обучающихся» и «Расширение возможностей обучающихся».

Результаты анкетирования казахстанских педагогов демонстрируют общее позитивное отношение педагогов Казахстана к цифровому обучению, при этом наблюдается неравномерное развитие цифровых компетенций. Наиболее высокие показатели достигнуты в областях, свя-

занных с профессиональной деятельностью и цифровыми ресурсами. Это свидетельствует о фокусе внимания педагогов на собственное владение цифровыми навыками. То есть использование педагогами цифровых технологий ограничивается техническими навыками, без глубокой интеграции в обучение [17]. При этом, даже оценивая свои цифровые компетенции (например, использование устройств или поиск информации) на уровне средних и выше показателей, учителя нередко не ощущают достаточной готовности к интеграции цифровых навыков в процесс обучения [16, 9].

Отмечено, что 3,1-5,1% педагогов испытывали затруднения в оценке своих компетенций («не знаю»), что может указывать на недостаточную осведомленность о компонентах цифровой компетентности. Аналогичные проблемы выявлены в ряде стран Центральной Азии и Восточной Европы, где внедрение инструментов оценки цифровых навыков педагогов находится на начальном этапе и требует адаптации и методического сопровождения [18].

Отсутствие статистически значимых различий между возрастными группами педагогов по уровню цифровой компетентности может объясняться ограниченной численностью выборки в возрастных категориях до 25 лет (15 чел.) и старше 55 лет (12 чел.). Небольшое количество респондентов по данным возрастным группам не позволяет утверждать о закономерности результатов описательной статистики [15]. При этом выявленные тенденции согласуются с международными исследованиями. Так, исследователи [12; 13] отмечают, что молодые учителя чаще и активнее применяют цифровые технологии в учебном процессе, тогда как педагоги старшего возраста демонстрируют меньшую уверенность и нуждаются в дополнительной поддержке. В то же время результаты самооценки не всегда отражают реальную глубину интеграции технологий [14], что может объяснять отсутствие значимых различий между возрастными группами при статистическом анализе.

Таким образом, полученные результаты позволяют говорить лишь о тенденции, при которой педагоги возрастной группы до 25 лет демонстрируют высокие показатели цифровой компетентности, тогда как учителя старшего возраста (старше 55 лет) в ряде областей, особенно в «Цифровых ресурсах», «Преподавании и обучении» и «Оценивании» имеют низкие результаты.

Также полученные результаты свидетельствуют о том, что квалификационные категории педагогов не оказывают влияния на уровень цифровой компетентности педагогов. Области цифровых компетенций, измеряемые SELFIE, показали различия, обусловленные не уровнем квалификации, а опытом и рефлексивным подходом к преподаванию [19].

Следует отметить ограничения данного исследования, связанные с небольшой выборкой педагогов, а также возможным отсутствием у педагогов знаний о требованиях к цифровым навыкам DigCompEdu, что могло оказать влияние на ответы.

Примененный инструмент SELFIE основан на самооценке педагогов, что обуславливает субъективный характер полученных данных. Данный фактор также ограничивает возможность прямого соотнесения результатов самооценки с реальным уровнем владения цифровыми навыками педагогов Казахстана.

Поскольку отсутствие статистической значимости по значениям «p» указывает на необходимость осторожной интерпретации полученных данных описательной статистики [12, 16] дальнейшие исследования могут быть связаны как с использованием инструмента SELFIE для учителей с участием большей выборки респондентов, так и с применением других инструментов оценки цифровых навыков [20].

## Заключение

Результаты самооценки SELFIE демонстрируют преобладание уровня А цифровой компетентности педагогов. Это

свидетельствует о том, что учителя воспринимают свою цифровую компетентность как базовую по всем областям.

Высокий уровень цифровых компетенций обнаружен по области «Профессиональная деятельность» - 23 педагога (11,5%), в то время как наиболее сложными оказались области, связанные с инклюзивной цифровой практикой, преподаванием, оцениванием и развитием цифровых навыков обучающихся. Эти результаты согласуются с международными исследованиями SELFIE.

Так, особое внимание при подготовке и повышении квалификации педагогов следует обратить на формирование цифровых навыков по таким областям, как: «Содействие развитию цифровых компетенций обучающихся» – на уровне А 135 педагогов (67,5%), «Расширение возможностей обучающихся» – 126 педагогов (63%), «Преподавание и обучение» – 117 педагогов (58,5%) и «Оценивание» – 115 педагогов (57,5%).

Проведенный анализ показал, что наиболее заметные различия в уровне цифровой компетентности наблюдаются между молодыми педагогами (до 25 лет) и представителями старшей возрастной группы (старше 55 лет). Учителя до 25 лет демонстрировали более высокие средние показатели по ряду областей DigCompEdu, тогда как у педагогов старше 55 лет результаты были ниже, особенно в разделах «Цифровые ресурсы», «Преподавание и обучение» и «Оценивание». В то же время однофакторный дисперсионный анализ при сравнении группы 25-34 лет и педагогов старшего возраста (старше 55 лет) не выявил устойчивых различий, поскольку показатели обеих возрастных групп были близкими по значениям. Это подтверждает тот факт, что различия по возрасту проявляются преимущественно при сопоставлении крайних возрастных групп, тогда как у групп респондентов от 25 лет и старше различия слабо выражены и статистически незначимы.

Квалификационная категория учителя не влияет на сформированность цифровой компетентности. Педагоги-исследователи показали более высокие результаты, однако педагоги-эксперты и педагоги-модераторы оценили цифровые навыки наравне с учителями без квалификации.

Полученные результаты позволили выявить общий уровень сформированности цифровых навыков педагогов Казахстана, а также определить какие области цифровых компетенций нуждаются в поддержке и развитии.

С учетом полученных результатов разработаны рекомендации для совершенствования политики в области развития цифровых навыков учителей:

1. Разработать курсы повышения квалификации педагогов по таким областям DigCompEdu, как «Расширение возможностей обучающихся» и «Содействие развитию цифровых компетенций учащихся». Молодые педагоги (до 25 лет) нуждаются в системном сопровождении при формировании устойчивой цифровой практики. Для педагогов старшей возрастной группы целесообразно разработать программы повышения квалификации с акцентом на работу с цифровыми ресурсами и интеграцию технологий в преподавание и оценивание. Также следует обеспечить разработку методических материалов для педагогов по цифровой безопасности и персонализации обучения;
2. Включить развитие цифровой компетентности в индивидуальные планы профессионального развития педагогов в организациях образования, как это рекомендовано OECD [21];
3. Ввести мониторинг цифровой грамотности педагогов. Такие инструменты как SELFIEforTeachers могут использоваться как элемент ежегодного мониторинга цифровой готовности педагогов. Рекомендуется сочетать самооценку с другими методами (выполнение практических заданий, наблюдение, экспертная оценка и др.);
4. Педагогическим колледжам и уни-

верситетам следует учитывать формирование цифровых компетенций будущих специалистов в соответствии с рамкой DigCompEdu при разработке и актуализации образовательных программ.

## Список использованных источников / References


1. **Carretero Gomez, S., Vuorikari, R. and Punie, Y.** DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use, EUR 28558 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg. – 2017. – https://doi.org/10.2760/38842 UNESCO ICT competency framework for teachers. – 2020. –
2. URL: https://en.unesco.org/themes/ict-eduction/competency-framework-teachers-oer
3. Digital Competence Framework for Educators (DigCompEdu). – URL: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcompedu_en
4. **Redecker, C.** European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. – 2017. – https://doi.org/10.2760/159770.
5. **Economou, A.,** SELFIE for teachers – Toolkit Using SELFIEforTEACHERS – Supporting teachers in building their digital competence, Publications Office of the European Union. – 2023. – https://data.europa.eu/doi/10.2760/626409
6. **Castaño, M., J., Vuorikari, R., Costa, P., Hippe, R., Kampylis, P.** Teacher collaboration and students' digital competence - evidence from the SELFIE tool // European Journal of Teacher Education. – 2021. – Vol. 46(3). – P.476–497. – https://doi.org/10.1080/02619768.2021.1938535
7. **Patrícia, C., Jonatan, C., Panagiotis, K.** Capturing schools' digital capacity: Psychometric analyses of the SELFIE self-reflection tool // Computers & Education. – 2021. – Vol. 162. – https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104080.
8. **Niyazova, G. Z., Saparkhojayev, N.P., Bazarbaeva, A.I., Azybayev, M.A.** Development of digital competence of school teachers // World Journal on Educational Technology: Current Issues. – 2022. – Vol. 14(3). – P.592-603. – https://doi.org/10.18844/wjet.v14i3.7196
9. **Kurebay, B., Saginovna, S., Khassanova, I. , Kazetova, A., Bayukanskaya, S., Mailybaeva, G.** Competence of Primary School Teachers in the Use of Internet Resources. International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology. – 2023. – Vol. 11. – P. 964-980. – https://doi.org/10.46328/ijemst.3466.
10. **Yermekova, M. Yrymbayeva, N., Rakhimgalieva, P., Abdirkenova, A.** Bridging the digital divide: Assessing future educators' competence in Kazakhstan's higher education through the DigCompEdu framework // International Journal of Innovative Research and Scientific Studies. – 2025. – Vol. 8. – P. 1224-1238. –https://doi.org/10.53894/ijirss.v8i1.4572.
11. **Ghomi, M., Redecker, C.** Digital Competence of Educators (DigCompEdu): Development and Evaluation of a Self-Assessment Instrument for Teachers' Digital Competence // International Journal of Training and Development. – 2019. – Vol. 23(2). – P. 180–196. – https://doi.org/10.1111/ijtd.12163
12. **Keržič, D., Danko, M., Zorko, V., Dečman, M.** The effect of age on higher education teachers' ICT use. Knowledge Management & E-Learning. – 2021. –№13(2). – P. 182–193. – https://doi.org/10.34105/j.kmel.2021.13.010
13. **Howard, S. K., Tondeur, J., Ma, J., Yang, J.** What makes a teacher ready for digital teaching? Computers & Education. – 2021. – Vol. 165. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104149
14. **Costa, P., Castaño-Muñoz, J., & Kampylis, P.** Capturing schools' digital capacity: Psychometric analyses of the SELFIE self-reflection tool. Computers & Education. – 2021. 162, 104080. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104080
15. **Kim, T.K.** Understanding one-way ANOVA using conceptual figures. International Journal of Medical Education. – 2017. – Vol. 8. – P. 211–218. –https://doi.org/10.5116/ijme.58c8.1ccd
16. **Howard, S. K., Tondeur, J., Ma, J., & Yang, J.** What makes a teacher ready for digital teaching? // Computers & Education. – 2021. – Vol.165. – https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104149
17. **Pitrella, V., Gulbay, E.** SELFIE for TEACHERS: a self-assessment tool for the professional development of teachers. – 2025. – https://doi.org/10.14668/QTimes_17127
18. ETF. Integrating SELFIE in Central Asia: Country Experiences. European Training Foundation. – 2022.
19. **Dinis Mota Da Costa, P., Castaño Muñoz, J., Kampylis, P.** Capturing schools` digital capacity: psychometrics analyses of the SELFIE self-reflection tool // Computers and education. – 2021. – Vol.162. – https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104080
20. **Aydin, M. K., Yildirim, T., Kus, M.** Teachers' digital competences: a scale construction and validation study //Frontiers in Psychology. – 2024. – Vol. 15. – https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1356573
21. OECD. Digital Education Outlook 2023: Towards an effective digital education ecosystem. – Paris: OECD Publishing, 2023. – Режим доступа: https://doi.org/10.1787/c74f03de-en

# SELFIE құралы негізінде мектеп мұғалімдерінің цифрлық құзыреттіліктерін өзін-өзі бағалау нәтижелері

**М.С. Сапиева*[1], Ш.Т. Каринова[2], Б.К. Дуненбаева[3]**
[1]Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім акдемиясы,
Астана қ., Қазақстан Республикасы
[2]AMANAT» партиясы РҚҰ
Астана қ., Қазақстан Республикасы
[3]Школа-гимназия № 24,
Қостанай қ., Қазақстан Республикасы
*m.sapieva@uba.edu.kz

**Аңдатпа.** Бұл мақалада ұлттық контекстке бейімделген SELFIE өзін-өзі бағалау құралы негізінде мектеп мұғалімдерінің цифрлық құзыреттіліктерін зерттеу нәтижелері сипатталады. SELFIE мұғалімдерге арналған алты негізгі сала бойынша сауалнаманы қамтиды: кәсіби қызмет; цифрлық ресурстар; оқыту және оқуды ұйымдастыру; бағалау; білім алушылардың мүмкіндіктерін кеңейту; білім алушылардың цифрлық құзыреттіліктерін дамытуға жәрдемдесу. Зерттеудің негізгі сұрағы: DigCompEdu еуропалық құрылымына сәйкес келетін Қазақстан мектептері педагогтерінің қандай цифрлық құзыреттілік салаларына қолдау қажет және оларды одан әрі жетілдіру қажет? Зерттеуде онлайн сауалнама жүргізу арқылы сандық әдістер қолданылды. Сауалнамаға әртүрлі жастағы және біліктілік санатындағы 200 мектеп мұғалімі қатысты. Іріктеу кездейсоқ тәсілмен жүргізілді. Сипаттамалық әдіс нәтижесінде мұғалімдердің цифрлық құзыреттіліктерінің алты саласы бойынша деректер алынды. Зерттеу нәтижелері педагогтерді даярлау және олардың біліктілігін арттыру үдерісінде келесі салалар бойынша цифрлық дағдыларды қалыптастыруға ерекше назар аудару қажеттігін көрсетті: «Білім алушылардың цифрлық құзыреттіліктерін дамытуға жәрдемдесу», «Білім алушылардың мүмкіндіктерін кеңейту», «Оқыту және оқуды ұйымдастыру» және «Бағалау». Сондай-ақ жас мұғалімдер цифрлық дағдыларды меңгеруде жоғары нәтижелер көрсететіні, ал мұғалімдердің біліктілік санаты олардың цифрлық құзыреттілік деңгейіне ықпал етпейтіні анықталды.

**Кілтті сөздер:** цифрлық құзыреттіліктер, мектеп мұғалімдері, өзін-өзі бағалау, SELFIE құралы, сауалнама.

# Results of self-assessment by school teachers of digital competence using the SELFI tool

**M.S. Sapieva*[1], Sh.T. Karinova[2], B.K. Dunenbaeva[3]**
[1]National Academy of Education named after Y. Altynsarin
Astana, Republic of Kazakhstan
[2]RPO «AMANAT» Party,
Astana, Republic of Kazakhstan
[3]School-Gymnasium № 24,
Kostanay, Republic of Kazakhstan
*m.sapieva@uba.edu.kz

**Abstract.** The article describes the results of research into the digital competencies of school teachers using the SELFI self-assessment tool, which has been adapted to the

national context. SELFIE includes a survey of teachers in six key areas: professional activity; digital resources; teaching and learning; assessment; empowering learners; promoting the development of learners' digital competences. The main research question was: Which areas of digital competences of school teachers in Kazakhstan, corresponding to the EU DigCompEdu framework, need support and further improvement? The study used quantitative research methods with online surveys. Two hundred teachers of different age groups and qualification categories participated in the survey. The sample was selected at random. As a result of the descriptive research method, data on six areas of teachers' digital competences were obtained. The results of the study showed that special attention should be paid to the development of digital skills in areas such as «Promoting the development of students' digital competences», «Empowering students», «Teaching and learning» and «Assessment» when training teachers and improving their qualifications. It was found that young teachers demonstrate a better level of digital skills, while the level of digital competence does not depend on the teacher's qualification category.

**Keywords:** digital competences, school teachers, self-assessment, SELFIE tool, survey.

*Материал поступил в редакцию 14.07.2025 г.*

ҒТАМР 14.25.09 DOI 10.59941/2960-0642-2025-3-187-197

# Мектептегі робототехникалық жобаларды ұйымдастырудағы тәлімгердің педагогикалық негіздері

**М.Ә. Сейсенбек[1]*, Э.Т. Адылбекова[2], С.А. Нургалиева[3], Г.Ж. Ерланова[4]**
[1,2]Ө. Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, Шымкент қ., Қазақстан Республикасы
[3]Astana IT university, Астана қ., Қазақстан Республикасы
[4]Alikhan Bokeikhan university, Семей қ., Қазақстан Республикасы
*marhabat.2011@mail.ru

**Аңдатпа.** Мақалада білім берудегі робототехника бойынша жобалық іс-әрекетті ұйымдастыруда тәлімгердің педагогикалық рөлін анықтау және оны құрылымдық модель ретінде ұсыну мәселесі қарастырылады. Зерттеу World Robot Olympiad (WRO) халықаралық жарысына қатысушылар оқушылар мен олардың менторларынан сауалнама алу арқылы жүргізілді. Зерттеу барысында аралас әдіс қолданылып, сандық деректер статистикалық талдалды және сапалық жауаптар мазмұндық талдау әдісімен өңделді. Нәтижесінде, жобалық оқыту барысында тәлімгердің рөлі жеті негізгі кезең бойынша жүйеленіп, әр кезеңге тән педагогикалық функциялар (бақылау, басқару, кеңес беру, мотивациялық қолдау) нақтыланып сипатталды. Сондай-ақ ұсынылған модельде жоба барысында туындайтын техникалық және ұйымдастырушылық мәселелерді шешудің балама жолдары қарастырылған. Зерттеудің ғылыми жаңалығы – тәлімгерлік қызметтің жобалық оқу құрылымына интеграциялануы арқылы педагогикалық модель ретінде ұсынылуы. Ұсынылған модель білім беру тәжірибесінде, әсіресе білім берудегі робототехника мен STEM бағытындағы үйірмелерде, оқушылардың жобалық және инженерлік құзыреттерін жетілдіруде тиімді құрал бола алады. Сонымен қатар зерттеу нәтижелері тәлімгерлік жүйені педагогикалық даярлық бағдарламаларына енгізу қажеттігін негіздейді және болашақта менторлықты цифрлық білім беру платформаларымен ұштастыру мүмкіндіктерін ұсынады.

**Кілтті сөздер:** тәлімгерлік, білім берудегі робототехника, жобалау, педагогикалық модель, дағды, білім беру технологиялары.

**Қалай дәйексөз алуға болады / Как цитировать / How to cite: Сейсенбек, М.Ә., Адылбекова, Э.Т., Нургалиева, С.А, Ерланова, Г. Ж.** Мектептегі робототехникалық жобаларды ұйымдастырудағы тәлімгердің педагогикалық негіздері [Мәтін] // «Білім» ғылыми-педагогикалық журналы. – Астана: Ы. Алтынсарин атындағы ҰБА, 2025. – №3. – Б. 187-197.

## Кіріспе

Соңғы жылдары орта мектептерде STEM саласына негізделген пәндер бойынша жобалық жұмыстар ұйымдастыруға, оқушыларды тәжірибелік жұмыстар жасау арқылы ғылыми-жобалық жарыстарға даярлауға және XXI ғасыр дағдыларын жетілдіретін бәсекеге қабілетті ұрпақ тәрбиелеуге ерекше мән беруде. Дегенмен бұл бастама, еліміздің стратегиялық міндеттерімен тығыз байланысты. Атап айтқанда, мемлекет басшысы Қ.К. Тоқаевтың «Әділетті Қазақстанның экономикалық бағдары» атты Жолдауында [1] көрсетілгендей, білім беру жүйесі елдің техно-

логиялық және инновациялық әлеуетін арттырудың негізгі тетігі ретінде қарастырылуда. Осыған орай, IT саласы, әсіресе жасанды интеллектті зерттеуге, дұрыс қолдануға негізделген шаралар белсенді ұйымдастырылуда.

Білім беру жүйесінде оқушылардың инженерлік-техникалық ойлауын дамытуға, дағдыларын қалыптастыруға және олардың практикалық жобалар арқылы өз әлеуетін жүзеге асыруына бағытталған оқу формаларына деген қызығушылық арта түсуде. Мұндай мүмкіндікті тиімді жүзеге асыратын салалардың бірі – робототехника саласы. Яғни оқушылардың техникалық дағдыларын ғана емес, сонымен бірге зерттеушілік қабілетін, сыни ойлауын, топпен жұмыс жасау дағдыларын жетілдіруге септігін тигізеді.

Сонымен қатар оқу процесін зерттеу барысында әрқашан оқушыларды ынталандыру мәселесі туындайды. Осындай жағдайларда ынталандырушы әдістердің бірі оқушыларды конкурстар мен жобалық байқауларға қатыстыру. Қазіргі таңда робототехника бойынша ұйымдастырылатын бірнеше жарыс түрлері бар және көбінде екі бағытта ұйымдастырылады:

1. Спорттық робототехника – роботтың арнайы алаңы, орындайтын тапсырмасы бар. Тапсырманың дұрыс орындалуы және жылдам орындалуына байланысты роботтар бәсекеге түседі.
2. Жобалық робототехника – ғылым мен технологиялардың салалары зерттеліп, нақты уақыттағы мәселелерді шешуге бағытталған инновациялық шешімдер бәсекеге түседі.

Оқушылардың жоғарыдағы жарыс түрлеріне қатысуы тек техникалық дайындықпен шектелмейді, сонымен қатар олардың жобалық ойлауын, креативтілігін, уақытты тиімді басқару қабілетін жетілдіруге бағытталған педагогикалық қолдауды талап етеді. Демек, педагог-ментордың (тәлімгерлік) рөлі айрықша маңызға ие. Тәлімгер оқушыларды жарысқа дайындау үдерісінде бағыттаушы, ұйымдастырушы, кеңесші және мотивациялық көшбасшы ретінде көмек береді. Ол оқушының тек робот құрастыруына немесе код жазуына ғана емес, сонымен қатар ғылыми идеяны ұсынуына және нақты мәселемен байланыстыра алуына, жобаны қорғау мәдениетін меңгеруіне тікелей ықпал етеді.

Тәлімгерлік. Робототехника саласындағы тәлімгерлікке қатысты жүргізілген ғылыми зерттеулер оқушылардың шығармашылық қабілетін жетілдіруіне, STEM пәндеріне деген қызығушылықтарының артуына және практикалық дағдыларды жетілдіру бойынша нәтижелер алғанын дәлелдейді. Әртүрлі елдерде, әртүрлі жастағы оқушылармен жүргізілген бұл зерттеулердің басым бөлігі жобалық оқыту, peer-mentoring (қатарластарынан үйрену), cascade mentoring (бір деңгейден екіншіге беру), сондай-ақ қызметтік-оқыту (service-learning) әдістерін қамтиды. Төмендегі 1-кестеде робототехникалық тәлімгерлік бойынша білім беру жүйесінде әлемдік жиі сілтеме жасалатын он ғылыми мақала жинақталып, олардың авторлары, зерттеу нысаны, қолданылған әдістері мен алынған негізгі нәтижелері көрсетілген. Талдау нәтижесі робототехниканы оқытуда тәлімгерлік қолдаудың маңыздылығын сипаттап, педагогикалық модельдерді жетілдіруге теориялық әрі практикалық негіз бола алады.

**1-кесте – Робототехника саласындағы тәлімгерлік бойынша әдебиеттерге шолу**

| № | Мақала атауы | Зерттеу нысаны | Қолданылған әдісі | Негізгі нәтижелері | Сілтеме |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | The Acquisition of Computational Thinking through Mentoring | Бастауыш сынып оқушылары (Beebot роботымен) | Квазии эксперимент, аралас әдіс | Есептеуіш ойлау, ынталандыру және ынтымақтастық жақсарды | [2] |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Cascade Mentoring Experience | Жоғары сынып оқушыларына арналған peer-mentoring | Жобалық оқыту, бірлескен педагогика | Компьютерлік ғылым мен ғылымға деген қызығушылық артты | [3] |
| 3 | Service-learning Robotics Outreach and Mentorship | Университет студенттері бастауыш пен орта мектеп оқушыларын тәлімгерлейді | Аутрич бағдарламасы | STEM-ге қызығушылық, креативті ойлау дамыды | [4] |
| 4 | RoboCupJunior Primer | Орта және жоғары сыныптар, онлайн ресурстар арқылы тәлімгерлік | Онлайн платформа, контент құру | Ынтымақтастықты, оқу бағдарламасын дамытуға көмектеседі | [5] |
| 5 | Excessive Mentoring? | Жоғары сыныптағы робототехника командалары | Шеберлікке үйрету моделі | Кейде менторлар доминант болу мүмкін, бірақ үлгі көрсету пайдалы болды | [6] |
| 6 | Cross-Disciplinary Robotics Mentorship | Инженерлік және педагогикалық мамандықтар | Командалық жоба моделі | Жұмыс дағдылары: көшбасшылық, презентация, командалық жұмыс дамыды | [7] |
| 7 | Teaching with Robots: A Service-Learning Approach to Mentor Training | Университет студенттері мектеп оқушыларына тәлім береді | Service-learning курсы | Техникалық және педагогикалық дағдылар жақсарды | [8] |
| 8 | Effectiveness of Robotics Peer Mentoring Program for Raising Interest in Engineering, Science and Technology | Университет → орта мектеп; бағдарламалау, электроника | Практикалық тәлімгерлік | Электроника сабағына қызығушылық өсті, оқушылар саны артты | [9] |
| 9 | Robotics in Education | Орта мектеп оқушылары, жобалық тәсілдер | Жобалық оқыту, виртуалды зертханалар | STEM бағыттарына ынта артты, практикалық дағдылар дамыды | [10] |
| 10 | Hands Off: Mentoring a Student-Led Robotics Team | Оқушы жетекшілігіндегі команда | Кейс-стади, сапалық әдіс | Автономия, сенімділік, ынтымақтастық қалыптасты | [11] |

Сонымен тәлімгер жобаның әр кезеңінде оқу материалы мен практикалық әрекетті сабақтастырып, оқушының қабілетіне сай оқу траекториясын құрып отыруды талап етеді. Себебі, жобалық робототехника бағытында тәлімгер зерттеу тақырыбын таңдаудан бастап, шешім ұсынуға дейінгі барлық кезеңде оқушыны бағыттап, оның тұлғалық, академиялық және шығармашылық дамуына жағдай жасай алуы қажет. Яғни, тәлімгер оқушының даму стратегиясын қалыптастырушы тұлға ретінде жұмысты ұйымдастырады.

## Материалдар мен әдістер

Зерттеу жұмысы WRO (World Robot Olympiad) халықаралық робототехника жарысына қатысқан оқушылар мен олардың тәлімгерлерінің пікірлерін талдау арқылы жүзгізілді. Зерттеу мақсаты – жобалық жұмысты ұйымдастыру барысында тәлімгердік педагогикалық рөлін анықтау және оны құрылымдық модель ретінде сипаттау.

Зерттеуге қатысушылар Қазақстанның әртүрлі аймақтарынан жинақталды. Іріктеу мақсатты (purposeful sampling) әдісімен жүзеге асырылды. Қатысушылар WRO жарысының жобалық бағытына тіркелген мектеп командалары арасынан таңдалды. Жалпы алғанда, сауалнамаға 40 мектеп оқушысы (жоба орындаушылары) және олардың 20 тәлімгері қатысты, барлығы 60 респондент. Сауалнамалар жарыс күндері Google Forms платформасы арқылы онлайн таратылды. Қатысушылардың барлығы зерттеудің мақсаты мен шарттарымен алдын ала таныстырылып, ерікті түрде қатысуға келісім берген. Барлық жауаптар анонимді және құпиялы түрде қабылданды.

Жауап беру көрсеткіші – 75 шақырылған адамның ішінен 60 адам сауалнаманы толық аяқтаған (яғни, жауап беру пайызы ≈ 80%). Демографиялық сипаттама:

- Оқушылардың жасы: 12–16 жас, орташа жас – 14.2.
- Сыныптар: 6-10 сынып.
- Тәлімгерлердің педагогикалық тәжірибесі: 3–15 жыл, орташа – 7.5 жыл.

Зерттеу барысында деректер сауалнама жүргізу әдісі арқылы жиналды. Сауалнама екі мақсатты топқа бағытталды: оқушылар және тәлімгерлер. Әрбір топ үшін жекелей сұрақтар құрылды. Сұрақтар аралас типте болды: жабық (Likert шкаласы бойынша) және ашық сұрақтар. Likert шкаласы 5 балдық жүйеде құрылды (1 – мүлдем келіспеймін, 5 – толық келісемін). Бұл сауалнама қатысушылардың пікірін сандық және сапалық түрде бағалауға мүмкіндік берді.

**Оқушыларға арналған жабық-ашық сауалнама сұрақтары:**

1. Жоба барысында ментор маған әр кезеңде нақты бағыт-бағдар беріп отырды.
2. Ментор менің идеяларымды ескеріп, топтық жұмыста белсенділік танытуыма көмектесті.
3. Ментор тек техникалық жағынан ғана емес, мотивация жағынан да қолдау көрсетті.
4. Егер ментор болмаса, мен бұл жобаны толық аяқтай алмас едім деп ойлаймын.
5. Менторлық қолдау менің робототехникаға деген қызығушылығымды арттырды.
6. Сіз үшін ментордың жобадағы ең маңызды көмегі не болды деп ойлайсыз?

**Менторларға арналған сауалнама сұрақтары:**

1. Жобалық жұмыстың әр кезеңінде мен оқушыларды нақты бағыттап, бақылап отырдым.
2. Оқушылардың өз бетімен шешім қабылдауына жағдай жасауға тырыстым.
3. Робототехника жобасында оқушылардың мотивациясын сақтау мен үшін маңызды болды.
4. Менің педагогикалық рөлім жоба нәтижесіне тікелей әсер етті деп санаймын.
5. Ментор ретінде мен өзім де үнемі кәсіби тұрғыда дамып отыруым керек деп есептеймін.
6. Сіздің ойыңызша, робототехника жобасында ментор қандай негізгі үш рөл атқарады?

Сауалнамалар WRO жарысы өткен күндері Google Forms онлайн платформасы арқылы таратылды. Қатысушыларға алдын ала зерттеу мақсаты түсіндіріліп,

ерікті түрде қатысу келісімі алынды. Толық анонимділік қамтамасыз етілді.

## Нәтижелер және талқылау

Зерттеу нәтижелері оқушылар мен менторлардың көзқарастары бойынша жобалық жұмыстар жасау барысында тәлімгерлік рөлдің маңыздылығын анық көрсетті. Сауалнамадан алынған мәліметтер жобалық іс-әрекеттің барлық кезеңінде тәлімгердің педагогикалық қолдауы оқушылардың белсенділігі мен ынтасына ықпал ететінін дәлелдеді.

Оқушылар бағалауы бойынша нәтижелер. Оқушылардың жауаптары тәлімгердің бағыттаушылық, кеңесшілік және мотивациялық қолдауын жоғары бағалағанын көрсетті. Орташа балл, медиана, SD және диапазон (min–max) мәндері төмендегі кестеде көрсетілген:

**2-Кесте – Оқушылардың тәлімгер рөліне берген бағалары (сипаттамалық статистика)**

| Сұрақ | Орташа балл | Медиана | SD | Диапазон |
|---|---|---|---|---|
| 1. Ментор бағыт-бағдар берді | 4.6 | 5 | 0.52 | 4–5 |
| 2. Топта белсенділікке ықпал етті | 4.4 | 4 | 0.63 | 3–5 |
| 3. Ынталылық қолдау көрсетті | 4.5 | 5 | 0.60 | 3–5 |
| 4. Жобаны аяқтауға көмектесті | 4.5 | 5 | 0.58 | 3–5 |
| 5. Қызығушылықты арттырды | 4.7 | 5 | 0.47 | 4–5 |

Бұл көрсеткіштер тәлімгерлердің техникалық бағытта көмек беруде емес, сонымен қатар оқушының ішкі мотивациясын қалыптастырушы рөлін атқаратынын растайды.

Менторлардың өзіндік бағалауы. Сәйкесінше тәлімгерлер де өз қызметін жоғары бағалады (3-кесте), әсіресе жобаның нәтижесіне ықпал ету, оқушылардың өз бетімен шешім қабылдауына көмектесу секілді аспектілерге ерекше мән берді:

**3-Кесте – Тәлімгерлердің өз қызметіне берген бағалары (сипаттамалық статистика)**

| Сұрақ | Орташа балл | Медиана | SD | Диапазон |
|---|---|---|---|---|
| 1. Ментор бағыт-бағдар берді | 4.7 | 5 | 0.46 | 4–5 |
| 2. Топта белсенділікке ықпал етті | 4.1 | 4 | 0.67 | 3–5 |
| 3. Ынталылық қолдау көрсетті | 4.6 | 5 | 0.50 | 4–5 |
| 4. Жобаны аяқтауға көмектесті | 4.5 | 5 | 0.55 | 3–5 |
| 5. Қызығушылықты арттырды | 4.8 | 5 | 0.41 | 4–5 |

Топтық жұмысқа белсенділікті арттыру бойынша оқушылар мен тәлімгерлердің бағаларында айырмашылық байқалды. Mann–Whitney U тесті бұл айырмашылықтың статистикалық маңыздылығын растады (U = 282.5, p = 0.036). Бұл тәлімгерліктің оқушыларға әсер етуін қабылдау тұрғысынан перспектива айырмашылығы бар екенін білдіреді (1-сурет).


*1-сурет. Оқушылар мен тәлімгерлердің көзқарасы бойынша тәлімгер рөлінің бағалануы*

Мазмұндық талдау нәтижелері. Ашық сұрақтарға берілген жауаптар индуктивті мазмұндық талдау әдісімен өңделді (4-кесте). Кодтау екі тәуелсіз зерттеуші тарапынан жүргізілді. Кодтаушылар арасындағы келісімділік деңгейі – Cohen's Kappa = 0.84, бұл жоғары сенімділік көрсеткіші.

**4-Кесте – Мазмұндық талдауда анықталған негізгі кодтар**

| Код | Тақырып | Дәйексөз мысалы |
|---|---|---|
| Сенім беру | Психологиялық қолдау | «Менторым сенім арттырып, жобаға сеніммен кірісуіме себеп болды» |
| Уақытты басқару | Жұмыс процесін жоспарлау | «Біз уақытты тиімді бөлуге үйрендік» |
| Техникалық көмек | Робот жинау мен кодтау | «Кейде техникада қиналсақ, ментор шешуге көмектесті» |
| Шығармашылыққа шабыт | Идеяны дамыту | «Біз ойымызды еркін айтып, идеяны бірге дамыттық» |
| Топтық жұмыс | Ынтымақтастық | «Біз топта жұмыс істеуді үйрендік» |

Оқушылар тарапынан: «Егер менторымыз болмаса, біз жоба идеясын соңына дейін жеткізе алмас едік», – деген сияқты пікірлер жиі кездесті. Бұл ментордың жобалық процестегі психологиялық-педагогикалық рөлін толық дәлелдейді.

Сонымен қатар зерттеу нәтижесінде жобалық жұмыстарды кезең-кезеңімен ұйымдастыруда тәлімгердің педагогикалық

рөлін айқындайтын және жоба жұмысын дамытуды сипаттайтын құрылымдық модель жасалды (2-сурет). Модель WRO халықаралық робототехника жарысының қатысушыларымен жүргізілген эмпирикалық зерттеуге негізделіп жасалды және тәлімгердің әрекетін нақты бейнелейді. Модель жобаның 7 негізгі кезеңін қамтиды. Әр кезең өзіне тән педагогикалық функциялармен байланысты, яғни тәлімгердің сол кезеңде қандай рөл атқаратыны көрсетілді. Модельде жоба тақырыбын таңдаудан бастап, қорғауға дейінгі барлық кезеңдерде тәлімгердің атқаратын қызметтері – кеңес беру, бақылау, басқару және мотивациялық көмек сияқты кезеңдері сипатталады. Яғни тәлімгер бағыттаушы тұлға ғана емес, сонымен қатар оқушының зерттеушілік және инженерлік әлеуетін ашуға ықпал ететін кәсіби педагог ретінде танылады. Сонымен қатар, әрбір кезеңде туындайтын оқушылардың қиындықтары мен тәлімгер ұсынатын шешім жолдары да қарастырылған.


*2-сурет. Тәлімгер рөлінің жобалық іс-әрекеттегі моделі*

Көрсетілген модельде жоба жасау кезінде туындаған мәселелерді шешудің басқа да жолдарының болуы – оның бейімделгіш және практикалық құндылығын арттырады. Себебі оқушылардың жобасы бастапқы қойылған мақсатқа сәйкес кел-

меген жағдайда, тәлімгер оқушылармен бірлесе технологиялық шешімдерді қайта қарап, жобалау тәсілін өзгерту арқылы мәселені шешуге бағыт береді. Бұл тәсіл тәлімгердің жоба жұмысын ұйымдастыру кезеңіздегі рөлін икемді деп тануға негіз болады. Яғни, педагогикалық ұстаным шәкірттік (apprenticeship) және жобалық оқыту (project-based learning) теорияларымен үндес келеді.

Дегенмен бұл тұжырымдар шетелдік әдебиеттермен де сәйкес келеді. Нақтылайтын болсақ, Serik, Nurgaliyeva, Balgozhina және Hrmo еңбегінде робототехника жарыстары бойынша жеңіске жету стратегияларын ұсынды [12], ал Sullivan және Bers зерттеулерінде тәлімгерлердің практикалық дағдыларды жетілдірудегі маңызы айтылды [13], Matar және әріптестері тәлімгерліктің cascade-үлгісі арқылы оқушылардың компьютерлік ғылымға деген көзқарасын жақсартуға ықпал еткенін көрсетті [3]. Сондай-ақ Osborne және т.б. [5] ұсынған RoboCupJunior бағдарламасы оқушылар мен менторлар арасындағы ынтымақтастықты нығайту арқылы жобалық жұмыс сапасының артуына себеп болғанын дәлелдейді. Бұл зерттеулер ұсынылған модельдің шынайылығы мен тиімділігін растауға мүмкіндік береді.

## Қорытынды

Қорытындылай келе зерттеу жұмысы робототехника саласындағы жобалық жұмысты ұйымдастыру үдерісінде тәлімгердің рөлін сипаттауға және оны педагогикалық модель ретінде ұсынуға бағытталды. Жүргізілген сауалнама нәтижелері мен ашық жауаптар талдауы негізінде тәлімгер оқушының жобаға деген қызығушылығын қалыптастыруда, бағыт-бағдар беруде және техникалық мәселелерді шешуде маңызды тұлға екені анықталды.

Зерттеу нәтижесінде айқындалған жобаны құрылымдау моделі тәлімгерлік қызметті жобаның жеті негізгі кезеңі бойынша жіктеп, әр кезеңде орындалатын педагогикалық рөлдерді нақтылайды. Бұл модель оқу үдерісіне бейімделіп, оқушылардың жеке қабілеттеріне қарай қолдауды ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Ұсынылған модельдің ерекшелігі – оқыту барысында кездесетін мәселелердің алдын ала болжауға және шешудің балама жолдарын қарастыруға жағдай жасайтын логикалық құрылымда ұсынылуы. Сонымен қатар, тәлімгердің рөлі оқушылардың инженерлік және зерттеушілік құзыреттерін қалыптастырумен қатар, олардың сенімділігі мен топтық жұмыс дағдыларын жетілдіруде маңызды екенін айқындады.

Осыған орай, ұсынылып отырған құрылымдық моделді тек WRO секілді халықаралық жарыстарда ғана емес, жалпы орта білім беру ұйымдарында жобалық оқыту үдерісіне енгізуге болады.

## Қолданылған әдебиеттер тізімі


1. Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың «Әділетті Қазақстанның экономикалық бағдары» атты Қазақстан халқына Жолдауы. – URL: https://www.akorda.kz/kz/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevtyn-adiletti-kazakstannyn-ekonomikalyk-bagdary-atty-kazakstan-halkyna-zholdauy-18333
2. **Cervera, N., Diago, P.D., Orcos, L., Yáñez, D.F.** The Acquisition of Computational Thinking through Mentoring: An Exploratory Study // Education Sciences. – 2020. – Vol.10(8). – P. 202. – https://doi.org/10.3390/EDUCSCI10080202
3. **Matar, S., Chahine, R., Sater, M., Skaf, J.** Cascade mentoring experience to engage high school learners in AI and robotics through project-based learning // Lecture Notes in Computer Science. – 2024. – Vol. 14531. – P. 313–325. –https://doi.org/10.1007/978-3-031-53827-8_26
4. **Ilori, O., Watchorn, A.** Inspiring next generation of engineers through service-learning robotics outreach and mentorship programme // International Journal of Advanced Robotic Systems. –2016. – Vol. 13(5). –https://doi.org/10.1177/1729881416663372
5. **Osborne, R.B., Thomas, A.J., Forbes, J.M.** RoboCupJunior Primer: Expanding Educational Robotics // National Conference on Artificial Intelligence. –2010. – Vol. 3. – P. 52-54. – URL: https://cdn.aaai.org/ocs/1164/1164-5915-1-PB.pdf
6. **Dolenc, N.R., Tai, R.H., Williams, D.** Excessive Mentoring? An Apprenticeship Model on a Robotics Team // Journal of Research in STEM Education, Hacettepe Science Center. – 2020. – Vol.6(2). – P. 91–114. –https://doi.org/10.51355/JSTEM.2020.81
7. **Wang, P., Huang, W., Werner, G., Wang, D., & Amodio, J.M.** Robotics mentorship as a cross-disciplinary platform to foster engineering soft skills

// 2023 ASEE Annual Conference & Exposition. – P. 1–11. – https://doi.org/10.18260/1-2--44152.

8. **Osborne, R.B., Thomas, A.J., Forbes, J.M.** Teaching with robots: a service-learning approach to mentor training // Technical Symposium on Computer Science Education. – 2010. – P. 172–176. – https://doi.org/10.1145/1734263.1734321

9. **Nedic, Z., Dansie, B., Nafalski, A.** Effectiveness of Robotics Peer Mentoring Program for raising interest in engineering, science and technology // International Conference on Engineering Education and Research "Progress Through Partnership". – 2004. – P. 659-664.

10. **Curto, B., Moreno, V.** Robotics in Education // Journal of Intelligent and Robotic Systems. –2016. –Vol. 81(1). –P. 3–4. – https://doi.org/10.1007/S10846-015-0314-Z

11. **Dolenc, N., Mitchell, C., Tai, R.H.** Hands Off: Mentoring a Student-Led Robotics Team // International Journal of Environmental and Science Education. –2016. –Vol. 6(2). –P.188–212. –https://doi.org/10.1080/21548455.2015.1039467

12. **Serik, M., Nurgaliyeva, S., Balgozhina, G., & Hrmo, R.** Winning Robotics Competition Strategy: Theory of Creating Projects in Robotics Education. –2023. – P. 144-151.

13. **Sullivan, A., Bers, M.U.** The role of gender in educational robotics: Exploring the impact of VEX and LEGO robotics on students' interest and learning // Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice. –2019. –Vol.18. –P. 139-162. – https://doi.org/10.28945/4366

## References

1. Mämlekhet basshysy Qasym-Jomart Toqaevtıñ «Äditetti Qazaqstannyñ ekonomikalyq bağdary» atty Qazaqstan halkına Joldauy. [President Kassym-Jomart Tokayev`s State of the Nation Address «Economic course of a Just Kazakhstan»]. – URL: https://www.akorda.kz/kz/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevtyn-adiletti-kazakstannyn-ekonomikalyk-bagdary-atty-kazakstan-halkyna-zholdauy-18333

2. **Cervera, N., Diago, P. D., Orcos, L., Yáñez, D. F.** The Acquisition of Computational Thinking through Mentoring: An Exploratory Study // Education Sciences. – 2020. –Vol.10(8). – P. 202. – https://doi.org/10.3390/EDUCSCI10080202.

3. **Matar, S., Chahine, R., Sater, M., & Skaf, J.** Cascade mentoring experience to engage high school learners in AI and robotics through project-based learning // Lecture Notes in Computer Science. – 2024. –Vol.14531. –P. 313–325. https://doi.org/10.1007/978-3-031-53827-8_26.

4. **Ilori, O., Watchorn, A.** Inspiring next generation of engineers through service-learning robotics outreach and mentorship programme // International Journal of Advanced Robotic Systems. –2016. – Vol.13(5). –https://doi.org/10.1177/1729881416663372

5. **Osborne, R.B., Thomas, A.J., Forbes, J.M.** RoboCupJunior Primer: Expanding Educational Robotics // National Conference on Artificial Intelligence. –2010. –Vol. 3. –P. 52-54. – https://cdn.aaai.org/ocs/1164/1164-5915-1-PB.pdf

6. **Dolenc, N.R., Tai, R.H., Williams, D.** Excessive Mentoring? An Apprenticeship Model on a Robotics Team // Journal of Research in STEM Education, Hacettepe Science Center. –2020. –Vol.6(2). –P. 91–114. –https://doi.org/10.51355/JSTEM.2020.81

7. **Wang, P., Huang, W., Werner, G., Wang, D., & Amodio, J.M.** Robotics mentorship as a cross-disciplinary platform to foster engineering soft skills // 2023 ASEE Annual Conference & Exposition. – 2023. –P. 1-11. –https://doi.org/10.18260/1-2--44152.

8. **Osborne, R.B., Thomas, A.J., Forbes, J.M.** Teaching with robots: a service-learning approach to mentor training // Technical Symposium on Computer Science Education. –2010. –P. 172-176. – https://doi.org/10.1145/1734263.1734321

9. **Nedic, Z., Dansie, B., Nafalski, A.** Effectiveness of Robotics Peer Mentoring Program for raising interest in engineering, science and technology // International Conference on Engineering Education and Research "Progress Through Partnership". – 2004. – P. 659-664.

10. **Curto, B., Moreno, V.** Robotics in Education // Journal of Intelligent and Robotic Systems. – 2016. – Vol. 81(1). – P. 3-4. – https://doi.org/10.1007/S10846-015-0314-Z

11. **Dolenc, N., Mitchell, C., Tai, R.H.** Hands Off: Mentoring a Student-Led Robotics Team // International Journal of Environmental and Science Education. –2016. –Vol. 6(2). –P.188-212. – https://doi.org/10.1080/21548455.2015.1039467

12. **Serik, M., Nurgaliyeva, S., Balgozhina, G., Hrmo, R.** Winning Robotics Competition Strategy: Theory of Creating Projects in Robotics Education. – 2023. – P. 144-151.

13. **Sullivan, A., Bers, M.U.** The role of gender in educational robotics: Exploring the impact of VEX and LEGO robotics on students' interest and learning // Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice. – 2019. –Vol.18. – P. 139–162. – https://doi.org/10.28945/4366

# Педагогические основы наставничества в организации робототехнических проектов в школе

**М.Ә. Сейсенбек[1]*, Э.Т.Адылбекова[2], С.А. Нургалиева[3], Г.Ж. Ерланова[4]**
[1,2]Южно-Казахстанский педагогический университет имени У. Жанибекова,
г. Шымкент, Республика Казахстан,
[3]Astana IT university,
г. Астана, Республика Казахстан
[4]Alikhan Bokeikhan university,
г. Семей, Республика Казахстан

**Аннотация.** В статье рассматривается проблема определения педагогической роли наставника (ментора) в организации проектной деятельности в области образовательной робототехники, а также предлагается структурная модель этой роли. Исследование было проведено среди школьников и их наставников, участвовавших в международной олимпиаде по робототехнике World Robot Olympiad (WRO), с использованием анкетирования. Применён смешанный метод исследования: количественные данные были обработаны статистически, а качественные — с помощью контент-анализа. В результате роль наставника в процессе проектного обучения была систематизирована по семи основным этапам, для каждого из которых были чётко определены соответствующие педагогические функции (наблюдение, управление, консультирование, мотивационная поддержка). Кроме того, предложенная модель включает альтернативные пути решения технических и организационных проблем, возникающих в ходе выполнения проекта. Научная новизна исследования заключается в интеграции наставнической деятельности в структуру проектного обучения с последующим представлением её в виде педагогической модели. Предложенная модель может служить эффективным инструментом в образовательной практике, особенно в рамках кружков по робототехнике и STEM-направлениям, способствуя развитию проектных и инженерных компетенций учащихся. Кроме того, результаты исследования обосновывают необходимость включения системы наставничества в программы педагогической подготовки и открывают перспективы интеграции менторства с цифровыми образовательными платформами в будущем.

**Ключевые слова:** наставничество; образовательная робототехника; проектная деятельность; педагогическая модель; навыки; образовательные технологии.

# The pedagogical role of mentors in school-based robotics projects: a structural model approach

**M.A. Seisenbek[1]*, E.T.Adylbekova[2], S.A. Nurgaliyeva[3], G. Zh. Yerlanova[4]**
[1,2]U. Zhanibekov South Kazakhstan Pedagogical University
Shymkent, Republic of Kazakhstan.
[3]Astana IT University
Astana, Republic of Kazakhstan.
[4]Alikhan Bokeikhan university
Semey, Republic of Kazakhstan.

**Abstract.** This article examines the pedagogical role of the mentor in organizing pro-

ject-based activities in the field of educational robotics and proposes a structural model of mentoring within this context. The study was conducted through a survey involving students and their mentors who participated in the international World Robot Olympiad (WRO). A mixed-methods approach was applied: quantitative data were analyzed statistically, while qualitative responses were examined using content analysis. As a result, the mentor's role in project-based learning was systematized across seven key stages, with each stage defined by specific pedagogical functions such as observation, guidance, consultation, and motivational support. In addition, the proposed model outlines alternative pathways for addressing technical and organizational challenges that may arise during the project development process. The scientific novelty of the study lies in the integration of mentoring practices into the structure of project-based learning, presenting them as a pedagogical model. The proposed model can serve as an effective tool in educational practice, particularly in robotics and STEM clubs, by enhancing students' project-related and engineering competencies. Furthermore, the research findings justify the inclusion of mentoring systems in teacher training programs and suggest the potential for future integration of mentoring with digital educational platforms.

**Keywords:** mentorship; educational robotics; project-based learning; pedagogical model; skills; educational technologies.

*Материал баспаға 05.07.2025 келіп түсті*

## Біздің авторлар

**Абильдинова Гульмира Маратовна,** Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, «Информатика» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, педагогика ғылымдарының докторы, Қазақстан, Астана қ.

gulmira_2181@mail.ru

**Абильякимова Аида Қуанышқызы,** Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы, Стратегия және талдау орталығының бас сарапшысы, Қазақстан, Астана қ.

abilyakimovaaida@gmail.com

**Адылбекова Эльвира Тулепбергеновна,** Өзбекәлі Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, Физика-математика факультетінің педагогика ғылымдарының кандидаты, доцент м.а., Қазақстан, Шымкент қ.

adylbekova_elvir@mail.ru

**Алтыбаева Шугыла Болатовна,** ҚР ҒЖБМ Ұлттық тестілеу орталығы ШЖҚ РМК, басқарма басшысы, экономика ғылымдарының магистрі, Қазақстан, Астана қ.

shugyla.altybayeva@gmail.com

**Әбдірәсілов Ербол Құралбайұлы,** Республикалық ғылыми-практикалық білім мазмұнын сараптау орталығы, ф.ғ.д., доцент, Қазақстан, Астана қ.

abderbol@mail.ru

**Әділбекова Жанар Болатқызы,** Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті Филология факультеті, «Әдебиеттану» мамандығының 2-курс докторанты, Қазақстан, Астана қ.

zhanara-snowy@mail.ru

**Әжібекова Маржан Ермектайқызы,** Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті Филология факультеті, «Филология» мамандығының 2-курс докторанты, Қазақстан, Астана қ.

marzhanermektai@mail.ru

**Гаич Тамара,** «Йован Цвич» география институты, Сербия ғылым және өнер академиясы, жетекші ғылыми қызметкер, PhD, Сербия, Белград қ.

tamara.gajic.1977@gmail.com

**Дагарова Жадра,** Академик Е.А.Букетов атындағы Қарағанды университетінің докторанты, Қазақстан, Қарағанды қ.

zhadra-dagarova@mail.ru

**Дуненбаева Ботагөз Қаратайқызы,** Қостанай облысы әкімдігі білім басқармасының «Қостанай қаласы білім бөлімінің № 24 мектеп-гимназиясы» КММ бастауыш сынып мұғалімі, педагог-шебер Қазақстан, Қостанай қ.

botagozdunenbaeva@gmail.com

**Дюсенбаева Ардак Толеуовна,** Ы.Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы, Дидактика зертханасының меңгерушісі, педагогика ғылымдарының кандидаты, Қазақстан, Астана қаласы

ardakdt@mail.ru

**Ерланова Гульмира Жумагалиевна** – Alikhan Bokeikhan university, Ақпа-

раттық-техникалық ғылымдары кафедрасының қауымдастырылған профессор м.а., Информатика ғылымдарының философия докторы (PhD). Қазақстан, Семей қаласы,

gulmirka_78@mail.ru

**Есалиев Айдарбек Аскарбекович,** М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Дене тәрбиесі және Бастапқы әскери дайындық теориясы мен әдістемесі кафедрасының профессоры, медицина ғылымдарының докторы

aidar.esali@mail.ru

**Жабаева Гульдана Куатовна,** ҚР ҒЖБМ Ұлттық тестілеу орталығы ШЖҚ РМК, жетекші ғылыми қызметкер, магистр, Қазақстан, Астана

guldanazhabayeva@gmail.com

**Жумабаева Салтанат Гиззатовна,** Ы.Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы, Орта білім мазмұны институты директорының орынбасары, педагогика магистрі, Қазақстан, Астана қ.

zhumabaevas@list.ru

**Ибраева Алия,** Алматы гуманитарлы-экономикалық университетінің аға оқытушысы, Қазақстан, Алматы қ.

aliya.ai88@mail.ru

**Исаков Ерлан Дүйсенбекұлы,** Абай атындағы қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Жаратылыстану және география факультеті, География және экология кафедрасының аға оқытушысы, PhD, Қазақстан, Алматы

erlan.issakov@gmail.com

**Искакова Лаура Турлыбековна,** Академик Ә.Қуатбеков атындағы Халықтар достығы университеті, Педагогика ғылымдарының докторы, Қазақстан, Шымкент қ.

esaimed@mail.ru

**Исембаева Набат Жаксыгуловна,** Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Білім жоғары мектебі, «Педагогика және психология» мамандығының докторанты Қазақстан, Астана қаласы

nabat_isembaeva@mail.ru

**Каринова Шолпан Таңатқызы,** «AMANAT» партиясы РҚҰ, «AMANAT» партиясының хатшысы, Қазақстан, Астана

karinova.st@gmail.com

**Караджа Джелал** Ақсарай университетінің Компьютерлік технологиялар кафедрасының қауымдастырылған профессоры, PhD, Түркия, Ақсарай қ.

karaca42@gmail.com

**Куатбаева Дана Ергазиевна,** І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, физика-математика факультеті, физика-математика кафедрасының оқытушы-дәріскері, п.ғ.м., Қазақстан, Талдықорған

dana_baisary@mail.ru

**Кусаинов Габит Муканаевич,** Ы.Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы, Дидактика зертханасының жетекші ғылыми қызметкері, педагогика ғылымдарының кандидаты, Қазақстан, Астана қ.

g-satybaldy@list.ru

**Қасымбаева Гүлстан Нүсіпбекқызы,** техника ғылымдарының кандидаты, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университетінің «Информатика» кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан, Алматы қ.

kasymbaeva.gulstan@mail.ru

**Лайсханов Шахислам Ұзақбайұлы,** Абай атындағы қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Жаратылыстану және география факультеті, География және экология кафедрасының қауымдастырылған профессор м.а., PhD, Қазақстан, Алматы

laiskhanov@gmail.com

**Мукашева Манаргуль Умирзаковна,** Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы, Цифровизацияны дамыту орталығының бас ғылыми қызметкері, педагогика ғылымдарының кандидаты, профессор, Қазақстан, Астана қ.

mg.mukasheva@gmail.com

**Мұхиядин Айнұр Ұлықпанқызы,** «ESIL University» мекемесі, философия докторы (PhD), доцент м.а., Қазақстан, Астана қ.

amukhiyadin@gmail.com

**Нургалиева Айгерим Акметжановна,** Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы, Ғылыми-әдістемелік сүйемелдеу орталығының аға ғылыми қызметкері, педагогика ғылымдарының магистрі, докторант, Қазақстан, Астана қ.

aigera_88n@mail.ru

**Нургалиева Сымбат Алтыбаевна,** Astana IT University, Компьютерлік есептеу департаментінің ассистент профессоры, Информатика ғылымдарының философия докторы (PhD), Қазақстан, Астана қ.

symbat2030@gmail.com

**Оспанова Бибигуль Канатовна,** «Alikhan Bokeikhan University» ББМ, PhD, педагогика және психология кафедрасының доцент м.а., Қазақстан, Семей

sandorik84bk@mail.ru

**Парманкулова Перизат Жаксылыковна,** М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, PhD, Қазақстан, Шымкент қ.

perizatpa11@mail.ru

**Сагиндиков Исатай Умирзакович,** ҚР ҒЖБМ Ұлттық тестілеу орталығы ШЖҚ РМК, бас ғылыми қызметкер, педагогика ғылымдарының кандидаты, Қазақстан, Астана қ.

isatay60@mail.ru

**Сапиева Майра Саимқызы,** Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы, Үздіксіз педагогикалық білім беру орталығының директоры, педагогика ғылымдарының кандидаты, Қазақстан, Астана қ.

m.sapieva@uba.edu.kz

**Сейсенбек Мархабат Әділжанқызы,** Өзбекәлі Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, Физика-математика факультеті, «Информатика педагогін даярлау» білім беру бағдарламасы бойынша докторанты, Қазақстан, Шымкент қ.

marhabat.2011@mail.ru

**Сейітқазы Перизат Байтешқызы,** Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Білім жоғары мектебі, педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Қазақстан, Астана қ.

perizatbs@mail.ru

**Смагулова Лаура Амангельдиевна,** І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, физика-математика факультеті, ақпараттық технологиялар және жасанды интеллект кафедрасының оқытушы-дәріскері, педагогика ғылымдарының кандидаты, Қазақстан, Талдықорған қ.

jgu_laura@mail.ru

**Смакова Данагүл Рауияқызы,** Республикалық ғылыми-практикалық білім мазмұнын сараптау орталығының жетекші сарапшысы, Қазақстан, Астана қ.

danarau.dr@gmail.com

**Танирбергенова Анар Шынболатовна** Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясының ғылым жөніндегі вице-президенті, педагогика ғылымдарының кандидаты, Қазақстан, Астана қ.

anar-tanirbergenova@mail.ru

**Темирханова Меруерт Сайлауовна,** Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, «Информатика» кафедрасының PhD студенті, Қазақстан, Астана қ.

meruyert.sailauovna@gmail.com

**Тотикова Гулдана Арыновна,** М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Педагогика кафедрасының аға оқытушысы, PhD, Қазақстан, Шымкент қ.

sultik.askarbek@mail.ru

**Уразалиева Рыскуль Муратбековна,** Қызылорда ашық университетінің «Педагогика» кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан, Қызылорда

ryskul_0405@mail.ru

**Шакенов Манат Баяхметович,** І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, физика-математика факультеті, физика-математика кафедрасының доценті, физика-математика ғылымдарының кандидаты, Қазақстан, Талдықорған

shakenov.zhgu@mail.ru

**Шакралиева Шамшат Сейдалина,** ҚР ҒЖБМ Ұлттық тестілеу орталығы ШЖҚ РМК, жетекші маман, педагогика ғылымдарының магистрі, Қазақстан, Астана қ.

**Шүйіншина Шолпан Мырзақасымқызы,** Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы, Жаратылыстану-математика бағытындағы пәндер мен STEM технологиясы зертханасының жетекші ғылыми қызметкері, педагогика ғылымдарының кандидаты, доцент, Қазақстан, Астана

sholpan200264@mail.ru

## Наши авторы

**Абдирасилов Ербол Куралбаевич,** доктор филологических наук, доцент, Республиканский научно-практический центр экспертизы содержания образования, Казахстан, г. Астана

abderbol@mail.ru

**Абильдинова Гульмира Маратовна,** ассоциированный профессор кафедры «Информатика», Евразийский Национальный Университет имени Л.Н. Гумилева, доктор педагогических наук, Казахстан, г. Астана

gulmira_2181@mail.ru

**Абильякимова Аида Куандыковна,** главный эксперт центра стратегии и анализа Национальной академии образования им. И. Алтынсарина, Казахстан, г. Астана

abilyakimovaaida@gmail.com

**Адильбекова Жанар Болатовна,** докторант 2-го курса специальности «Литературоведение» Филологического факультета Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева, Казахстан, г. Астана

zhanara-snowy@mail.ru

**Адылбекова Эльвира Тулепбергеновна,** Южно-Казахстанский педагогический университет имени Узбекали Жанибекова, физико-математический факультет, кандидат педагогических наук, и.о. доцента, Казахстан, г. Шымкент

adylbekova_elvir@mail.ru

**Ажибекова Маржан Ермектаевна,** Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева, факультет филологии, докторант 2-го курса по специальности «Филология», Казахстан, г. Астана,

marzhanermektai@mail.ru

**Алтыбаева Шугыла Болатовна,** РГП на ПХВ Национальный центр тестирования МНВО РК, руководитель управления, магистр экономических наук, Казахстан, Астана,

shugyla.altybayeva@gmail.com

**Тамара Гаич,** Географический институт “Йован Цвиич”, Сербской академии наук и искусств, ведущий научный сотрудник, PhD, Белград, Сербия,

tamara.gajic.1977@gmail.com

**Дагарова Жадра,** докторант Карагандинского университета имени академика Е.А. Букетова, Казахстан, г. Караганда

zhadra-dagarova@mail.ru

**Дуненбаева Ботагоз Каратаевна,** учитель начальных классов КГУ «Школа-гимназия № 24 отдела образования города Костаная» управления образования акимата Костанайской области, педагог-мастер, Казахстан, г. Костанай

botagozdunenbaeva@gmail.com

**Дюсенбаева Ардак Толеуовна,** Национальная академия образования им. И.Алтынсарина, заведующая лаборатории дидактики, кандидат педагогических наук, Казахстан, г. Астана

ardakdt@mail.ru

**Есалиев Айдарбек Аскарбекович,** Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова, профессор кафедры теории и методики физического воспитания и начальной военной подготовки, доктор медицинских наук, Казахстан, г. Шымкент

aidar.esali@mail.ru

**Жумабаева Салтанат Гиззатовна,** Национальная академия образования им. И.Алтынсарина, заместитель директора института содержания среднего образования, магистр педагогики, Казахстан, г. Астана

zhumabaevas@list.ru

**Ерланова Гульмира Жумагалиевна,** Alikhan Bokeikhan University, PhD, и.о. ассоциированного профессора кафедры информационно-технических наук, Казахстан, г. Семей

gulmirka_78@mail.ru

**Жабаева Гульдана Куатовна,** РГП на ПХВ Национальный центр тестирования МНВО РК, ведущий научный сотрудник, магистр, Казахстан, г. Астана

guldanazhabayeva@gmail.com

**Ибраева Алия,** старший преподаватель, Алматинский гуманитарно-экономический университет, Казахстан, г. Алматы

aliya.ai88@mail.ru

**Исаков Ерлан Дуйсенбекович,** Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Факультет Естествознания и географии, старший преподаватель кафедры Географии и экологии, PhD, Казахстан, Алматы,

erlan.issakov@gmail.com

**Искакова Лаура Турлыбековна,** Университет Дружбы народов имени академика А.Куатбекова, доктор педагогических наук, Казахстан, г. Шымкент

esaimed@mail.ru

**Исембаева Набат Жаксыгуловна,** Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, Высшая школа образования, докторант по специальности «Педагогика и психология», Казахстан, г. Астана

nabat_isembaeva@mail.ru

**Каринова Шолпан Танаткызы,** секретарь партии «AMANAT», РОО Партия «AMANAT», Казахстан, г. Астана

karinova.st@gmail.com

**Караджа Джелал,** ассоциированный профессор кафедры Компьютерных технологий Аксарайского университета, PhD, Турция, Аксарай

karaca42@gmail.com

**Касымбаева Гульстан Нусупбековна,** кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры «Информатики» Казахского национального женского педагогического университета, Казахстан, Алматы,

kasymbaeva.gulstan@mail.ru

**Куатбаева Дана Ергазиевна,** Жетысуский университет им И. Жансүгурова, физико-математический факультет, преподаватель-лектор кафедры физики-математики, Казахстан, г.Талдыкорган

dana_baisary@mail.ru

**Кусаинов Габит Муканаевич,** Национальная академия образования им. И.Алтынсарина, ведущий научный сотрудник лаборатории дидактики, кандидат педагогических наук, Казахстан, г. Астана

g-satybaldy@list.ru

**Лайсханов Шахислам Узакбаевич,** Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Факультет Естествознания и географии, и.о. ассоциированного профессора кафедры Географии и экологии, PhD, Казахстан, Алматы г.,

laiskhanov@gmail.com

**Мукашева Манаргуль Умирзаковна,** главный научный сотрудник Центра развития цифровизации Национальной академии образования им. И. Алтынсарина, кандидат педагогических наук, профессор, Казахстан, г. Астана

mg.mukasheva@gmail.com

**Мұхиядин Айнұр Ұлықпанқызы,** «ESIL University», доктор философии (PhD), и.о. доцента, Казахстан, г. Астана

amukhiyadin@gmail.com

**Нургалиева Айгерим Акметжановна,** старший научный сотрудник Центра научно-методического сопровождения Национальной академии образования им. И. Алтынсарина, магистр педагогических наук, докторант, Казахстан, г. Астана

aigera_88n@mail.ru

**Нургалиева Сымбат Алтыбаевна,** Astana IT University, ассистент профессор департамента вычислительной техники, Phd, Казахстан, Астана

symbat2030@gmail.com

**Оспанова Бибигуль Канатовна,** УО «Alikhan Bokeikhan University», PhD, и.о. доцента кафедры педагогики и психологии, Казахстан, Семей,

sandorik84bk@mail.ru

**Парманкулова Перизат Жаксылыковна,** Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова, PhD, Казахстан, г. Шымкент

perizatpa11@mail.ru

**Сагиндиков Исатай Умирзакович,** РГП на ПХВ Национальный центр тестирования МНВО РК, главный научный сотрудник, кандидат педагогических наук, Казахстан, г. Астана

isatay60@mail.ru

**Сапиева Майра Саимовна,** Директор Центра непрерывного педагогического образования Национальной академии образования им. И. Алтынсарина, кандидат педагогических наук, Казахстан, г. Астана

m.sapieva@uba.edu.kz

**Сейсенбек Мархабат Әділжанқызы,** Южно-Казахстанский педагогический университет имени Узбекали Жанибекова, Факультета физики-математики, Докторант по образовательной программе «Подготовка педагога информатики», Казахстан, г. Шымкент

marhabat.2011@mail.ru

**Сейтказы Перизат Байтешовна,** Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Высшая школа образования, доктор педагогических наук, профессор, Казахстан, г. Астана

perizatbs@mail.ru

**Смагулова Лаура Амангельдиевна,** Жетысуский университет им. И.Жансугурова, физико-математический факультет, лектор-преподаватель кафедры информационнных технологий и искусственного интеллекта, кандидат педагогических наук, Казахстан, г. Талдыкорган

jgu_laura@mail.ru

**Смакова Данагуль Рауияновна,** ведущий эксперт Республиканского научно-практического центра экспертизы содержания образования, Казахстан, г. Астана

danarau.dr@gmail.com

**Танирбергенова Анар Шынболатовна,** вице-президент по науке Национальной академии образования имени И. Алтынсарина, кандидат педагогических наук, Казахстан, г. Астана

anar-tanirbergenova@mail.ru

**Темирханова Меруерт Сайлауовна,** PhD студент кафедры «Информатика», Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева, Казахстан, г. Астана

meruyert.sailauovna@gmail.com

**Тотикова Гулдана Арыновна,** Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова, Старший преподаватель кафедры педагогика, PhD, Казахстан, г. Шымкент

sultik.askarbek@mail.ru

**Уразалиева Рыскуль Муратбековна,** старший преподаватель кафедры «Педагогика» Кызылординского открытого университета, Казахстан, Кызылорда

ryskul_0405@mail.ru

**Шакенов Манат Баяхметович,** Жетысуский университет им И. Жансүгурова, физико-математический факультет, доцент кафедры физики-математики, кандидат физико-математических наук, Казахстан, г. Талдыкорган

shakenov.zhgu@mail.ru

**Шакралиева Шамшат Сейдалина,** РГП на ПХВ Национальный центр тестирования МНВО РК, ведущий эксперт, магистр педагогических наук, Казахстан, Астана

**Шуйншина Шолпан Мырзакасымовна,** Национальная академия образования имени И. Алтынсарина, ведущий научный сотрудник лаборатории предметов естественно-математического направления и STEM технологии, кандидат педагогических наук, доцент, Казахстан, г. Астана

sholpan200264@mail.ru

## Our authors

**Abdirasilov Yerbol,** Doctor of Philological Sciences, Associate Professor, Republican Scientific and Practical Center for Expertise of Education Content, Kazakhstan, Astana

abderbol@mail.ru

**Abildinova Gulmira,** Associate Professor of the Department of Informatics of the L.N. Gumilyov Eurasian National University, Doctor of Pedagogical Sciences, Kazakhstan, Astana

gulmira_2181@mail.ru

**Abilyakimova Aida,** Chief Expert of the Strategy and Analysis Department, I. Altynsarin National Academy of Education, Kazakhstan, Astana

abilyakimovaaida@gmail.com

**Adilbekova Zhanar Bolatovna,** 2nd-year PhD student in Philology Faculty of Philology, L. N. Gumilyov Eurasian National University, Kazakhstan, Astana

zhanara-snowy@mail.ru

**Adylbekova Elvira,** Uzbekali Zhanibekov South Kazakhstan Pedagogical University, Faculty of Physics and Mathematics, Candidate of Pedagogical Sciences, associate professor, Kazakhstan, Shymkent

adylbekova_elvir@mail.ru

**Azhibekova Marzhan Ermektayevna,** 2nd-year PhD student in Philology Faculty of Philology, L. N. Gumilyov Eurasian National University, Kazakhstan, Astana

marzhanermektai@mail.ru

**Altybaeva Shugyla,** Head of Department, Master of Economics, RSE on PCV National Testing Center of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan, Kazakhstan, Astana shugyla.

altybayeva@gmail.com

**Dagarova Zhadra,** doctoral student, Academician E.A. Buketov Karaganda University, Kazakhstan, Karaganda

zhadra-dagarova@mail.ru

**Dunenbaeva Botagoz Karataevna,** Primary school teacher at the MSI «School-Gymnasium № 24 of the Education Department of the City of Kostanay» of the Education Department of the Kostanay Region Akimat, master teacher, Kazakhstan, Kostanay

botagozdunenbaeva@gmail.com

**Dyussenbayeva Ardak,** National Academy of Education named after I.Altynsarin, Head of the Laboratory of Didactics, Candidate of Pedagogical Sciences, Kazakhstan, Astana

ardakdt@mail.ru

**Gajić Tamara,** Geographical Institute "Jovan Cvijić", Serbian Academy of Sciences and Arts, Leading researcher, PhD, Belgrade, Serbia

tamara.gajic.1977@gmail.com

**Ibrayeva Aliya,** Senior Lecturer, Almaty University of Humanities and Economics, Kazakhstan, Almaty

aliya.ai88@mail.ru

**Issakov Yerlan Duysenbekovich,** Abai Kazakh National Pedagogical University, Faculty of Natural Sciences and Geography, Senior lecturer of the Department of Geography and Ecology, PhD, Kazakhstan, Almaty,

erlan.issakov@gmail.com

**Iskakova Laura Turlibekovna,** Academician A. Kuatbekov Peoples' Friendship University, Doctor of Pedagogical Sciences, Kazakhstan, Shymkent

esaimed@mail.ru

**Issembayeva Nabat Zhaksygulovna,** L.N.Gumilyov Eurasian National University, Graduate School of Education, doctoral student in «Pedagogy and psychology», Kazakhstan, Astana

nabat_isembaeva@mail.ru

**Kuatbayeva Dana,** Zhetysu University named after. I. Zhansugurova, Faculty of Physics and Mathematics, Teacher-lecturer of the Department of Physics and Mathematics, Kazakhstan, Taldykorgan

dana_baisary@mail.ru

**Kussainov Gabit,** National Academy of Education named after I.Altynsarin, Leading Researcher at the Laboratory of Didactics, Candidate of Pedagogical Sciences, Kazakhstan, Astana

g-satybaldy@list.ru

**Karinova Sholpan,** Secretary of the «AMANAT» Party, RPO «AMANAT» Party, Kazakhstan, Astana

karinova.st@gmail.com

**Karaca Celal,** Associate Professor of the Department of Computer Technology of the Aksaray University, PhD, Türkiye, Aksaray

karaca42@gmail.com

**Kassymbayeva Gulstan,** Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer at the Department of Informatics, Kazakh National Women's Teacher Training University, Kazakhstan, Almaty

kasymbaeva.gulstan@mail.ru

**Mukasheva Manargul,** Chief Researcher at the Center for Digitalization Development of the I. Altynsarin National Academy of Education, Candidate of Pedagogical Sciences, Professor, Kazakhstan, Astana

mg.mukasheva@gmail.com

**Mukhiyadin Ainur,** «ESIL University» Doctor of Philosophy (PhD), Acting Associate Professor, Kazakhstan, Astana

amukhiyadin@gmail.com

**Nurgaliyeva Aigerim,** Senior Researcher at the Center for Scientific and Methodological Support of the I. Altynsarin National Academy of Education, Master of Pedagogical Sciences, PhD student, Kazakhstan, Astana

aigera_88n@mail.ru

**Nurgaliyeva Symbat,** Astana IT University, assistant professor of department of computer engineering, PhD, Kazakhstan, Astana

symbat2030@gmail.com

**Ospanova Bibigul,** EI «Alikhan Bokeikhan University», PhD, Acting Associate Professor of the Department of Pedagogy and Psychology, Kazakhstan, Semey,

sandorik84bk@mail.ru

**Parmankulova Perizat,** M. Auezov South Kazakhstan State University, PhD, Kazakhstan, Shymkent

perizatpa11@mail.ru

**Sagindikov İssatay,** Chief Researcher, Candidate of Pedagogical Sciences, RSE on PCV National Testing Center of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan, Kazakhstan, Astana,

isatay60@mail.ru

**Sapiyeva Maira Saimovna,** Director of the Center for Continuing Education of Teachers at the National Academy of Education named after Y.Altynsarin, Candidate of Pedagogical Sciences, Kazakhstan, Astana

m.sapieva@uba.edu.kz

**Seisenbek Markhabat,** Uzbekali Zhanibekov South Kazakhstan Pedagogical University, Faculty of Physics and Mathematics, doctoral student of «Informatics Teacher Training» speciality, Kazakhstan, Shymkent

marhabat.2011@mail.ru

**Seyitkazy Perizat,** L.N.Gumilyov Eurasian National University, Graduate School of Education, doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Kazakhstan, Astana

perizatbs@mail.ru

**Smagulova Laura,** Zhetysu University named after. I. Zhansugurova, Faculty of Physics and Mathematics, lecturer-teacher of the Department of Information Technologies and Artificial Intelligence, Candidate of Pedagogical Sciences, Kazakhstan, Taldykorgan

jgu_laura@mail.ru

**Smakova Danagul,** leading expert of Republican Scientific and Practical Center for Expertise of Education Content, Kazakhstan, Astana

danarau.dr@gmail.com

**Tanirbergenova Anar,** Vice President for Science of the Y. Altynsarin National Academy of Education, Candidate of Pedagogical Sciences,

anar-tanirbergenova@mail.ru

**Totikova Guldana,** M. Auezov South Kazakhstan State University, Senior lecturer of the Department of pedagogy, PhD, Kazakhstan, Shymkent

sultik.askarbek@mail.ru

**Temirkhanova Meruyert, L.N.** Gumilyov Eurasian National University, PhD student of the Department of Computer Science, Kazakhstan, Astana

meruyert.sailauovna@gmail.com

**Laiskhanov Shakhislam,** Abai Kazakh National Pedagogical University, Faculty of Natural Sciences and Geography, Acting associate professor of the Department of Geography and Ecology, PhD, Kazakhstan, Almaty

laiskhanov@gmail.com

**Urazaliyeva Ryskul,** Senior Lecturer of the Department of Pedagogy, Kyzylorda Open University, Kazakhstan, Kyzylorda

ryskul_0405@mail.ru

**Shuyinshina Sholpan,** Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Leading Researcher at the Laboratory of Natural Science and Mathematics Subjects and STEM Technologies, National Academy of Education named after Y. Altynsarin, Astana, Kazakhstan

sholpan200264@mail.ru

**Shakenov Manat,** Zhetysu University named after. I. Zhansugurova, Faculty of Physics and Mathematics, Associate Professor of the Department of Physics and Mathematics, Candidate of Physico-mathematical Sciences, Kazakhstan, Taldykorgan

shakenov.zhgu@mail.ru

**Shakralieva Shamshat,** Leading Expert, Master of Pedagogical Sciences, RSE on PCV National Testing Center of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan, Kazakhstan, Astana

**Yessaliyev Aidarbek,** M. Auezov South Kazakhstan State University, Professor of the Department of Theory and Methodology of Physical Culture and Initial Military Training, Doctor of Medical Sciences, Shymkent, Kazakhstan

aidar.esali@mail.ru

**Yerlanova Gulmira,** Alikhan Bokeikhan University, assistant professor of department of Information and Technical Sciences, PhD, Kazakhstan, Semey

gulmirka_78@mail.ru

**Zhabayeva Guldana,** Master's degree, Leading Researcher, RSE on PCV National Testing Center of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan, Kazakhstan, Astana

guldanazhabayeva@gmail.com

**Zhumabayeva Saltanat Gizzatovna** National Academy of Education named after I.Altynsarin, Deputy Director of the Institute of Secondary Education Content, Master of Pedagogy

zhumabaevas@list.ru

# «Білім» ғылыми-педагогикалық журналының авторларға арналған ережелері

## Мақаланы жариялау шарттары:

- Ғылыми зерттеулердің тұтастығын қамтамасыз ету үшін авторлар ғылыми жарияланымдардың халықаралық стандарттарын ұстануы қажет.
- Мақала ұсынылған кезде автор мақаланың түпнұсқа екендігіне, бұрын басқа дереккөзде ағымдағы немесе ұқсас түрде жарияланбағанына, мақала басқа баспагерлерге берілмегеніне кепілдік береді. Басқа тілдерде жарияланған мақалалардың аудармалары қабылданбайды.
- Зерттеу нәтижелері нақты, бұрмаланбаған мәліметтермен болуы керек, материалдарды жинау, іріктеу және өңдеудің тәртіптік ережелері сақталуы керек.
- Мақалада авторлардың орналасу тәртібін авторлардың өздері анықтайды және редакцияға тапсырғаннан кейін өзгеріссіз қалады. Редакциялау кезеңдерінде авторларды қосуға немесе алуға жол берілмейді. Редакция мақаланы қабылдағаннан кейін авторларды өзгертуге рұқсат етілмейді.
- Нөмірге бір автордан немесе авторлар ұжымы құрамындағы сол автордан бір қолжазбадан артық емес рұқсат етіледі.
- Бір мақаланың тең авторларының саны – 4-тен аспайды.
- Мақаланың бірегейлік дәрежесі кемінде 70% болуы тиіс (редакциялық алқаның шешіміне сәйкес).

Егер мақаланың бірегейлігі төмен немесе рецензенттен ескерту болса, мақала авторға қайта қарау үшін қайтарылады. Автор мақаланы плагиатқа қарсы тексеруге немесе рецензиялауға 1 рет қайта жібере алады.

Мақаланың мазмұнына автор жауапты.

Редакция мақаланы әдеби және стилистикалық өңдеумен айналыспайды.

Талаптарға сәйкес келмейтін мақалалар жариялауға қабылданбайды және авторларға қайтарылады.

Мақаланың түскен күні оның редакцияның соңғы нұсқасын алған күні болып есептеледі.

Қолжазбаны дайындауға ең көп интеллектуалды үлес қосқан адам (екі немесе одан да көп бірлескен авторлармен болған жағдайда) корреспондент-автор болып табылады және «*» деп белгіленеді.

Егер әр түрлі оқу орындарының авторлары болса, онда ол 1,2 сандарымен көрсетіледі.

Мақалалар келіп түсуіне байланысты жарияланады. Журналдың 1 санындағы мақала саны 20-дан аспайды.

## Басым бағыттар:

1) Білім беру үдерісіндегі білім беру саясаты, инновациялар және цифрландыру;
2) Пәндерді оқыту әдістемесі;
3) Тәрбие және тұлғаны дамыту;
4) Арнайы және инклюзивті білім беру;
5) Үздіксіз педагогикалық білім беру.

**Жарияланым тілі:** қазақ, орыс, ағылшын, неміс, француз және түрік.

Ғылыми мақала – бұрын жарияланбаған және жаңалығы бар авторлық әзірлемелерді, қорытындыларды, ұсыныстарды қамтитын ғылыми зерттеудің, эксперименттік немесе талдамалық қызметтің өзіндік қорытындылары мен аралық немесе түпкілікті нәтижелерін баяндау; немесе жалпы тақырыппен байланысты (жүйелі шолу) бұрын жарияланған ғылыми мақалаларды қарауға арналған.

**Ғылыми мақаланың құрылымына** тақырып, аңдатпа, кілтті сөздер, негізгі тұжырымдамалар, кіріспе, материалдар мен әдістер, нәтижелер, талқылау, қорытынды, қаржыландыру туралы ақпарат (бар болса), әдебиеттер тізімі кіреді.

Мақаланың көлемі (атауын, авторлар туралы мәліметтерді, аннотацияны, кілтті сөздерді, библиографиялық тізімді есепке алмағанда) кемінде 2 000 сөзді құрауы және 5 000 сөзден аспауы тиіс. Қолжазбалар Word форматында ұсынылуы керек.

Ғылыми мақалалар ГОСТ 7.5-98 «Журналдар, жинақтар, ақпараттық басылымдар. Жарияланатын материалдарды баспа ресімдеу», ГОСТ 7.1-2003 «Библиографиялық жазба. Библиографиялық сипаттама. Жалпы талаптар мен құрастыру ережелері» талаптары бойынша әзірленуі керек.

Редакцияға мақаланың электрондық нұсқасы ұсынылады.

## Авторлық түпнұсқаға қойылатын талаптар

- Пішім – WINDOWS жүйесіне арналған Microsoft Office Word.
- Гарнитура – **Times New Roman** (орыс және ағылшын тілдері үшін), **KZ Times New Roman** (қазақ тілі үшін).
- Негізгі мәтіннің қаріп өлшемі – **14** нүкте, қаріп түсі қара.
- Өрістер: сол – 30 мм, оң – 15 мм, жоғарғы – 20 мм, төменгі – 20 мм.
- Мәтінді парақтың еніне туралау.
- Абзац шегінісі – **1,0**.
- Негізгі мәтіннің жоларалық интервалы – **1,0**. Абзацтар арасында қосымша жоларалық бос орындар мен аралықтар болмауы керек.
- Теру кезінде стильдерді қолдануға жол берілмейді және бағандар орнатылмайды.
- Ескертулерді өрістерге шығаруға жол берілмейді.
- Мәтінді ішінен негізгі сөзді (ойды) белгілеу – *курсив*, **қалың** қаріп.
- Дефис сызықшадан өзгеше болуы керек.
- Иллюстрациялар, суреттер тізбесі және оларға сызбалық жазулар мақала мәтіні бойынша ұсынылады. Электрондық нұсқада суреттер мен иллюстрациялар TIF немесе JPG форматында кемінде 300 dpi ажыратымдылығымен ұсынылады.
- Математикалық формулаларды Microsoft Equation Editor-да теру керек (әр формула бір объект).

## Мақаланың құрылымы (толығырақ «мақалаларды рәсімдеу үлгісі» бөлімін қараңыз):

- ҒТАМР (ғылыми техникалық ақпараттың мемлекетаралық айдары) https://grnti.ru/ ;
- мақаланың атауы *(бас әріптер, қалың қаріп, үш тілде: қазақ, орыс, ағылшын)*;
- автордың аты-жөні және тегі – қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде *(қалың қаріп)*;
- қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде аффилиация жасау (жұмыс/оқу орны, қала, ел) ;
- аңдатпада зерттеудің мақсаты, негізгі нәтижелері және тұжырымдары қысқаша баяндалуы керек. Аңдатпа бұл бір абзацта жазылған бүкіл мақаланың қысқаша мазмұны (150-300 сөз

*(курсив, қаріп өлшемі – 12)*. Аннотация ақпараттық және құрылымды болуы керек. Қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде беріледі.

- кілтті сөздер – объект, ғылыми сала және зерттеу әдістері тұрғысынан мәтін мазмұнын көрсететін сөздер жиынтығы. Кілтті сөздердің ұсынылатын саны – 4-8, кілтті сөз тіркесінің ішіндегі сөздердің саны – үштен аспайды, олардың маңыздылығы бойынша беріледі, яғни мақаланың ең маңызды кілтті сөзі тізімде бірінші болуы керек.

***Мақаланың құрылымы:***

- **Кіріспе**. Кіріспе бөлім зерттеу тақырыбының өзектілігі, зерттеу тақырыбы бойынша әдебиеттерге шолу, зерттеу мәселесін қою, зерттеудің мақсаты мен міндеттерін тұжырымдауды қамтиды.
- **Материалдар мен әдістер**. Материалдар мен жұмыс барысының сипаттамасынан, сондай-ақ қолданылған әдістердің толық сипаттамасынан тұруы керек.
- **Нәтижелер**. Ғылыми мақалада эксперименттердің немесе тәжірибелердің кезеңдері, аралық нәтижелер және математикалық немесе статистикалық түсініктеме түріндегі жалпы қорытындының негіздемесі сипатталады. Жүргізілген зерттеулер тек эксперименталды түрде ғана емес, теориялық тұрғыдан да көрнекі түрде ұсынылады. Бұл кестелер, схемалар, графикалық модельдер, диаграммалар және т. б. болуы мүмкін. Формулаларда, теңдеулерде, суреттерде, фотосуреттерде және кестелерде атауы немесе тақырыбы болуы керек.
- **Талқылау**. Талқылау бөлімінде алған зерттеу нәтижелерін талдау және талқылау болуы керек. Зерттеу барысында алынған нәтижелер бойынша қорытындылар келтіріледі, негізгі мәні ашылады. Бұл мақаланың маңызды бөлімдерінің бірі. Онда өз жұмысының нәтижелерін талдау және алдыңғы жұмыстармен, талдаулармен және қорытындылармен салыстырғанда тиісті нәтижелерді талқылау қажет.
- **Қорытынды**. Жүргізілген зерттеулердің негізгі жетістіктері туралы тезистер жиналады. Олар жазбаша түрде және анықталған негізгі заңдылықтарды сипаттайтын кестелер, графиктер, сандар және статистикалық көрсеткіштер түрінде ұсынылуы мүмкін. Қорытынды авторлардың түсіндіруінсіз ұсынылуы керек.
- **Алғыс / қаржыландыру туралы ақпарат** (бар болса).
- **Қолданылған дереккөздердің тізімі**. Осы журналға арналған әдебиеттер тізімінде мақала мәтінінде сілтеме жасалған дереккөздер ғана көрсетілуі керек. Тізімді жасамас бұрын, тізімдегі барлық дереккөздердің мақалада болғандығын тексеру керек. Сондай-ақ, ел ішіндегі зерттеулер мен жарияланымдарға негізделген жұмыстарды қоса алғанда, отандық көздердің болуы міндетті. Сонымен қатар, әр түрлі елдерде жүргізілген ғылыми жарияланымдар мен зерттеулердің кең спектрін қамтитын PubMed, Scopus немесе Web of Science сияқты халықаралық ғылыми дерекқорлардың дереккөздерін әдебиеттер тізіміне қосу керек.
- Әдебиеттер Тізімі ГОСТ 7.5-98; ГОСТ 7.1-2003 сәйкес ресімделуі керек. Барлық сілтемелер түпнұсқа тілінде берілуі керек. Мақалада келтірілген сілтемелер нөмірленген және төртбұрышты жақшаға салынған. Кириллицада ұсынылған жұмыстардың әдебиеттер тізімінде болған жағдайда, әдебиеттер тізімін екі нұсқада ұсыну қажет: біріншісі – түпнұсқада, екіншісі – американдық психология қауымдастығына сәйкес романизацияланған алфавитпен (References) http://www.apastyle.org/ (қазақ тілінен латын қарпіне https://qazlat.kz, орыс тілінен латын әліпбиіне транслитерация үшін ұсынылатын тегін сайт https://translit.ru ).
- **References** (қаріп өлшемі – 14).
- ***Романизацияланған әдебиеттер тізімі келесідей болуы керек:*** автор

(лар) (транслитерация) → транслитерацияланған нұсқадағы мақаланың атауы → [мақаланың атауын төртбұрышты жақшаға ағылшын тіліне аудару] → қазақ тіліндегі немесе орыс тіліндегі дереккөздің атауы (транслитерация немесе ағылшын атауы – бар болса) → ағылшын тіліндегі белгілері бар шығыс мәліметтері.

- Әдебиеттер тізімі мен **References** дизайн үлгісін мына сілтемеден көре аласыз

**Жеке бетте автор туралы мәліметтер болуы керек** («Біздің авторлар» бөлімінде жариялау үшін):

Авторлар туралы мәліметтер келесі мәліметтерді қамтиды:

**Қазақша:** - аты, әкесінің аты және тегі; – ғылыми атағы, ғылыми дәрежесі (бар болса); – лауазымы немесе кәсібі; – жұмыс орны (ұйымның атауы); – қаласы, елі; – электрондық мекенжайы (e – mail); – телефон нөмірі (ұялы).

**Орысша:** – имя, отчество и фамилия; – ученое звание, ученую степень (при наличии); – должность или профессию; – место работы (наименование организации); – город, страна; – электронный адрес (e-mail); – номер телефона (сотовый).

**ағылшынша:** – name, patronymic and surname; – academic title, academic degree (if available); – position or profession; – place of work (name of the organization); – city, country; – email address (e-mail); – phone number (cell).

Автордың аты-жөні атау септігінде беріледі. Барлық ақпарат толық нысанда көрсетіледі. Авторлар туралы ақпарат үш тілде (қазақ, орыс және ағылшын) беріледі.

Мақаланың электрондық нұсқасы журналдың сайты арқылы қабылданады: https://bilim-uba.kz

Байланыс телефондары: 87172725882

**Мақалаларды авторлар мұқият тексеріп, өңдеуі керек. Жариялауға қойылатын талаптарға сәйкес келмейтін мақалалар қабылданбайды. Редакция мақаланы әдеби және стилистикалық өңдеумен айналыспайды.**

# Правила для авторов научно-педагогического журнала «Білім»

## Условия публикации статьи:

- Для обеспечения целостности научных исследований авторам необходимо придерживаться международных стандартов научных публикаций.
- При предоставлении статьи автор гарантирует, что статья является оригинальной, ранее не публиковалась в другом источнике в текущем или аналогичном виде, статья не была передана другим издателям. Переводы статей, опубликованных на других языках, не принимаются.
- Результаты исследований должны быть конкретными, с неискаженными данными, должны быть соблюдены дисциплинарные правила сбора, отбора и обработки материалов.
- Порядок расположения авторов в статье определяется самими авторами и после подачи в редакцию остается без изменения. Добавление или удаление авторов на этапах редактирования не допускается. Не разрешается менять авторов после принятия статьи редакцией.
- В номер допускается не более одной рукописи от одного автора либо того же автора в составе коллектива соавторов.
- Количество соавторов одной статьи – не более 4.
- Степень оригинальности статьи должна составлять не менее 70 % (согласно решению редакционной коллегии).

Если статья отклонена антиплагиатом или рецензентом статья возвращается автору на доработку. Автор может повторно отправить статью на антиплагиат или рецензензирование 1 раз.

Ответственность за содержание статьи несет автор.

Редакция не занимается литературной и стилистической обработкой статьи.

Статьи, оформленные с нарушением требований, к публикации не принимаются и возвращаются авторам.

Датой поступления статьи считается дата получения редакцией ее окончательного варианта.

Лицо, которое внесло наибольший интеллектуальный вклад в подготовку рукописи (при двух и более соавторах), является автором-корреспондентом и обозначается «*».

Если авторы разных учебных заведений, тогда указывается цифрами 1,2.

Статьи публикуются по мере поступления. Журнал формируется исходя из количества не более 20 статей в одном номере.

## Приоритетные направления:

1) Образовательная политика, инновации и цифровизация в образовательном процессе;
2) Методика преподавания предметов;
3) Воспитание и развитие личности;
4) Специальное и инклюзивное образование;
5) Непрерывное педагогическое образование.

**Язык публикаций:** казахский, русский, английский, немецкий, французский и турецкий.

Научная статья – изложение собственных выводов и промежуточных или окончательных результатов научного исследования, экспериментальной или аналитической деятельности, содержащее авторские разработки, выводы, рекомендации ранее не опубликованные и обладающие новизной; или посвященное рассмотрению ранее опубликованных научных статей, связанных общей темой (систематический обзор).

**Структура научной** статьи включает название, аннотации, ключевые слова, основные положения, введение, материалы и методы, результаты, обсуждение, заключение, информацию о финансировании (при наличии), список литературы.

Объем статьи (без учета названия, сведений об авторах, аннотации, ключевых слов, библиографического списка) должен составлять не менее 2 000 слов и не превышать 5 000 слов. Рукописи должны быть представлены в формате Word.

Научные статьи должны быть оформлены согласно базовым издательским стандартам по оформлению статей в соответствии с ГОСТ 7.5-98 «Журналы, сборники, информационные издания. Издательское оформление публикуемых материалов», пристатейных библиографических списков в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

В редакцию предоставляется электронная версия статьи.

## Требования к авторскому оригиналу

- формат – Microsoft Office Word для WINDOWS.
- Гарнитура – **Times New Roman** (для русского и английского языков), **KZ Times New Roman** (для казахского языка).
- Размер шрифта основного текста – **14** пунктов, цвет шрифта черный.
- Поля: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм.
- Выравнивание текста по ширине страницы.
- Абзацный отступ – **1,0**.
- Межстрочный интервал основного текста – **1,0**. Между абзацами не должно быть дополнительных межстрочных пробелов и интервалов.
- При наборе текста не допускается использование стилей и не задаются колонки.
- Недопустимы выносы примечаний на поля.
- Принятые выделения – *курсив*, **полужирный** шрифт.
- Дефис должен отличаться от тире.
- Иллюстрации, перечень рисунков и подрисуночные надписи к ним представляют по тексту статьи. В электронной версии рисунки и иллюстрации представляются в формате TIF или JPG с разрешением не менее 300 dpi.
- Математические формулы должны быть набраны в Microsoft Equation Editor (каждая формула – один объект).

## Структура статьи (подробнее см. «Образец оформления статей»):

- МРНТИ (межгосударственный рубрикатор научной технической информации) https://grnti.ru/;
- название статьи *(жирный шрифт, на трех языках: русском, казахском, английском)*;
- инициалы и фамилию (-и) автора (-ов) – на казахском, русском и английском языках *(жирный шрифт)*;
- аффилиацию (место работы/учебы, город, страна) на казахском, русском и английском языках;

- В аннотации должны быть кратко изложены цель исследования, основные результаты и основные выводы. Аннотация представляет собой содержательное резюме всего документа, написанный в одном абзаце (150-300 слов *(курсив, нежирный шрифт, 12 кегль)*.
- Аннотация должна быть информативной и структурированной. Дается на казахском, русском и английском языках.
- ключевые слова – набор слов, отражающих содержание текста в терминах объекта, научной отрасли и методов исследования. Рекомендуемое количество ключевых слов – 4-8, количество слов внутри ключевой фразы – не более трех, даются в порядке их значимости, т.е. самое важное ключевое слово статьи должно быть первым в списке.

Текст статьи излагается в определенной последовательности его частей и включает в себя:

- **Введение**. Во введении отражаются результаты предшествующих (смежных) работ ученых, методы исследования, процедуры, параметры измерения и т.д.
- **Материалы и методы**. Должны состоять из описания материалов и хода работы, а также полного описания использованных методов.
- **Результаты**. В научной статье описываются стадии и этапы экспериментов или опытов, промежуточные результаты и обоснование общего вывода в виде математического, физического или статистического объяснения. Проводимые исследования предоставляются в наглядной форме не только экспериментально, но и теоретически. Это могут быть таблицы, схемы, графические модели, графики, диаграммы и др. Формулы, уравнения, рисунки, фотографии и таблицы должны иметь подписи или заголовки.
- **Обсуждение**. В разделе Обсуждение – приводится анализ и обсуждение полученных вами результатов исследования. Приводятся выводы по полученным в ходе исследования результатам, раскрывается основная суть. И это один из самых важных разделов статьи. В нем необходимо провести анализ результатов своей работы и обсуждение соответствующих результатов в сравнении с предыдущими работами, анализами и выводами.
- **Заключение**. Собираются тезисы об основных достижениях проведенных исследований. Они могут быть представлены в письменном виде и в виде таблиц, графиков, цифр и статистических показателей, характеризующих выявленные основные закономерности. Заключение должно быть представлено без интерпретации со стороны авторов.
- **Благодарность / информация о финансировании** (при наличии).
- **Список использованных источников**.
- В списке литературы для данного журнала должны быть указаны только те источники, на которые ссылаются в тексте статьи. Перед составлением списка следует проверить, что все перечисленные источники были упомянуты в статье. Также обязательным требованием является наличие отечественных источников, включая работы, основанные на исследованиях и публикациях внутри страны. Кроме того, следует добавить в список литературы источники из международных научных баз данных, таких как PubMed, Scopus или Web of Science, содержащие широкий спектр научных публикаций и исследований, проведенных в различных странах.
- Список литературы должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ 7.5-98; ГОСТ 7.1-2003. Все ссылки должны быть даны на языке оригинала. Ссылки и сноски, приведенные в статье, пронумеровываются и заключаются в квадратные скобки. В случае наличия в списке литературы работ, представ-

ленных на кириллице, необходимо представить список литературы в двух вариантах: первый – в оригинале, второй – романизированным алфавитом (References) в соответствии с American Psychological Association http://www.apastyle.org/ (рекомендуемый бесплатный сайт для транслитерации с русского на латиницу https://translit.ru, с казахского на латиницу https://qazlat.kz).

- **References** (14 кегль).
- ***Романизированный список литературы должен выглядеть следующим образом:*** автор(-ы) (транслитерация) → название статьи в транслитерированном варианте → [перевод названия статьи на английский язык в квадратных скобках] → название казахоязычного либо русскоязычного источника (транслитерация, либо английское название – если есть) → выходные данные с обозначениями на английском языке.
- Образец оформления списка литературы и **References** можете посмотреть по ссылке

**На отдельной странице приводятся сведения об авторе** (для публикации в разделе «Наши авторы»):

Сведения об авторах включают следующие элементы:

**На казахском:** - аты, әкесінің аты және тегі; – ғылыми атағы, ғылыми дәрежесі (бар болса); – лауазымы немесе кәсібі; – жұмыс орны (ұйымның атауы); – қаласы, елі; – электрондық мекенжайы (e – mail); – телефон нөмірі (ұялы).

**На русском**: – имя, отчество и фамилия; – ученое звание, ученую степень (при наличии); – должность или профессию; – место работы (наименование организации); – город, страна; – электронный адрес (e-mail); – номер телефона (сотовый).

**На английском**: – name, patronymic and surname; – academic title, academic degree (if available); – position or profession; – place of work (name of the organization); – city, country; – email address (e-mail); – phone number (cell).

Имя автора(ов) приводят в именительном падеже. Все сведения указывают в полной форме. Информация об авторах приводится на трех языках (казахском, русском и английском).

Электронный вариант статьи принимается через по средством сайта журнала: https://bilim-uba.kz

Контакты: 87172725882

**Статьи должны быть тщательно выверены и отредактированы авторами. Статьи, оформленные с нарушением требований к публикации, не принимаются. Редакция не занимается литературной и стилистической обработкой статьи.**

# Rules for authors of the scientific and pedagogical journal "Bilim"

## Conditions for publishing an article:

- To ensure the integrity of scientific research, authors need to adhere to the international standards of scientific publication.
- By submitting an article, the author guarantees that the article is original and has not been previously published in another source in current or similar form meaning the article has not been submitted to other publishers. Translations of articles published in other languages will not be accepted.
- Research results should be specific, with unadulterated data. Disciplinary rules of collection, selection and processing of materials should be followed.
- The order of authors in the article is determined by the authors themselves and remains unchanged after submission to the editorial board. Addition or deletion of authors during the editing stages is not allowed. Also, it is not allowed to change authors after the article is accepted by the editorial board.
- No more than one manuscript from one author or the same author in a team of co-authors is allowed per issue.
- The number of co-authors of one article should not exceed 4.
- The degree of originality of the article should be at least 70% (according to the decision of the editorial board).

If the article is rejected by anti-plagiarism or reviewer, the article is returned to the author for revision. The author can resubmit the article 1 time for anti-plagiarism or reviewing.

The author is responsible for the content of the article.

The editorial board is not engaged in literary and stylistic processing of the article.

Articles, which are not in compliance with the requirements, will not be accepted for publication and will be returned to the authors.

The date of receipt of the article is the date of receipt of its final version by the editorial office.

The person who made the greatest intellectual contribution to the preparation of the manuscript (with two or more co-authors) is the corresponding author and is designated by "*".

If authors are from different institutions, then they are indicated by numbers 1,2.

Articles are published as they are received. The journal is formed based on the number of no more than 20 articles in one issue.

## Priority areas:

1) Educational policy, innovation and digitalization in the educational process
2) Teaching methodology
3) Nurturing and personal development
4) Special and inclusive education
5) Continuing teacher education.

**Language of publications**: Kazakh, Russian, English, German, French and Turkish.

Scientific article – a statement of own conclusions and intermediate or final results of

scientific research, experimental or analytical activities, containing the author's developments, conclusions, recommendations previously unpublished and possessing novelty; or devoted to the consideration of previously published scientific articles related to a common theme (systematic review).

**The structure of the research article** includes the title, abstract, keywords, main provisions, introduction, materials and methods, results, discussion, conclusion, information on funding (if any), list of references.

The volume of the article (excluding the title, information about the authors, abstract, keywords, bibliography list) should be at least 2,000 words and not exceed 5,000 words. Manuscripts should be submitted in Word format.

Research articles should be designed according to the basic publishing standards for the design of articles in accordance with GOST 7.5-98 "Journals, collections, information editions. Publishing design of published materials", prefatory bibliographic lists in accordance with GOST 7.1-2003 "Bibliographic record. Bibliographic description. General requirements and rules of compilation".

The electronic version of the article is provided to the editorial office.

## Requirements for the original author

- Format - Microsoft Office Word for WINDOWS.
- Typeface - **Times New Roman** (for Russian and English languages), **KZ Times New Roman** (for Kazakh language).
- Font size of the main text - **14** points, font color - black.
- Margins: left - 30 mm, right - 15 mm, top - 20 mm, bottom - 20 mm.
- Text alignment by the width of the page.
- Paragraph indent - **1.0**.
- Line spacing of the main text - **1.0**. There should be no additional interline spaces and intervals between paragraphs.
- When typing the text, no styles are allowed, and no columns are set.
- Notes are not allowed in margins.
- *Italics* and **boldface** are accepted.
- A hyphen should be distinguished from a dash.
- Illustrations, list of figures and captions to them are presented according to the text of the article. In the electronic version, figures and illustrations are presented in TIF or JPG format with a resolution of at least 300 ppi.
- Mathematical formulas should be typed in Microsoft Equation Editor (each formula - one object).

## Article structure (for more details see "Sample of article design"):

- IRSTI (interstate rubricator of scientific technical information) https://grnti.ru/;
- title of the article *(bold font, in three languages: Russian, Kazakh, English)*;
- initials and surname(s) of the author(s) - in Kazakh, Russian and English *(bold type)*;
- affiliation (place of work/study, city, country) in Kazakh, Russian and English.
- The abstract should summarize the purpose of the research, main results, and main conclusions. The abstract is a meaningful summary of the whole document written in one paragraph (150-300 words *(italics, bold, 12-point font)*.
- The abstract should be informative and structured. It is given in Kazakh, Russian, and English languages.
- keywords - a set of words reflecting the content of the text in terms of the object, research area and research methods. The recommended number of key words is 4-8, the number of words within a key phrase is no more than three, they are given in the order of their importance, i.e., the most important key word of the article should be the first in the list.

The text of the article is presented in a certain sequence of its parts and includes:

- **Introduction**. The introduction reflects the results of previous (related) works of scientists, research methods, procedures, measurement parameters, etc.
- **Materials and Methods**. Should consist of a description of the materials and progress of the work, as well as a full description of the methods used.
- **Results**. The research paper describes the stages and steps of the experiments, the intermediate results, and the rationale for the overall conclusion in the form of a mathematical, physical, or statistical explanation. Conducted research is provided in a visual form not only experimentally, but theoretically as well. These can be tables, charts, graphical models, graphs, diagrams, etc. Formulas, equations, figures, pictures, and tables should have captions or headings.
- **Discussion**. The Discussion section provides analysis and discussion of your research findings. Conclusions on the results obtained during the research are given, the main point is disclosed. And this is one of the most important sections of the paper. In this section, you need to analyze the results of your work and discuss the relevant results in comparison with previous work, analysis, and conclusions.
- **Conclusion**. Abstracts about the main achievements of the conducted research are collected. They can be presented in writing and in the form of tables, graphs, figures, and statistical indicators that characterize the identified main patterns. The conclusion should be presented without interpretation on the part of the authors.
- **Acknowledgements / funding information** (if available).
- **Bibliography**.
- The bibliography of the journal should include only those sources cited in the text of the article. Before compiling the list, make sure to check that all the sources listed have been cited in the article. Domestic sources, including works based on domestic research and publications, are also a requirement. In addition, sources from international scientific databases such as PubMed, Scopus or Web of Science, containing a wide range of scientific publications and studies conducted in different countries, should be added to the reference list.
- The bibliography should be arranged in accordance with GOST 7.5-98; GOST 7.1-2003. All references should be given in the original language. References and footnotes given in the article are numbered and enclosed in square brackets. In case of presence in the list of references of works presented in Cyrillic, it is necessary to present the list of references in two variants: the first - in the original, the second - in Romanized alphabet (**References**) according to American Psychological Association http://www.apastyle.org/ (recommended free site for transliteration from Russian to Latin https://translit.ru, from Kazakh to Latin https://qazlat.kz).
- **References** (bold, 14 point font).
- **Romanized reference list should look as follows:** author(s) (transliteration) → title of the article in transliterated version → [translation of the article title into English in square brackets] → title of the Kazakh- or Russian-language source (transliteration, or English title - if available) → output data with designations in English.
- You can see the sample formatting of the **reference list and References** by following the link:

**A separate page provides information about the author** (for publication in the "Our Authors" section):

Information about authors includes the following elements:

**In Kazakh**: - аты, әкесінің аты және тегі; – ғылыми атағы, ғылыми дәрежесі (бар болса); – лауазымы немесе кәсібі; – жұмыс орны (ұйымның атауы); – қаласы, елі; – электрондық мекенжайы (e – mail); – телефон нөмірі (ұялы).

**In Russian**: – имя, отчество и фамилия; – ученое звание, ученую степень (при наличии); – должность или профессию; – место работы (наименование организации); – город, страна; – электронный адрес (e-mail); – номер телефона (сотовый).

**In English**: - - name, patronymic and surname; - academic title, academic degree (if any); - position or profession; - place of work (name of the organization); - city, country; - electronic address (e-mail); - telephone number (cellular).

The name of the author(s) should be given in the nominative case. All information should be given in full form. Information about authors is given in three languages (Kazakh, Russian and English).

Electronic version of the article is accepted via the journal's website: https://bilim-uba.kz/

Contacts: 87172725882

**Articles should be carefully checked and edited by the authors. Articles that are not in compliance with the requirements for publication will not be accepted. The editorial office does not engage in literary and stylistic processing of the article.**

**Журналдың құрылтайшысы:**
Қазақстан Республикасы
Оқу-ағарту министрлігінің
«Ы. Алтынсарин атындағы
Ұлттық білім академиясы» ШЖҚ РМК.
Журнал 2000 жылдың мамырынан
шыға бастады.

Басылым 3 айда бір рет шығады.

Журнал Қазақстан Республикасының
Ақпарат және Қоғамдық даму
министрлігінің Ақпарат комитетінде
қайта есепке қойылған
(2023 жылғы 20 ақпандағы
Мерзімді баспасөз басылымын,
ақпарат агенттігін және желілік
басылымды қайта есепке қою туралы
№KZ94VPY00064976 куәлік).

**Құрметті оқырмандар мен авторлар!**
Журналда жарияланған
материалдар редакцияның
көзқарасын білдірмейді.
Фактілер мен мәліметтердің
анықтығына, сондай-ақ стилистикалық
қателерге авторлар жауапты.
Журналға шыққан материалдарды
редакцияның келісімінсіз
көшіріп басуға болмайды.

**Мекенжайы:**
010000, Астана қ.,
Мәңгілік Ел даңғ., 8/2
«Алтын Орда» БО.
**E-mail**: bak@uba.edu.kz
Басуға 15.09.2025 қол қойылды.
Пішім 60*90 1/8
ш.б.т. - 28,13. RISO басылым.
Таралымы - 300 дана.

Ы. Алтынсарин атындағы ҰБА-ның
Дизайн және полиграфиялық қызметтер
бөлімінде басылып шығарылды

ALTYNSARIN
AKADEMIASY

**Учредитель журнала:**
РГП на ПХВ «Национальная
академия образования
им. И. Алтынсарина» Министерства
просвещения Республики Казахстан.
Журнал издается с мая 2000 года.

Периодичность 1 раз в 3 месяца.

Журнал поставлен на переучет
в Комитете информации Министерства
информации и общественного развития
Республики Казахстан
(Свидетельство №KZ94VPY00064976
о переучете периодического печатного
издания, информационного агентства
и сетевого издания
от 20 февраля 2023 года).

**Уважаемые читатели и авторы!**
Опубликованные в журнале материалы
не отражают
точку зрения редакции.
Ответственность за достоверность фактов
и сведений в публикациях,
а также за стилистические
ошибки несут авторы.
Перепечатка материалов,
опубликованных в журнале,
допускается только с согласия редакции.

**Наш адрес:**
010000, г. Астана,
пр. Мәңгілік Ел, 8/2,
БЦ «Алтын Орда».
**E-mail**: bak@uba.edu.kz
Подписано в печать 15.09.2025
Формат 60*90 1/8
усл.печ.л. - 28,13. Печать RISO.
Тираж - 300 экз.

Отпечатано в Отделе дизайна
и полиграфических услуг
НАО им. И. Алтынсарина.

ALTYNSARIN
AKADEMIASY