ULTTYQ TESTILEÝ ORTALYǴY

ISSN: 3105-4161 (Online)

ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ӨЛШЕМДЕР

ҒЫЛЫМИ-ПРАКТИКАЛЫҚ ЖУРНАЛЫ

№2/2026

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

PEDAGOGICAL MEASUREMENTS

JOURNAL OF RESEARCH AND PRACTICE

Қазақстан Республикасының Ғылым және жоғары білім министрлігі «Ұлттық тестілеу орталығы» шаруашылық жүргізу құқығындағы республикалық мемлекеттік кәсіпорны

«ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ӨЛШЕМДЕР»

ҒЫЛЫМИ-ПРАКТИКАЛЫҚ ЖУРНАЛЫ

Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения «Национальный центр тестирования» Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

«ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ»

Republican state enterprise under the right of economic management «National Testing Center» of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan

JOURNAL OF RESEARCH AND PRACTICE

«PEDAGOGICAL MEASUREMENTS»

№2(6) / 2026

Жылына 4 рет шығарылады
2025 жылдан бастап шығады

Астана
2026

ҚР ҒЖБМ «Ұлттық тестілеу орталығы» ШЖҚ РМК

«ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ӨЛШЕМДЕР»
ғылыми-практикалық журналы

Бас редакторы:
Абдрасилов Б.С.
ҚР ҒЖБМ Ұлттық тестілеу орталығы, ҚР ҰҒА академигі

Жауапты редактор:
Шинетова Л.Е.

Редакция алқасы:
Matthew Courtney – PhD, Назарбаев Университет
Карданова Е. Ю. – ф.-м.ғ.к., доцент, «Жоғары экономика мектебі» Ғылыми-зерттеу университеті, Ресей
Иванова А.Е. – Білім беру ғылымдарының кандидаты, доцент, «Жоғары экономика мектебі» Ғылыми-зерттеу университеті, Ресей
Зулпыхар Ж.Е. – п.ғ.к., Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
Калкеева К.Р. – п.ғ.к., профессор, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
Кошербаева А.Н. – п.ғ.д., профессор, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті
Танирбергенова А.Ш. – п.ғ.к., Ы.Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы
Абаева Г.А. – п.ғ.к., доцент, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті
Абсатова М.А. – п.ғ.к., процессор, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті
Акижанова Д.М. – PhD, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
Бегимбетова Г.А. – Universitas Negeri Yogyakarta, Индонезия
Дидарбекова Н.А. – ф.ғ.к., Ұлттық тестілеу орталығы
Temur Nezir – PhD, профессор, Гази университеті, Түркия

Техникалық редактор:
Бейсенова Ж.Ж.

«Педагогикалық өлшемдер» ғылыми-практикалық журналы. – 2026. – 6 т. – 87 б.

Редакцияның мекенжайы: 010000, Қазақстан Республикасы, Астана қ., Жеңіс даңғылы, 60, тел. 8(7172)799-889, і.н.157, e-mail: naukauto24@gmail.com, сайт: https://testcenter-zhurnal.kz/.

Қазақстан Республикасы Мәдениет және ақпарат министрлігімен тіркелген. №KZ54VPY00116912 есепке қою туралы куәлігі.

© ҚР ҒЖБМ «Ұлттық тестілеу орталығы» ШЖҚ РМК

МАЗМҰНЫ / СОДЕРЖАНИЕ / CONTENT

БІЛІМ БЕРУ НӘТИЖЕЛЕРІН БАҒАЛАУДЫҢ ЗАМАНАУИ ТӘСІЛДЕРІ ЖӘНЕ БІЛІМ БЕРУ САПАСЫН БАСҚАРУ / СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАНИЯ / MODERN APPROACHES TO EDUCATIONAL OUTCOMES ASSESSMENT AND EDUCATION QUALITY MANAGEMENT

K. Artamonova, F. Aliyeva, A. Kulzhabekova, M. Suleimanova
STUDENT PERCEPTIONS OF SOCRATIC SEMINARS AS A TOOL FOR ASSESSING SPOKEN ARGUMENTATION SKILLS..…… 5
Н.И. Темиркулова, Н.С. Тажибаев, К.У. Темиров, С.С. Жубакова, К.Ж. Шарипова
ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ СПОРТИВНЫХ ШКОЛ НА УРОКАХ ФИЗИКИ..... 16
M.O. Oskeeva, S.B. Khosediyas, A.M. Razbekova, S.K. Doszhanova
MEASURING VALUE-ORIENTED EDUCATIONAL OUTCOMES IN GRADE 7 ESL CLASSROOMS THROUGH ABAI'S POETRY..... 29
A.I. Akhmetzhanov
INTEGRATING KAPLAN'S DEPTH AND COMPLEXITY ICONS INTO SOCRATIC SEMINARS TO ENHANCE NINTH GRADERS' SPEAKING SKILLS THROUGH DIFFERENTIATED INSTRUCTION..... 40
У.З. Ешимова
ФИЗИКА ПӘНІНДЕГІ КҮРДЕЛІ ТАҚЫРЫПТАРДЫ ОҚЫТУ КОНТЕКСІНДЕ ҒЫЛЫМИ ТАНЫМ ДАҒДЫЛАРЫН БАҒАЛАУДЫҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ МАЗМҰНДЫҚ МОДЕЛІ…..... 57

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖӘНЕ БІЛІМ БЕРУДІ БАҒАЛАУДАҒЫ ИННОВАЦИЯ / ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ИННОВАЦИИ В ОЦЕНИВАНИИ ОБРАЗОВАНИЯ / ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND INNOVATIONS IN EDUCATIONAL ASSESSMENT

N. Dieteren
TESTOLOGY AND TECHNOLOGY: HOW THE HUMAN FACTOR CAN LEVERAGE AND ENHANCE THE USE OF AI IN MAKING GOOD TEST ITEMS ON HIGHER ORDER THINKING SKILLS..... 63
Б.Б. Махмұтов, З.Н. Маханбетова
КӘСІПТІК ЖӘНЕ ТЕХНИКАЛЫҚ БІЛІМ БЕРУДЕ ФИЗИКАНЫ ТЕРЕҢДЕТІП ОҚЫТУ МАҚСАТЫНДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІН ПСИХОМЕТРИКАЛЫҚ БАҒАЛАУ..... 79

БІЛІМ БЕРУ НӘТИЖЕЛЕРІН БАҒАЛАУДЫҢ ЗАМАНАУИ ТӘСІЛДЕРІ ЖӘНЕ БІЛІМ БЕРУ САПАСЫН БАСҚАРУ

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАНИЯ

MODERN APPROACHES TO EDUCATIONAL OUTCOMES ASSESSMENT AND EDUCATION QUALITY MANAGEMENT

IRSTI 14.25.09 https://doi.org/10.63597/UTO3105-4161.2026.6.2.001

K. Artamonova[1*], F. Aliyeva[2], A. Kulzhabekova[3], M. Suleimanova[4]
Nazarbayev Intellectual School of Science and Mathematics in Karaganda City, Karagandy, Republic of Kazakhstan
e-mail: artamonova_k@krg.nis.edu.kz

[1]ORCID 0009-0005-9870-1642, [2]ORCID 0009-0002-4482-2949
[3]ORCID 0009-0003-4811-9772, [4]ORCID 0009-0005-6578-0479

STUDENT PERCEPTIONS OF SOCRATIC SEMINARS AS A TOOL FOR ASSESSING SPOKEN ARGUMENTATION SKILLS

This study explored students' perceptions of Socratic Seminars as a tool for assessing spoken argumentation skills. As spoken argumentation is increasingly recognized as an essential component of critical thinking, communication, and academic success, there is a need for assessment methods that authentically capture students' ability to construct, support, and communicate arguments. A qualitative case study design was employed to investigate students' experiences with Socratic Seminars in an English as a Foreign Language context at a Nazarbayev Intellectual School. Data were collected through semi-structured interviews with 96 Grade 10 students who had participated in assessed Socratic Seminars. The data were analyzed using thematic analysis following Braun and Clarke's six-step framework. The findings revealed four major themes: adjustment to a new assessment format, development of collaborative argumentation skills, understanding of assessment criteria and fairness, and recognition of the real-life value of communication skills. Although students initially experienced uncertainty and anxiety, they gradually became more confident and viewed Socratic Seminars as an effective and authentic means of demonstrating spoken argumentation abilities. Participants also perceived peer assessment as increasing transparency and fairness. Overall, the study suggests that Socratic Seminars can serve as a valuable alternative to traditional speaking assessments while fostering meaningful communication and critical thinking skills.

Keywords: Socratic Seminars, spoken argumentation, student perceptions, authentic assessment, dialogic learning.

Introduction

In the modern world, where the development of technology and artificial intelligence affects the formation of learning and communication skills, spoken argumentation has become an important indicator of learning because it enables learners to engage in meaningful dialogue and articulate ideas clearly, thus demonstrating their higher-order thinking. These competencies are essential not only for academic success, but also for the students' further professional and personal development.

However, according to teacher observations, the assessment of spoken argumentation skills is challenging because of the lack of methods that would accurately capture different levels of the ability to formulate claims, critically evaluate evidence, and connect them with reasoning. While traditional approaches to assessing speaking, often relying on presentations or teacher-led questioning, can provide valuable insights into student performance, they may not fully reflect the dynamic and interactive nature of authentic argumentation. Consequently, educators have been exploring instructional strategies that would encourage learners to support their claims with textual or experiential evidence, listen actively to peers, challenge assumptions respectfully, and refine their thinking through dialogue.

One such approach is the Socratic Seminar, a structured dialogue in which students collaboratively explore complex ideas through questioning, discussion, and evidence-based reasoning. Socratic Seminars require students to construct and defend arguments in real time and may offer teachers a valuable context for assessing spoken argumentation skills.

Research has demonstrated the potential of Socratic Seminars to enhance critical thinking, communication, and student engagement. However, much of the existing literature focuses on the

instructional benefits of this strategy, while comparatively less attention has been given to its role as an assessment tool. Furthermore, students' perspectives on being assessed through Socratic Seminars remain underexplored. Understanding how learners perceive this form of assessment is important because assessment practices can influence student motivation, participation, and the development of spoken argumentation skills.

The **purpose** of this study was to explore how students perceive Socratic Seminars as a tool for assessing their spoken argumentation skills.

It sought to answer the following **research questions**:

Main question

How do students perceive Socratic Seminars as a tool for assessing their spoken argumentation skills?

Sub-questions

- How do students perceive the effectiveness of Socratic Seminars in demonstrating their spoken argumentation skills?
- How do students perceive the fairness and transparency of assessment conducted through Socratic Seminars?
- How do students believe participation in Socratic Seminars influences the development of their spoken argumentation skills?

The widespread integration of generative artificial intelligence in education has led to a re-evaluation of how students engage with and perceive their own learning processes. Rather than viewing assessment as a result-oriented measure, contemporary research emphasizes the student experience within dialogic learning environments. This learning model relies on spoken argumentation, which is crucial for building critical thinking, academic knowledge, and community participation skills [1, 2]. Research shows that structured oral argumentation alters student perceptions of learning; when students are required to justify claims and navigate counterarguments in real time, they report a deeper sense of conceptual ownership and cognitive engagement compared to traditional text-based assessments [3].

From the perspective of assessment theory, student perceptions are strongly influenced by the formative and dialogic nature of the classroom environment. Black and Wiliam [4] argue that making thinking explicit through classroom interaction fundamentally changes how students view the teacher-student dynamic, shifting their perception from being passive subjects of evaluation to active participants in learning. Furthermore, when transparent criteria and peer assessment are introduced, students perceive the evaluation process as more equitable and cooperative rather than judgmental [5]. Within this framework, assessment is experienced by students not as an external measurement, but as an instructional dialogue that clarifies expectations and fosters academic autonomy.

The Socratic seminar represents a distinct pedagogical format that directly shapes student attitudes toward oral discourse. Grounded in dialogic traditions, these structured, text-centered discussions encourage students to perceive reading and thinking as collaborative, rather than isolated, acts of knowledge construction [6]. Qualitative studies on student perceptions frequently report positive shifts in learner confidence, critical reading, and oral communication, particularly when discussions are supported by explicit scaffolding [7].

However, student experiences are often mediated by the structural design of the seminar. The integration of "inner-circle" participation and "outer-circle" observation can elicit mixed perceptions [8]. While some students perceive the inner circle as a high-stakes, anxiety-inducing environment, others view it as a highly engaging for authentic expression. Conversely, the outer circle is often perceived either as a safe space for reflective peer assessment or, conversely, as a secondary less engaging role that limits active engagement.

Learners do not perceive verbal argumentation the same way across all school subjects. In language and humanities education, oral discourse is frequently perceived by students as a natural extension of interpretive and evaluative competence [9]. In contrast, within science and STEM education, students often initially perceive structured argumentation as challenging or unfamiliar, as

it requires a shift from seeking "correct" answers to evaluating flexible scientific evidence [10]. Despite these insights, relatively little research has systematically examined how students' perceptions, academic anxieties, and feelings of community evolve when Socratic seminars are implemented across different subject areas.

When examining student experiences within dialogic spaces, contemporary literature emphasizes the role of psychological safety. Because Socratic seminars require public reasoning, student perceptions are influenced by the social climate of the classroom. Research indicates that when a classroom culture prioritizes collaboration over competition, students view the vulnerability of public speaking as a constructive learning opportunity rather than a social risk [11]. In contrast, in classrooms where peer relationships are strained or highly competitive, students often perceive the seminar as a threatening environment. This anxiety can lead to defensive learning behaviors, where students focus more on impression management—such as scripting their comments in advance—rather than actively listening and responding to the organic flow of the dialogue.

Furthermore, the introduction of peer assessment adds another layer to student perceptions of classroom equity. When outer-circle observers are responsible for evaluating their peers in the inner circle, students report mixed feelings regarding the fairness of the process. Some students value peer feedback, noting that it feels more accessible and less judgemental than traditional teacher evaluation. However, other studies reveal that students sometimes worry about the subjectivity of peer grading, fearing that social friendships or classroom popularity might influence the feedback they receive [12]. This highlights a critical tension: while peer assessment can foster metacognitive awareness and a sense of shared responsibility, it can also introduce interpersonal anxieties that shape how students perceive the fairness of the assessment format.

Another important factor shaping student attitudes toward Socratic seminars is individual language proficiency, particularly in linguistically diverse or bilingual educational settings. For students who are dealing with academic content while simultaneously developing their target language skills, the real-time demands of spoken argumentation present a double cognitive load. Quantitative and qualitative feedback shows that less confident speakers frequently perceive unguided seminars as isolating, as the rapid pace of the conversation favors students with higher linguistic fluency [13].

To lessen these negative perceptions, researchers emphasize the necessity of structural and linguistic scaffolding. When teachers provide explicit tools—such as pre-reading discussion guides, conceptual graphic organizers, and targeted sentence starters for agreeing, disagreeing, or clarifying claims—student perceptions undergo a positive transformation. Scaffolding helps students view the seminar not as an unpredictable test of linguistic speed, but as a predictable, structured environment where they can safely test their ideas. Under these supported conditions, students with lower initial confidence report a heightened sense of belonging and an increased willingness to participate, ultimately viewing oral argumentation as a powerful mechanism for improving both their language skills and their subject-matter competence.

Beyond immediate academic outcomes, consistent exposure to Socratic seminars has a profound impact on long-term student self-efficacy and intellectual identity. In traditional teacher-led classrooms, students often develop a dependent mindset, perceiving the instructor as the source of truth and validation. By contrast, longitudinal studies on dialogic education suggest that participating in regular, student-led seminars reshapes how learners view their own intellectual capabilities. Over time, as students successfully navigate complex texts and co-construct meanings with their peers, they report a marked increase in their academic self-efficacy [14].

This shift in self-efficacy directly influences how students view themselves as thinkers and citizens. When students realize that their voices can shape the direction of a serious academic discussion, they begin to construct identities as active contributors to knowledge rather than passive consumers of information. They report feeling more capable of analyzing complex, real-world problems, weighing conflicting evidence, and participating in public, democratic discourse. This indicates that the value of the Socratic format extends far beyond the immediate grading period; students perceive it as a transformative experience that equips them with the communicative

confidence and critical mindsets necessary for university-level studies and future professional environments.

Materials and Research Methods

To investigate students' perceptions of Socratic Seminars, this study used a qualitative case study design as an instrument for assessing spoken argumentation skills. As it allows for an in-depth exploration of students' experiences, interpretations, and meanings related to assessment practices, exactly this qualitative approach was selected. The case study design is suitable because it is believed to be focusing on a bounded system: students who take part in Socratic Seminars within a specific educational context. It enables a detailed and contextualized understanding of the educational phenomenon.

The research was conducted in one Nazarbayev Intellectual School where English is a foreign language; Socratic Seminars were employed as one of the instructional and assessment practices in speaking and discussion-based tasks.

Purposeful sampling was used to select students who had prior experience partaking in Socratic Seminars. Purposive sampling was used to ensure that participants could share rich and diverse insights into the research topic. Participants were chosen based on two main criteria: (1) they had taken part in at least one assessed Socratic Seminar during the academic year, and (2) they voluntarily shared their experiences during interviews. To ensure that the collected data was relevant to the research, only students with direct experience of the assessment method were included. In order to include a broad range of perspectives, the sample involved students with diverse levels of classroom participation and confidence in speaking activities. It helped not focus solely on highly active participants.

A total of 96 students from grade 10 participated in the study. The participants were also varied in terms of English proficiency levels to capture different perspectives on the assessment process.

Semi-structured interviews were used to collect data. It was selected due to its flexibility in questioning while making sure that all research questions are addressed. The interview protocol encompassed open-ended questions that were focused on students' experiences of Socratic Seminars, their perceptions of how fair and effective they were, and their opinions on how these seminars affected their spoken argumentation skills. Each interview lasted approximately 3-4 minutes, and to ensure confidentiality and comfort, the interviews were conducted in a quiet atmosphere within the school. With participants' consent, interviews were audio-recorded and later transcribed verbatim for analysis.

The interview questions were created based on the study's research questions and actual literature on authentic assessment, classroom discussion, and argumentation skills. Prior to data collection, the interview protocol was reviewed to ensure that the questions were clear, relevant, and effective in terms of eliciting detailed responses.

Thematic analysis was used to analyze the collected data. To start the analysis, it was decided to employ the six-step framework proposed by Braun and Clarke [15]. There were several stages in this process: familiarization with the data via continuous reading of transcripts, initial coding of meaningful words, grouping codes into categories, and the development of main themes. First, the researcher familiarized themselves with the data by reading the transcripts thoroughly. Second, the researcher generated initial codes to identify meaningful patterns in participants' responses. Third, similar codes were then grouped into broader categories. Fourth, these categories were examined and refined into meaningful themes. These themes were used to reflect students' perceptions of effectiveness, fairness, and the overall impact of Socratic Seminars as an assessment instrument. Fifth, themes were defined and named. To enhance trustworthiness, emerging themes were compared across participants and ensured that interpretations were grounded in the data. Finally, the findings were structured and interpreted in relation to the research questions and existing literature.

Examples of potential themes included perceptions of assessment authenticity, opportunities for student voice, transparency of assessment criteria, anxiety associated with speaking, and the development of critical thinking and argumentation skills.

Prior to data collection, ethical approval was acquired. Participation was absolutely voluntary, and informed consent was procured from all participants. Participants were aware of their right to withdraw from the study at any time without consequences. Anonymity and confidentiality were strictly kept by giving pseudonyms and deleting any identifying information from the transcripts and final report.

Furthermore, the researcher informed the participants about the purpose of the study, how the data would be used, and how confidentiality would be protected. Audio recordings and interview transcripts were stored securely, and only the researcher would have access to it. All data were used solely for academic purposes and were deleted after the completion of the study in accordance with institutional research guidelines.

Results and Discussion

The thematic analysis of interview data revealed four major themes related to students' perceptions of Socratic Seminars as a tool for assessing spoken argumentation skills. These themes were: (1) adjustment to a new assessment format, (2) development of collaborative argumentation skills, (3) understanding of assessment criteria and fairness, and (4) recognition of the real-life value of communication skills. The themes and their descriptions are presented in Table 1.

Table 1 - Summary of Themes Identified in Student Interviews

Theme	Description
Adjustment to a New Assessment Format	Students initially found the seminar unfamiliar but became more comfortable over time.
Development of Collaborative Argumentation Skills	Students learned to listen, respond, and build arguments collaboratively.
Understanding Assessment Criteria and Fairness	Peer assessment increased transparency and awareness of rubrics.
Relevance to Authentic Communication	Students connected seminar skills to real-life communication situations.

Theme 1: Adjustment to a New Assessment Format

One of the strongest themes that emerged from the interviews was students' adjustment to a new type of assessment. Before the introduction of Socratic Seminars, students were mainly assessed through traditional speaking tasks. These assessments usually involved answering questions from the teacher based on a picture, card, or speaking prompt. Therefore, many students were not familiar with the idea of discussing a topic with several classmates while being assessed at the same time.

Although a formative Socratic Seminar was conducted before the summative assessment, many participants reported that they still found the first seminar difficult. Students explained that they were unsure about the discussion procedures and did not fully understand how participation would be evaluated. Some participants were uncertain about when to speak, how often to contribute, and how to react to the opinions of others.

As a result, the first seminar was described as somewhat disorganized. Several students noted that they focused mainly on speaking as much as possible rather than participating in a meaningful discussion. However, after experiencing the first seminar, students became more familiar with the expectations and structure of the activity. During the second assessment, they reported feeling more confident and prepared.

This finding supports the ideas of Black and Wiliam [4], who suggest that students often need time to adapt to assessment methods that require active participation. The findings indicate that students' initial difficulties were related more to unfamiliarity with the format than to the assessment itself.

Theme 2: Development of Collaborative Argumentation Skills

The second theme focused on how students perceived the development of their speaking and argumentation skills during Socratic Seminars. Many participants explained that the seminars helped them understand that effective communication involves more than simply expressing personal opinions.

During the first seminar, some students observed that more confident and talkative participants tended to dominate the discussion. As a result, quieter students sometimes had fewer opportunities to contribute. This occasionally created frustration among participants and led to misunderstandings within groups.

However, students reported that their understanding of successful participation changed over time. They gradually realized that the purpose of the seminar was not to speak the most but to contribute meaningfully to the discussion. Participants emphasized the importance of listening carefully, responding to others' arguments, asking follow-up questions, and supporting opinions with evidence and reasoning.

Many students believed that Socratic Seminars provided a better opportunity to demonstrate argumentation skills than traditional speaking assessments. Unlike teacher-led interviews, the seminars required students to think quickly, react to different viewpoints, and defend their ideas in real time. Students also reported that they became more aware of the importance of respectful disagreement and constructive discussion.

These findings are consistent with Adler's [6] view of Socratic dialogue as a collaborative process of knowledge construction. Similarly, Billings and Fitzgerald [7] argue that structured discussions can improve students' confidence, communication, and critical thinking skills. The experiences described by participants suggest that Socratic Seminars helped students develop a broader understanding of spoken argumentation as a cooperative rather than individual activity.

Theme 3: Understanding Assessment Criteria and Fairness

Another important theme was students' perceptions of assessment criteria and fairness. Participants frequently mentioned the role of the outer-circle students, who were responsible for assessing the discussion using a rubric.

Many students explained that acting as assessors helped them understand the assessment criteria more clearly. Because they needed to evaluate their classmates' performance, they paid closer attention to the rubric descriptors and became more aware of what was expected in a successful discussion. Students reported that this process encouraged them to read the criteria carefully and think critically about speaking performance.

Interestingly, participants stated that most students took the assessor role seriously and tried to evaluate their peers fairly. As a result, many interviewees viewed the assessment process as transparent and understandable. Unlike traditional speaking assessments, where only the teacher assigns marks, students felt that they had a clearer understanding of how scores were awarded.

This finding supports Nicol and Macfarlane-Dick's [5] argument that involving learners in assessment can increase assessment literacy and help students better understand quality performance. Similarly, Black and Wiliam [4] emphasize that transparent assessment practices can improve students' engagement with learning.

Despite these positive perceptions, students also identified several challenges associated with Socratic Seminar assessment. These challenges are summarized in Table 2.

Table 2 - Challenges Reported by Students

Challenge	Description
Unfamiliar format	Students initially struggled to understand the seminar procedures and expectations.
Dominant participants	More confident students sometimes limited opportunities for others to contribute.
Speaking anxiety	Some students felt nervous expressing opinions in front of peers.
Time pressure	Limited discussion time occasionally prevented full development of arguments.
Active listening demands	Students found it challenging to listen, evaluate ideas, and prepare responses simultaneously.

Although these challenges were mentioned, most participants reported that they became less significant during the second seminar as students gained experience and became more familiar with the format.

Theme 4: Relevance to Authentic Communication

The final theme concerned students' perceptions of the real-world value of Socratic Seminars. Many participants stated that the activity changed their understanding of speaking in English. Previously, they often viewed speaking assessment as a conversation between a student and a teacher. After participating in the seminars, they began to see communication as a more interactive and collaborative process.

Students explained that real-life situations often require people to discuss ideas, defend opinions, persuade others, and respond respectfully to disagreement. Therefore, many participants believed that the skills practiced during Socratic Seminars would be useful beyond the classroom. They particularly highlighted active listening, persuasion, argument development, and respectful communication as important skills for future academic and professional contexts.

These findings are similar to those reported by Swain [9], who emphasizes the role of collaborative dialogue in language development. They also support the work of Nussbaum et al. [3], who argue that structured argumentation promotes deeper engagement with ideas and strengthens critical thinking.

Overall, students viewed Socratic Seminars not only as an assessment tool but also as a meaningful learning experience that prepares them for authentic communication situations. While the assessment format initially presented some challenges, participants generally reported positive perceptions after gaining experience with the process.

Conclusion

The purpose of this study was to explore how students perceive Socratic Seminars as a tool for assessing spoken argumentation skills. The findings suggest that students generally viewed this form of assessment positively, although many experienced difficulties when participating in a Socratic Seminar for the first time.

One of the main findings was that students needed time to adapt to a discussion-based assessment format. Unlike traditional speaking assessments, which usually involve interaction between a student and a teacher, Socratic Seminars required participants to engage with their peers, respond to different viewpoints, and develop arguments collaboratively. While this initially caused some confusion, students reported becoming more confident and comfortable after gaining experience with the format.

The study also found that students perceived Socratic Seminars as an effective way to demonstrate spoken argumentation skills. Participants highlighted the importance of active listening, responding to others' ideas, providing evidence, and expressing agreement or

disagreement respectfully. Many students felt that these skills were demonstrated more naturally during a discussion than in traditional speaking assessments.

Another important finding was related to assessment transparency. The use of peer assessment helped students become more familiar with the assessment criteria and better understand what was expected from them. As a result, many participants considered the assessment process fair and clear. Although some challenges remained, such as speaking anxiety and unequal participation, students reported that these issues became less significant as they became more familiar with the seminar structure.

Finally, students viewed the skills developed during Socratic Seminars as valuable beyond the classroom. They recognised that communication in real-life situations often involves discussion, persuasion, collaboration, and respectful disagreement. For this reason, many participants saw the seminars not only as an assessment activity but also as preparation for future academic, professional, and social interactions.

The findings of this study suggest that Socratic Seminars can be a useful alternative to more traditional speaking assessments. They provide opportunities for students to demonstrate argumentation skills in a collaborative environment while also developing a deeper understanding of communication and assessment processes. Future research could explore how students' perceptions change over a longer period of time or examine the use of Socratic Seminars in different educational contexts and subject areas.

References

1. Kuhn D. The skills of argument. – Cambridge University Press, 1991. – https://doi.org/10.1010/CBO9780511571350

2. Osborne J. Arguing to learn in science: The role of collaborative, critical discourse // Science. – 2010. – Vol. 328, №5977. – P. 463-466. – https://doi.org/10.1126/science.1183944

3. Nussbaum E. M., Dove I. J., Putney L. G. Bridging dialogic pedagogy and argumentation theory through critical questions // Dialogic Pedagogy: An International Online Journal. – 2023. – Vol. 11. – P. A7-A25. – https://doi.org/10.5195/dpj.2023.548

4. Black P., Wiliam D. Developing the theory of formative assessment // Educational Assessment, Evaluation and Accountability. – 2009. – Vol. 21, №1. – P. 5-31. – https://doi.org/10.1007/s11092-008-9068-5

5. Nicol D. J., Macfarlane-Dick D. Formative assessment and self-regulated learning: a model and seven principles of good feedback practice // Studies in Higher Education. – 2006. – Vol. 31, № 2. – P. 199-218. – https://doi.org/10.1080/03075070600572090

6. Adler M. J. The Paideia proposal: An educational manifesto. – Macmillan, 1982.

7. Billings L., Fitzgerald J. Dialogic discussion and the Socratic seminar // American Educational Research Journal. – 2002. – Vol. 39, №4. – P. 907-941. – https://doi.org/10.3102/00028312039004905

8. Copeland M. Socratic circles: Fostering critical and creative thinking in middle and high school. – Routledge, 2023. – https://doi.org/10.4324/9781032682396

9. Swain M. Languaging, agency and collaboration in advanced second language proficiency // Advanced language proficiency: A sociocultural perspective / ed. H. Byrnes. – Georgetown University Press, 2006. – P. 95-108.

10. Driver R., Newton P., Osborne J. Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms // Science Education. – 2000. – Vol. 84, №3. – P. 287-312. – https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(200005)84:3%3C287::AID-SCE1%3E3.0.CO;2-A

11. Nystrand M. Opening dialogue: Understanding the dynamics of language and learning in the literacy classroom. – Teachers College Press, 2003.

12. Topping K. J. Peer assessment // Theory Into Practice. – 2009. – Vol. 48, №1. – P. 20-27. – https://doi.org/10.1080/00405840802577569

13. Mercer N., Littleton K. Dialogue and the development of children's thinking: A sociocultural approach. – Routledge, 2007. – https://doi.org/10.4324/9780203946657

14. Socializing intelligence through academic talk and dialogue / eds. L. B. Resnick, C. S. Asterhan, S. N. Clarke. – American Educational Research Association, 2018. – https://doi.org/10.3102/978-0-935302-43-1

15. Braun V., Clarke V. Using thematic analysis in psychology // Qualitative Research in Psychology. – 2006. – Vol. 3, № 2. – P. 77-101. – https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

ОҚУШЫЛАРДЫҢ АУЫЗША ДӘЛЕЛДЕУ ДАҒДЫЛАРЫН БАҒАЛАУ ҚҰРАЛЫ РЕТІНДЕ СОКРАТТЫҚ СЕМИНАРДЫ ҚАБЫЛДАУЫ

Бұл зерттеу оқушылардың ауызша дәлелдеу дағдыларын бағалау құралы ретіндегі Сократтық семинарларға қатысты көзқарастарын зерттеуге бағытталды. Ауызша дәлелдеу сыни ойлау, қарым-қатынас жасау және академиялық жетістіктің маңызды құрамдас бөлігі ретінде барған сайын мойындалып отырғандықтан, оқушылардың дәлелдерді құрастыру, негіздеу және жеткізу қабілеттерін шынайы бағалай алатын бағалау әдістеріне қажеттілік артып келеді. Назарбаев Зияткерлік мектебінде ағылшын тілін шет тілі ретінде оқыту жағдайында өткізілген Сократтық семинарларға қатысқан оқушылардың тәжірибесін зерттеу үшін сапалық кейс-стади зерттеу дизайны қолданылды. Деректер бағаланатын Сократтық семинарларға қатысқан 10-сыныптың 96 оқушысымен жүргізілген жартылай құрылымданған сұхбаттар арқылы жиналды. Деректерді талдау Браун мен Кларктың алты кезеңнен тұратын үлгісіне негізделген тақырыптық талдау әдісі арқылы жүзеге асырылды. Зерттеу нәтижесінде төрт негізгі тақырып анықталды: жаңа бағалау форматына бейімделу, бірлескен дәлелдеу дағдыларын дамыту, бағалау критерийлері мен әділдігін түсіну және коммуникациялық дағдылардың өмірлік маңыздылығын мойындау. Бастапқыда оқушылар белгісіздік пен қобалжуды сезінгенімен, уақыт өте келе олар өздеріне деген сенімділікті арттырып, Сократтық семинарларды ауызша дәлелдеу дағдыларын көрсетудің тиімді әрі шынайы тәсілі ретінде қабылдады. Сонымен қатар қатысушылар өзара бағалаудың бағалау үдерісінің ашықтығы мен әділдігін арттыратынын атап өтті. Жалпы алғанда, зерттеу нәтижелері Сократтық семинарлардың ауызша сөйлеуді бағалаудың дәстүрлі түрлеріне тиімді балама бола алатынын және сонымен қатар мағыналы коммуникация мен сыни ойлау дағдыларын дамытуға ықпал ететінін көрсетеді.

Түйін сөздер: Сократтық семинар, ауызша дәлелдеу, оқушылардың көзқарастары, шынайы бағалау, диалогтік оқыту.

ВОСПРИЯТИЕ УЧАЩИМИСЯ СОКРАТОВСКОГО СЕМИНАРА КАК ИНСТРУМЕНТА ОЦЕНИВАНИЯ НАВЫКОВ УСТНОЙ АРГУМЕНТАЦИИ

Данное исследование направлено на изучение восприятия учащимися сократовских семинаров как инструмента оценивания навыков устной аргументации. Поскольку устная аргументация все чаще рассматривается как важнейший компонент критического мышления, коммуникации и академической успешности, возникает необходимость в методах оценивания, которые позволяют достоверно оценить способность учащихся формулировать, обосновывать и представлять аргументы. Для изучения опыта учащихся, участвовавших в сократовских семинарах в условиях обучения английскому языку как иностранному в одной из Назарбаев Интеллектуальной школ, была использована качественная методология в формате кейс-стади. Данные были собраны посредством полуструктурированных интервью с 96 учащимися 10-х классов, принимавшими участие в оцениваемых сократовских семинарах. Анализ данных проводился методом тематического анализа в соответствии с шестишаговой моделью Браун и Кларк. Результаты исследования можно разделить на четыре основные темы: адаптация к новому формату оценивания, развитие навыков совместной аргументации, понимание критериев оценивания и справедливости оценки, а также осознание практической ценности коммуникативных навыков. Несмотря на то, что на начальном этапе учащиеся испытывали неуверенность и тревожность, со временем они становились более уверенными и рассматривали сократовские семинары как эффективный и аутентичный способ демонстрации навыков устной аргументации. Участники также отмечали, что взаимооценивание способствует повышению прозрачности и справедливости оценивания. В целом результаты исследования свидетельствуют о том, что сократовские семинары могут служить эффективной

альтернативой традиционным формам оценивания устной речи, одновременно способствуя развитию содержательной коммуникации и критического мышления.

Ключевые слова: сократовские семинары, устная аргументация, восприятие учащихся, аутентичное оценивание, диалогическое обучение.

References

1. Kuhn, D. (1991). *The skills of argument*. Cambridge University Press. https://doi.org/10.1010/CBO9780511571350

2. Osborne, J. (2010). Arguing to learn in science: The role of collaborative, critical discourse. *Science*, *328*(5977), 463-466. https://doi.org/10.1126/science.1183944

3. Nussbaum, E. M., Dove, I. J., & Putney, L. G. (2023). Bridging dialogic pedagogy and argumentation theory through critical questions. *Dialogic Pedagogy: An International Online Journal*, *11*, A7-A25. https://doi.org/10.5195/dpj.2023.548

4. Black, P., & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, *21*(1), 5-31. https://doi.org/10.1007/s11092-008-9068-5

5. Nicol, D. J., & Macfarlane-Dick, D. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: a model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education*, *31*(2), 199-218. https://doi.org/10.1080/03075070600572090

6. Adler, M. J. (1982). *The Paideia proposal: An educational manifesto*. Macmillan.

7. Billings, L., & Fitzgerald, J. (2002). Dialogic discussion and the Socratic seminar. *American Educational Research Journal*, *39*(4), 907-941. https://doi.org/10.3102/00028312039004905

8. Copeland, M. (2023). *Socratic circles: Fostering critical and creative thinking in middle and high school*. Routledge. https://doi.org/10.4324/9781032682396

9. Swain, M. (2006). Languaging, agency and collaboration in advanced second language proficiency. In H. Byrnes (Ed.), *Advanced language proficiency: A sociocultural perspective* (pp. 95-108). Georgetown University Press.

10. Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, *84*(3), 287-312. https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(200005)84:3%3C287::AID-SCE1%3E3.0.CO;2-A

11. Nystrand, M. (2003). *Opening dialogue: Understanding the dynamics of language and learning in the literacy classroom*. Teachers College Press.

12. Topping, K. J. (2009). Peer assessment. *Theory Into Practice*, *48*(1), 20-27. https://doi.org/10.1080/00405840802577569

13. Mercer, N., & Littleton, K. (2007). *Dialogue and the development of children's thinking: A sociocultural approach*. Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203946657

14. Resnick, L. B., Asterhan, C. S., & Clarke, S. N. (Eds.). (2018). *Socializing intelligence through academic talk and dialogue*. American Educational Research Association. https://doi.org/10.3102/978-0-935302-43-1

15. Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, *3*(2), 77-101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

Information about authors:

Artamonova Xeniya (corresponding author) - English Teacher, Nazarbayev Intellectual School of Science and Mathematics in Karaganda City, Karagandy, Republic of Kazakhstan, e-mail: Artamonova_K@krg.nis.edu.kz

Aliyeva Feruza - English Teacher, Nazarbayev Intellectual School of Science and Mathematics in Karaganda City, Karagandy, Republic of Kazakhstan, e-mail: Aliyeva_F@krg.nis.edu.kz

Kulzhabekova Aigerim - English Teacher, Nazarbayev Intellectual School of Science and Mathematics in Karaganda City, Karagandy, Republic of Kazakhstan, e-mail: Kulzhabekova_A@krg.nis.edu.kz

Suleimanova Makpal - English Teacher, Nazarbayev Intellectual School, Karagandy, Republic of Kazakhstan, e-mail: Suleimanova_M@krg.nis.edu.kz

Авторлар туралы мәлімет:

Артамонова Ксения Сергеевна (автор-корреспондент) - ағылшын тілі мұғалімі, Қарағанды қаласындағы физика-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі, Қарағанды қ, Қазақстан Республикасы, e-mail: Artamonova_K@krg.nis.edu.kz

Алиева Феруза Кайруллаевна - ағылшын тілі мұғалімі, Қарағанды қаласындағы физика-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі, Қарағанды қ, Қазақстан Республикасы, e-mail: Aliyeva_F@krg.nis.edu.kz

Кульжабекова Айгерим Азизовна - ағылшын тілі мұғалімі, Қарағанды қаласындағы физика-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі, Қарағанды қ, Қазақстан Республикасы, e-mail: Kulzhabekova_A@krg.nis.edu.kz

Сулейманова Макпал Толевбековна - ағылшын тілі мұғалімі, Қарағанды қаласындағы физика-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі Қарағанды қ, Қазақстан Республикасы, e-mail: Suleimanova_M@krg.nis.edu.kz

Сведения об авторах:

Артамонова Ксения Сергеевна (автор-корреспондент) - учитель английского языка, Назарбаев Интеллектуальная школа естественно-математического направления г. Караганды, г. Караганды, Республика Казахстан, e-mail: Artamonova_K@krg.nis.edu.kz

Алиева Феруза Кайруллаевна - учитель английского языка, Назарбаев Интеллектуальная школа естественно-математического направления г. Караганды, г. Караганды, Республика Казахстан, e-mail: Aliyeva_F@krg.nis.edu.kz

Кульжабекова Айгерим Азизовна - учитель английского языка, Назарбаев Интеллектуальная школа естественно-математического направления г. Караганды, г. Караганды, Республика Казахстан, e-mail: Kulzhabekova_A@krg.nis.edu.kz

Сулейманова Макпал Толевбековна - учитель английского языка, Назарбаев Интеллектуальная школа естественно-математического направления г. Караганды, г. Караганды, Республика Казахстан, e-mail: Suleimanova_M@krg.nis.edu.kz

МРНТИ 14.25.09 https://doi.org/10.63597/UTO3105-4161.2026.6.2.002

Н.И. Темиркулова[1], Н.С. Тажибаев[2], К.У. Темиров[3*], С.С. Жубакова[4], К.Ж. Шарипова[5]
[1,3,4,5]Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, г. Астана, Республика Казахстан
[2] Северо-Казахстанская областная специализированная школа-интернат-колледж олимпийского резерва, г.Петропавловск, Республика Казахстан
*e-mail: tematikav@bk.ru

[1]*ORCID* 0000-0002-5347-7051, [2]*ORCID* 0009-0000-7012-4461, [3]*ORCID* 0000-0001-7104-9483, [4]*ORCID* 0000-0002-9944-735X, [5]*ORCID* 0009-0005-7549-2331

ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ СПОРТИВНЫХ ШКОЛ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

Статья посвящена проблеме формирования функциональной грамотности учащихся спортивных школ в процессе обучения физике. Актуальность исследования обусловлена необходимостью развития способности обучающихся применять физические знания для решения практических задач, возникающих как в спортивной деятельности, так и в повседневной жизни. Значимость рассматриваемой проблемы определяется тем, что физические закономерности лежат в основе большинства видов спорта и находят отражение в биомеханике движений, аэродинамических процессах, а также в проявлении законов сохранения энергии и импульса. В ходе исследования разработана и апробирована методика обучения физике, основанная на интеграции учебного материала с содержанием спортивной деятельности учащихся. Определены психолого-педагогические особенности обучающихся спортивных школ и разработана модель формирования функциональной грамотности, включающая когнитивный, деятельностный и ценностно-мотивационный компоненты. Определены принципы организации обучения и планируемые образовательные результаты, обеспечивающие повышение эффективности учебного процесса. Реализация разработанной модели осуществлялась посредством специально разработанной методики преподавания физики. В качестве примера рассмотрена тема «Кинематика прямолинейного движения» курса физики 9 класса. Результаты педагогического эксперимента свидетельствуют об эффективности предложенного подхода и его потенциале для совершенствования физического образования учащихся спортивных школ. Применение разработанной методики способствует повышению уровня функциональной грамотности, развитию познавательной активности и формированию научного мировоззрения обучающихся.

Ключевые слова: функциональная грамотность, обучение физике, спортивные школы, интеграция обучения, практико-ориентированное обучение.

Введение

Функциональная грамотность рассматривается как один из приоритетных результатов современного образования, что находит отражение в международных сравнительных исследованиях качества образования PISA и TIMSS [1, 2]. В соответствии с современными тенденциями развития системы образования Республики Казахстан особое внимание уделяется подготовке обучающихся, способных применять полученные знания для решения практических задач в различных жизненных ситуациях [3, 4].

В рамках констатирующего этапа педагогического эксперимента было проведено исследование с участием 28 учащихся 8 класса Северо-Казахстанской областной специализированной школы-интерната-колледжа олимпийского резерва [5]. Результаты анкетирования показали, что образовательная деятельность учащихся данной категории осуществляется в условиях интенсивного тренировочного процесса и регулярного участия в спортивных соревнованиях. Указанные особенности оказывают влияние на организацию учебной деятельности и формируют специфические образовательные потребности обучающихся. При этом значительная часть учащихся не связывает изучение физики со своей спортивной деятельностью, что отрицательно сказывается на учебной мотивации.

Результаты диагностики, проведенной в соответствии с уровнями таксономии Блума, представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Распределение учащихся по уровням достигнутых результатов обучения в ходе констатирующего эксперимента

Показатель	Уровни таксономии Блума						
	Знание	**Понимание**	**Применение**	**Анализ**	**Синтез**	**Оценка**	**Общее**
Количество учеников	11	8	5	4	0	0	28
Количество учеников, %	39	29	18	14	0	0	100

Из данных таблицы 1 следует, что при обучении по традиционной методике преобладают результаты, соответствующие уровням «Знание» и «Понимание». Более высокие уровни познавательной деятельности, связанные с применением знаний, анализом, синтезом и оценкой информации, представлены в значительно меньшей степени. Это свидетельствует о преобладании репродуктивного характера усвоения учебного материала и недостаточном уровне сформированности функциональной грамотности учащихся.

Результаты исследований [6-8] показывают, что для учащихся специализированных спортивных школ характерен относительно невысокий уровень мотивации к изучению физики. Одной из причин является недостаточное осознание практической значимости физических знаний для спортивной деятельности. Вследствие этого изучение физики нередко воспринимается как сложный и мало связанный с профессиональными интересами обучающихся учебный предмет.

Согласно данным ряда исследований [7, 8], учащиеся спортивных школ нередко демонстрируют более низкие академические результаты по сравнению со своими спортивными достижениями. Исследователи связывают данную тенденцию с преобладанием традиционных подходов к обучению, ориентированных преимущественно на усвоение теоретического материала и воспроизведение формул без раскрытия возможностей их практического применения. В результате потенциал физики как средства объяснения и совершенствования спортивной деятельности реализуется недостаточно полно.

Вместе с тем многочисленные исследования подтверждают положительное влияние систематической физической активности на развитие когнитивной сферы обучающихся. Занятия спортом способствуют развитию памяти, внимания, стратегического мышления, когнитивной гибкости и способности к принятию решений. Кроме того, спортивная деятельность формирует целеустремленность, дисциплинированность и настойчивость в достижении поставленных целей, что создает благоприятные предпосылки для успешного обучения.

Физические знания имеют существенное значение для понимания механизмов спортивных движений, повышения эффективности тренировочного процесса и предупреждения травматизма. Вместе с тем результаты исследований свидетельствуют о том, что многие учащиеся спортивных школ испытывают трудности при переносе предметных знаний в практическую деятельность. Недостаточный уровень сформированности функциональной грамотности может ограничивать возможности дальнейшего образования и профессионального самоопределения выпускников после завершения спортивной карьеры.

Е.В. Конарева отмечает необходимость подготовки учащихся спортивных классов не только к достижению высоких спортивных результатов, но и к успешной самореализации в различных сферах профессиональной деятельности [6]. В этой связи особую актуальность приобретает разработка педагогических моделей и технологий обучения физике,

ориентированных на повышение мотивации обучающихся и формирование способности применять полученные знания в практической деятельности.

Таким образом, обучение физике в спортивных школах представляет собой специфическую педагогическую задачу, требующую учета особенностей образовательной среды, профессиональной направленности обучающихся и возможностей интеграции содержания физики со спортивной деятельностью. Недостаточная осведомленность учащихся о практической значимости физических знаний обусловливает необходимость поиска эффективных педагогических решений, направленных на развитие функциональной грамотности, повышение учебной мотивации и обеспечение осознанного применения физических знаний в спортивной и повседневной деятельности.

Цель исследования – разработка и экспериментальная проверка методики формирования функциональной грамотности учащихся спортивных школ на основе интеграции содержания физики со спортивной деятельностью обучающихся.

Задачи исследования:

1. Выявить психолого-педагогические особенности учащихся спортивных школ.
2. Разработать модель обучения физике учащихся-спортсменов, направленную на формирование их функциональной грамотности.
3. Разработать методику обучения, обеспечивающую реализацию предложенной модели.
4. Экспериментально проверить эффективность разработанной методики.

Материалы и методы исследования

Теоретико-методологическую основу исследования составили нормативные правовые документы Республики Казахстан, регламентирующие организацию образовательного процесса и определяющие формирование функциональной грамотности обучающихся в качестве одного из приоритетных направлений развития системы образования [9, с. 7-10].

Анализ научно-педагогической литературы показал ограниченное количество исследований, посвященных вопросам обучения физике учащихся специализированных спортивных школ и школ олимпийского резерва. Вместе с тем отдельные аспекты данной проблемы нашли отражение в ряде научных работ.

В диссертационном исследовании Е.В. Конаревой [6] рассматривается проблема организации обучения физике учащихся спортивных классов в рамках дополнительной подготовки. Автор обосновывает необходимость формирования у обучающихся прочных предметных знаний и интеллектуальных компетенций, обеспечивающих их дальнейшую профессиональную самореализацию в различных областях науки и техники. В магистерской диссертации З.Т. Ешмуратовой [10] исследуется проблема повышения познавательного интереса учащихся к физике посредством реализации межпредметных связей физики и физического воспитания в образовательном процессе основной школы.

На основе анализа научной литературы и результатов констатирующего этапа исследования была разработана модель формирования функциональной грамотности учащихся 7-9 классов специализированной школы-интерната-колледжа олимпийского резерва. Экспериментальная работа проводилась на базе Северо-Казахстанской областной специализированной школы-интерната-колледжа олимпийского резерва с участием учащихся 8-9 классов [5].

Для решения поставленных задач использовался комплекс взаимодополняющих методов исследования:

– анализ нормативных документов, психолого-педагогической и методической литературы по проблеме исследования;

– анкетирование учащихся и учителей спортивных школ с целью выявления уровня мотивации к изучению физики;

– беседы с учащимися и педагогами для уточнения особенностей организации образовательного процесса в спортивных школах;

– педагогическое наблюдение за учебной деятельностью обучающихся на уроках физики;

– педагогический эксперимент, направленный на проверку эффективности разработанной модели и методики обучения;

– анализ и интерпретация результатов обучения с целью определения уровня сформированности функциональной грамотности учащихся и степени достижения планируемых образовательных результатов.

Для оценки эффективности разработанной методики использовались критерии, предложенные А.В. Усовой [11]: коэффициент полноты выполнения операций, коэффициент успешности формирования умений и коэффициент эффективности методики обучения. Применение указанных критериев позволило осуществить количественную и качественную оценку результатов педагогического эксперимента и определить степень влияния разработанной методики на формирование функциональной грамотности учащихся спортивных школ.

Результаты и обсуждение

На основе анализа научной литературы [6-8; 12-16] и результатов констатирующего этапа исследования были выявлены психолого-педагогические особенности учащихся спортивных школ, оказывающие влияние на организацию образовательного процесса по физике.

К числу наиболее значимых особенностей относятся высокая двигательная активность обучающихся, выраженная мотивация к достижению результатов, развитые навыки командного взаимодействия, а также ограниченность времени на изучение общеобразовательных дисциплин вследствие интенсивного тренировочного процесса и участия в соревнованиях. Для данной категории обучающихся характерна высокая практическая направленность познавательной деятельности и повышенный интерес к учебному материалу, имеющему непосредственную связь со спортивной практикой.

Анализ психолого-педагогических особенностей учащихся спортивных школ показал необходимость разработки специальной модели обучения физике, ориентированной на формирование функциональной грамотности посредством интеграции содержания физического образования со спортивной деятельностью обучающихся.

Разработанная модель направлена на формирование у учащихся способности применять физические знания для объяснения и анализа спортивных процессов, повышения эффективности тренировочной деятельности и предупреждения спортивного травматизма. Целью модели является развитие функциональной грамотности обучающихся на основе освоения физических закономерностей, лежащих в основе различных видов спорта.

Планируемые результаты реализации модели объединены в несколько взаимосвязанных групп:

– познавательные результаты, связанные с усвоением физических законов и закономерностей, проявляющихся в спортивной деятельности;

– практические результаты, предполагающие применение физических знаний для решения задач, возникающих в процессе тренировок и соревнований;

– аналитические результаты, направленные на развитие способности анализировать и интерпретировать спортивные процессы с позиций физической науки;

– коммуникативные результаты, обеспечивающие аргументированное объяснение физических явлений и взаимодействие со специалистами спортивной сферы;

– личностные результаты, включающие развитие учебной мотивации, самостоятельности, критического мышления и стремления к самореализации.

В основу модели положены следующие принципы обучения:

1. Принцип практико-ориентированности. Обучение физике строится на основе ситуаций и примеров, связанных со спортивной деятельностью учащихся. Изучение физических явлений и закономерностей осуществляется через анализ спортивных движений, тренировочных упражнений и соревновательных ситуаций. Это способствует осознанию практической значимости физических знаний и повышению мотивации к их изучению.

2. Принцип интеграции науки и спорта. Содержание учебного материала раскрывается через взаимосвязь физических законов и спортивной деятельности. Учащиеся рассматривают возможности применения знаний по механике, аэродинамике, гидродинамике и другим разделам физики для совершенствования техники выполнения упражнений, повышения спортивных результатов и предупреждения травматизма.

3. Принцип наглядности и моделирования. Изучение физических процессов сопровождается использованием видеоматериалов, компьютерных симуляций, графических моделей и цифровых средств визуализации. Анализ движений спортсменов на основе видеозаписей и компьютерного моделирования позволяет сделать абстрактные физические понятия более доступными и понятными для учащихся.

4. Принцип активности и самостоятельного исследования. В процессе обучения создаются условия для активной познавательной деятельности учащихся. Обучающиеся выполняют практические задания, проводят измерения физических величин, анализируют результаты наблюдений, разрабатывают мини-проекты и выполняют исследовательские работы, связанные со спортивной тематикой.

5. Принцип индивидуализации обучения с учетом спортивной специализации учащихся. При организации обучения учитываются спортивные интересы и специализация обучающихся. Учебные задания, примеры и исследовательские проекты подбираются с учетом конкретных видов спорта, что обеспечивает более высокий уровень личностной значимости изучаемого материала и способствует развитию устойчивого познавательного интереса.

6. Принцип технологичности. В образовательном процессе используются современные цифровые и измерительные средства: датчики LabQuest и Pasco, мобильные приложения, средства видеоанализа движений и компьютерные программы обработки данных. Применение цифровых технологий позволяет повысить точность измерений, обеспечить наглядность результатов и приблизить учебную деятельность к реальной практике спортивных исследований.

Структура модели включает три взаимосвязанных компонента: когнитивный, деятельностный и ценностно-мотивационный.

Когнитивный компонент направлен на формирование системы предметных знаний, необходимых для понимания физических закономерностей, лежащих в основе спортивной деятельности. Он включает изучение основных законов механики и их проявления в различных видах спорта, элементов биомеханики движений человека, аэродинамики и гидродинамики спортивных движений, а также способов измерения физических характеристик, связанных со спортивной деятельностью. Особое внимание уделяется пониманию причинно-следственных связей между физическими явлениями и спортивными результатами.

Деятельностный компонент ориентирован на формирование у учащихся практических умений применять физические знания для анализа спортивных процессов. В его содержание входят умения проводить измерения физических величин (скорости, ускорения, силы, импульса, энергии), выполнять расчеты и анализировать полученные данные. Важное место занимают проведение физических экспериментов, интерпретация их результатов, выполнение исследовательских заданий и использование современных цифровых инструментов, включая датчики, мобильные приложения, видеокамеры и программы видеоанализа движений спортсменов.

Ценностно-мотивационный компонент обеспечивает формирование устойчивого интереса к изучению физики и осознание ее значимости для спортивной и повседневной деятельности. Данный компонент предполагает понимание роли физических знаний в повышении эффективности тренировочного процесса и достижении спортивных результатов, развитие критического мышления, самостоятельности и ответственности при принятии решений. Существенным результатом реализации данного компонента является формирование культуры безопасного спорта, основанной на понимании физических закономерностей движений и факторов, влияющих на возникновение спортивных травм.

Разработанная модель реализуется посредством методики обучения, основанной на интеграции содержания физики со спортивной деятельностью учащихся. В качестве примера рассмотрена тема «Кинематика прямолинейного движения» курса физики 9 класса.

Планируемые результаты обучения сформулированы в соответствии с уровнями таксономии Блума.

На уровне «Знание» учащиеся усваивают основные понятия кинематики (механическое движение, система отсчета, траектория, путь, перемещение, скорость, ускорение), изучают формулы кинематики и их физический смысл, а также рассматривают примеры движения спортсменов различных специализаций.

На уровне «Понимание» обучающиеся объясняют различия между равномерным и равноускоренным движением на примерах спортивной деятельности, интерпретируют графики зависимости координаты, скорости и ускорения от времени, описывают движение спортсменов и спортивных снарядов с использованием физических моделей.

На уровне «Применение» учащиеся используют формулы кинематики для вычисления скорости и ускорения спортсменов, определения времени прохождения дистанции, анализа особенностей разгона и торможения, а также построения графиков движения.

На уровне «Анализ» обучающиеся сравнивают характеристики движения спортсменов различных специализаций, выявляют взаимосвязь между скоростью, ускорением и пройденным путем, анализируют технику разгона и финишного ускорения.

На уровнях «Оценка» и «Создание» учащиеся оценивают эффективность различных стратегий движения, формулируют гипотезы, выполняют видеоанализ спортивных движений, разрабатывают исследовательские задания и мини-проекты, направленные на совершенствование техники выполнения упражнений.

В процессе обучения используются объяснительно-иллюстративные, проблемно-диалогические, исследовательские и практические методы обучения.

Объяснительно-иллюстративный метод реализуется посредством демонстрации видеозаписей стартов, ускорений и финишных рывков спортсменов различных специализаций с последующим анализом физических закономерностей их движения.

Проблемно-диалогический метод предполагает постановку вопросов практического характера, связанных со спортивной деятельностью учащихся. Например, обучающимся предлагается обсудить проблему: «Каким образом можно увеличить скорость разгона спортсмена?» или «Почему спортсмены различных специализаций используют разные стратегии прохождения дистанции?».

Исследовательский метод реализуется через проведение измерений физических параметров движения, анализ видеозаписей соревнований, построение графиков и обработку экспериментальных данных.

Практический метод включает решение задач, основанных на реальных спортивных ситуациях, выполнение расчетов и анализ спортивных результатов с позиций физических закономерностей.

Изучение темы осуществляется поэтапно.

На первом этапе учащиеся знакомятся с понятиями пути, перемещения, скорости и ускорения на примере движения спортсменов. После просмотра видеозаписи спринтерского забега обучающимся предлагается определить траекторию движения спортсмена и рассчитать его перемещение.

При изучении равномерного движения учащиеся анализируют видеозаписи спортивных соревнований и строят графики зависимости координаты и скорости от времени. В качестве практического задания определяется средняя скорость спортсмена на различных участках дистанции.

При изучении равноускоренного движения рассматриваются особенности разгона в различных видах спорта. Например, учащимся предлагается по данным хронометража определить ускорение бегуна или велогонщика на стартовом участке дистанции.

В ходе лабораторной работы обучающиеся измеряют время прохождения отдельных участков дистанции, рассчитывают скорость и ускорение, а также анализируют влияние длины шага на эффективность разгона спортсмена.

На этапе закрепления знаний используются практико-ориентированные задачи. Например, учащимся предлагается определить минимальное время, необходимое велосипедисту для достижения скорости 30 км/ч, или рассчитать влияние стартового ускорения на итоговый спортивный результат.

Завершающим этапом является выполнение мини-проектов исследовательского характера. Учащиеся проводят видеоанализ техники движения спортсменов, строят графики изменения скорости и ускорения, выявляют факторы, влияющие на спортивный результат, и разрабатывают рекомендации по совершенствованию техники выполнения упражнений.

Оценка результатов обучения осуществляется посредством текущего контроля, включающего опрос, решение задач и тестирование, практической оценки результатов лабораторных и исследовательских работ, защиты мини-проектов и проведения рефлексии.

При разработке учебных заданий особое внимание уделяется их практической направленности и личностной значимости для обучающихся. Исследования показывают, что учащиеся проявляют больший интерес к решению задач, содержание которых связано с близкими и понятными для них жизненными ситуациями [17].

В связи с этим в качестве сюжетной основы задач целесообразно использовать реальные спортивные достижения учащихся школы. Например, вместо традиционной задачи «За какое время тело прошло путь 3000 м со скоростью 19 км/ч?» учащимся предлагается задача следующего содержания: «Александр Марусич пробежал дистанцию 3000 м со скоростью 19 км/ч. Был ли побит его личный рекорд?». Поскольку Александр Марусич является учеником данной спортивной школы и чемпионом Казахстана по легкой атлетике, такая задача обладает высокой личностной значимостью для обучающихся, вызывает эмоциональный отклик и способствует повышению познавательной мотивации. Использование подобных заданий позволяет связать изучаемый учебный материал с реальной спортивной практикой учащихся и способствует формированию функциональной грамотности.

Результаты педагогического эксперимента свидетельствуют о положительном влиянии разработанной методики на уровень сформированности функциональной грамотности учащихся. Обучающиеся экспериментальной группы продемонстрировали более высокие показатели применения знаний в практических ситуациях, развития аналитических умений и способности использовать физические закономерности для объяснения спортивных процессов по сравнению с учащимися контрольной группы.

Оценка эффективности разработанной методики в ходе педагогического эксперимента представлена в таблице 2 и на рисунке 1.

Сравнение достигнутых результатов обучения учащихся экспериментальной и контрольной групп осуществлялось на основе расчета коэффициента полноты выполнения операций (К). Полученные значения коэффициентов представлены в таблице 2. Динамика изменения исследуемых показателей отражена на рисунке 1.

Таблица 2 - Распределение учащихся экспериментальной и контрольной групп по уровням достигнутых результатов обучения на контрольном этапе педагогического эксперимента

Тип обучения	№ среза	Объем выборки	Количество учеников данного уровня						К	$\gamma = \frac{К_2}{К_1}$	$\eta = \frac{\gamma_э}{\gamma_к}$
			Знание	Понимание	Применение	Анализ	Синтез	Создание			
Э	1	29	10	7	5	5	2		0,401	2,171	1,59
	2	28	4	5	7	8	4		0,522		
К	1	28	14	7	5	2			0,313	1,362	
	2	28	11	8	6	3			0,342		

Коэффициент полноты выполнения операций в экспериментальной группе увеличился на 30,2 %, тогда как в контрольной группе прирост составил 9,3 %.

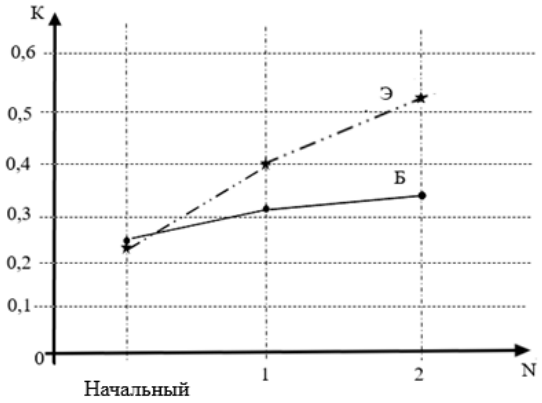


Рисунок 1 - Динамика изменения коэффициента полноты выполнения операций в экспериментальной (Э) и контрольной (К) группах

Анализ результатов педагогического эксперимента показал положительную динамику уровня сформированности функциональной грамотности учащихся экспериментальной группы. Значение коэффициента полноты выполнения операций увеличилось с 0,401 до 0,522, тогда как в контрольной группе данный показатель изменился с 0,313 до 0,342. Полученные результаты свидетельствуют о более выраженном росте образовательных достижений учащихся экспериментальной группы по сравнению с контрольной.

Значения коэффициентов γ и η подтверждают эффективность предложенной методики обучения и позволяют сделать вывод о ее положительном влиянии на формирование функциональной грамотности учащихся спортивных школ.

Заключение

Проведенное исследование позволило выявить психолого-педагогические особенности учащихся спортивных школ, которые необходимо учитывать при проектировании и реализации образовательного процесса по физике. К числу таких особенностей относятся высокая двигательная активность, ориентация на достижение результата, выраженная практическая направленность познавательной деятельности и ограниченность времени на изучение общеобразовательных дисциплин вследствие интенсивной спортивной подготовки.

Разработанная модель обучения физике, основанная на интеграции предметного содержания с практическими аспектами спортивной деятельности, обеспечивает условия для формирования функциональной грамотности учащихся и повышения их учебной мотивации.

Реализация модели осуществлялась посредством специально разработанной методики обучения, включающей использование практико-ориентированных задач, элементов исследовательской деятельности, анализа спортивных ситуаций и применения цифровых средств изучения физических процессов.

Результаты педагогического эксперимента подтвердили эффективность предложенной методики. Учащиеся экспериментальной группы продемонстрировали более высокий уровень сформированности функциональной грамотности, способность применять физические знания для решения практических задач и анализировать явления, связанные со спортивной деятельностью.

Полученные результаты позволяют рассматривать интеграцию содержания физики со спортивной деятельностью обучающихся как перспективное направление совершенствования физического образования в спортивных школах.

Перспективы дальнейших исследований связаны с разработкой и апробацией методических решений, ориентированных на интеграцию физики с различными видами спорта, а также с расширением спектра цифровых и исследовательских технологий, направленных на формирование функциональной грамотности учащихся.

Список литературы

1. PISA: Results 2022 (Volume III) - Factsheets: Kazakhstan. - https://www.oecd.org/en/publications/pisa-results-2022-volume-iii-factsheets_041a90f1-en/kazakhstan_16e58b46-en.html

2. TIMSS 2023. Trends in International Mathematics and Science Study 2023. - https://www.iea.nl/studies/iea/timss/timss2023

3. Компетенции 21 века в национальных стандартах образования. Опыт Казахстана. - https://youtu.be/QMh5ELpzVmc

4. Концепция развития дошкольного, среднего, технического и профессионального образования Республики Казахстан на 2023-2029 годы: Постановление Правительства Республики Казахстан от 28 марта 2023 года № 249. - https://www.gov.kz/memleket/entities/edu/documents/details/451747?lang=ru

5. Тажибаев Н. С. Негізгі мектептің физика оқыту үрдісінде спорт мектептері оқушыларының функционалдық сауаттылығын дамыту: дисс. … магистра пед. наук. – Астана: Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева, 2024.

6. Конарева Е. В. Методическая система обучения физике учащихся спортивных классов в рамках дополнительной подготовки: автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – Москва: Московский государственный педагогический университет, 2009.

7. Mirza Aini, Fatni Mufit, Akmam, Putri Dwi Sundari. Analysis of Students' Interest and Motivation to Learn Physics at a School for Sports Excellence // Journal of Innovative Physics Teaching. – 2023. – Vol. 1, Issue 2. – Pp. 96-103. - DOI:10.24036/jipt/vol1-iss2/28

8. Achievement Motivation and Academic Success: A Study of Student-Athletes in a Malaysian Sports School / M. A. S. bin Abdullah, A. M. Ma'rof, T. F. T. Kamalden, N. A. Ahmad // International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development. – 2023. – Vol. 12, Issue 2. – Pp. 446-459. - http://dx.doi.org/10.6007/IJARPED/v12-i2/16633

9. Об особенностях образовательного процесса в орепобразовательных школах Республики Казахстан в 2024-2025 учебном году: Инструктивно-методическое письмо. – Астана: НАО имени И. Алтынсарина, 2024. – 116 с.

10. Ешмұратова З. Т. Физика мен дене тәрбиесі пәндерінің интеграциясы негізінде оқушылардың танымдық белсенділігін дамыту: дисс. ... магистра пед. наук. – Нұр-Сұлтан: Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева, 2022. – 60 б.

11. Усова А.В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения. – М.: Изд-во Ун-та РАО, 2007. – 309 с.

12. Kwang Surk Jung. The relations of social competence and mental well-being by perception of giftedness in gifted students // High Ability Studies. – 2024. – Vol. 35, No. 2. – Pp. 107-134. - https://doi.org/10.1080/13598139.2023.2300415

13. Бабушкин Г. Д., Яковлев Б. П. Психологическое сопровождение физического воспитания и спорта: учебное пособие. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 384 с.

14. Распопова А. С. Психологические особенности образовательной среды спортивной школы // Сборник научных трудов I Международной научно-практической конференции «Современные векторы прикладных исследований в сфере физической культуры и спорта». – Воронеж: Ритм, 2020. – С. 521-523.

15. Особенности формирования адаптационного потенциала подростков, занимающихся в организациях дополнительного образования физкультурно-спортивной направленности / Д. В. Смышляев, Э. М. Казин, В. В. Кириченко, В. П. Зубанов // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2021. – № 4 (44). – С. 164-176.

16. Çiğdem Çalışkan, Murat Altun. The Impact of Cognitive Flexibility and Classroom Engagement on High School Students' Creative Problem-Solving Skills // International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology. – 2025. – Vol. 13, No. 1. – Pp. 61-75. - https://doi.org/10.46328/ijemst.4466.

17. Тажибаев Н. С. Спорт мектептері оқушыларының функционалдық сауаттылығын дамытуға арналған негізгі мектеп физикасы бойынша тапсырмалар жүйесі // Материалы XVIII Международной научной конференции студентов и молодых ученых «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2023». – Астана, 2023. – С. 255-260.

Н.И Темиркулова, Н.С. Тажибаев, Қ.Ө. Теміров, С.С. Жұбакова, К.Ж. Шарипова

ФИЗИКА САБАҚТАРЫНДА СПОРТ МЕКТЕПТЕРІ ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Мақала спорт мектептері оқушыларының физиканы оқыту үдерісінде функционалдық сауаттылығын қалыптастыру мәселесіне арналған. Зерттеудің өзектілігі білім алушылардың физикалық білімдерін спорттық іс-әрекетте де, күнделікті өмірде де туындайтын практикалық міндеттерді шешуде қолдана білу қабілетін дамыту қажеттілігімен айқындалады. Қарастырылып отырған мәселенің маңыздылығы физикалық заңдылықтардың спорт түрлерінің басым көпшілігінің негізінде жатуымен және олардың қозғалыс биомеханикасында, аэродинамикалық үдерістерде, сондай-ақ энергия мен импульстің сақталу заңдарының көрініс табуымен анықталады. Зерттеу барысында оқу материалының мазмұнын білім алушылардың спорттық іс-әрекетімен ықпалдастыруға негізделген физиканы оқыту әдістемесі әзірленіп, тәжірибелік тұрғыдан сынақтан өткізілді. Спорт мектептері оқушыларының психологиялық-педагогикалық ерекшеліктері айқындалып, функционалдық сауаттылықты қалыптастырудың когнитивтік, іс-әрекеттік және құндылық-мотивациялық компоненттерді қамтитын моделі жасалды. Оқыту үдерісінің тиімділігін арттыруды қамтамасыз ететін оқытуды ұйымдастыру қағидаттары мен жоспарланған білім беру нәтижелері анықталды. Әзірленген модельді іске асыру арнайы дайындалған физиканы оқыту әдістемесі арқылы жүзеге асырылды. Мысал ретінде 9-сынып физика курсының «Түзусызықты қозғалыс кинематикасы» тақырыбы қарастырылды. Педагогикалық эксперимент нәтижелері ұсынылған тәсілдің тиімділігін және оның спорт мектептері оқушыларына физикалық білім беруді жетілдірудегі әлеуетін көрсетті. Әзірленген әдістемені қолдану функционалдық сауаттылық деңгейін арттыруға, білім алушылардың танымдық белсенділігін дамытуға және ғылыми дүниетанымын қалыптастыруға ықпал етеді.

Түйін сөздер: функционалдық сауаттылық, физиканы оқыту, спорт мектептері, оқытуды кіріктіру, тәжірибеге бағдарланған оқыту.

N.I Temirkulova, N.S.Tazhibayev, K.U. Temirov, S.S. Zhubakova, K.Zh. Sharipova

DEVELOPING FUNCTIONAL LITERACY OF SPORTS SCHOOL STUDENTS IN PHYSICS LESSONS

This article addresses the issue of developing functional literacy among students of sports schools in the process of physics education. The relevance of the study is determined by the need to enhance students' ability to apply physical knowledge to solving practical problems arising both in sports activities and in

everyday life. The significance of the problem lies in the fact that physical principles underpin most sports disciplines and are reflected in the biomechanics of movement, aerodynamic processes, as well as in the manifestation of the laws of conservation of energy and momentum. The study developed and tested a physics teaching methodology based on the integration of educational content with students' sports activities. The psychological and pedagogical characteristics of sports school students were identified, and a model for the development of functional literacy was designed, incorporating cognitive, activity-based, and value-motivational components. The principles of instructional organization and the intended learning outcomes aimed at improving the effectiveness of the educational process were also determined. The implementation of the proposed model was carried out through a specially designed physics teaching methodology. As an example, the topic "Kinematics of Linear Motion" from the Grade 9 physics curriculum was examined. The results of the pedagogical experiment demonstrate the effectiveness of the proposed approach and its potential for improving physics education in sports schools. The application of the developed methodology contributes to the enhancement of students' functional literacy, the development of their cognitive activity, and the formation of a scientific worldview.

Keywords: functional literacy, physics education, sports schools, integrated learning, practice-oriented learning.

References

1. OECD. (2022). *PISA: Results 2022 (Volume III) - Factsheets: Kazakhstan*. https://www.oecd.org/en/publications/pisa-results-2022-volume-iii-factsheets_041a90f1-en/kazakhstan_16e58b46-en.html

2. IEA. (2023). *TIMSS 2023. Trends in International Mathematics and Science Study 2023*. https://www.iea.nl/studies/iea/timss/timss2023

3. *Kompetentsii 21 veka v natsional'nykh standartakh obrazovaniya. Opyt Kazakhstana* [21st Century Competencies in National Educational Standards: The Experience of Kazakhstan]. (2023). YouTube. https://youtu.be/QMh5ELpzVmc

4. *Postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Kazakhstan ot 28 marta 2023 goda No. 249. Kontseptsiya razvitiya doshkol'nogo, srednego, tekhnicheskogo i professional'nogo obrazovaniya Respubliki Kazakhstan na 2023-2029 gody* [Resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan No. 249 dated March 28, 2023. Concept for the Development of Preschool, Secondary, Technical and Vocational Education in the Republic of Kazakhstan for 2023-2029]. (2023). Ministry of Education of RK. https://www.gov.kz/memleket/entities/edu/documents/details/451747?lang=ru

5. Tazhibaev, N. S. (2024). *Negizgi mekteptin fizika okytu urdisinde sport mektepteri okushylarynyn funktsionaldyk sauattylygyn damytu* [Development of Functional Literacy of Sports School Students in the Process of Teaching Physics at Basic School] (Master's thesis). L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana.

6. Konareva, E. V. (2009). *Metodicheskaya sistema obucheniya fizike uchashchikhsya sportivnykh klassov v ramkakh dopolnitel'noi podgotovki* [Methodological System of Physics Teaching for Students of Sports Classes within the Framework of Additional Training] (Doctoral dissertation abstract). Moscow State Pedagogical University, Moscow.

7. Mirza Aini, Fatni Mufit, Akmam, & Putri Dwi Sundari. (2023). Analysis of Students' Interest and Motivation to Learn Physics at a School for Sports Excellence. *Journal of Innovative Physics Teaching, 1*(2), 96-103. DOI:10.24036/jipt/vol1-iss2/28

8. Mohd Amirul Syafiq bin Abdullah, Aini Marina Ma'rof, Tengku Fadilah Tengku Kamalden, & Nor Aniza Ahmad. (2023). Achievement Motivation and Academic Success: A Study of Student-Athletes in a Malaysian Sports School. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development, 12*(2), 446-459. http://dx.doi.org/10.6007/IJARPED/v12-i2/16633

9. *Instruktivno-metodicheskoe pis'mo «Ob osobennostyakh obrazovatel'nogo protsessa v obshcheobrazovatel'nykh shkolakh Respubliki Kazakhstan v 2024-2025 uchebnom godu»* [Instructional and Methodological Letter «On the Features of the Educational Process in General Education Schools of the Republic of Kazakhstan in the 2024-2025 Academic Year»]. (2024). Astana: Y. Altynsarin National Academy of Education. 116 p.

10. Eshmuratova, Z. T. (2022). *Fizika men dene tarbiesi panderinin integratsiyasy negizinde okushylardyn tanymdyk belsendiligin damytu* [Development of Students' Cognitive Activity Based on the

Integration of Physics and Physical Education Subjects] (Master's thesis). L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan. 60 p.

11. Usova, A. V. (2007). *Formirovanie u shkol'nikov nauchnykh ponyatii v protsesse obucheniya* [Formation of Scientific Concepts among School Students in the Learning Process]. Moscow: Publishing House of the Russian Academy of Education University. 309 p.

12. Kwang Surk Jung. (2024). The relations of social competence and mental well-being by perception of giftedness in gifted students. *High Ability Studies, 35*(2), 107-134. https://doi.org/10.1080/13598139.2023.2300415

13. Babushkin, G. D., & Yakovlev, B. P. (2022). *Psikhologicheskoe soprovozhdenie fizicheskogo vospitaniya i sporta* [Psychological Support of Physical Education and Sports]. Saint Petersburg: Lan'. 384 p.

14. Raspopova, A. S. (2020). Psikhologicheskie osobennosti obrazovatel'noi sredy sportivnoi shkoly [Psychological Features of the Educational Environment of a Sports School]. *Sbornik nauchnykh trudov I Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Sovremennye vektory prikladnykh issledovanii v sfere fizicheskoi kul'tury i sporta»*, 521-523.

15. Smyshlyaev, D. V., Kazin, E. M., Kirichenko, V. V., & Zubanov, V. P. (2021). Osobennosti formirovaniya adaptatsionnogo potentsiala podrostkov, zanimayushchikhsya v organizatsiyakh dopolnitel'nogo obrazovaniya fizkul'turno-sportivnoi napravlennosti [Features of the Formation of the Adaptive Potential of Adolescents Engaged in Organizations of Additional Physical Culture and Sports Education]. *Professional'noe obrazovanie v Rossii i za rubezhom*, *4*(44), 164-176.

16. Çiğdem Çalışkan, & Murat Altun. (2025). The Impact of Cognitive Flexibility and Classroom Engagement on High School Students' Creative Problem-Solving Skills. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, *13*(1), 61-75. https://doi.org/10.46328/ijemst.4466

17. Tazhibaev, N. S. (2023). Sport mektepteri okushylarynyn funktsionaldyk sauattylygyn damytuga arnalgan negizgi mektep fizikasy boiynsha tapsyrmalar zhuiesi [A System of Physics Tasks for Basic School Aimed at Developing Functional Literacy of Sports School Students]. *XVIII Mezhdunarodnaya nauchnaya konferentsiya studentov i molodykh uchenykh «GYLYM JANE BILIM – 2023»*, Astana, 255-260.

Сведения об авторах:

Темиркулова Низатиль Иманкуловна - кандидат педагогических наук, доцент, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Республика Казахстан, e-mail: Nizatil_tem@mail.ru

Тажибаев Нурбол Серикович - учитель физики, магистр педагогических наук, педагог-эксперт, Северо-Казахстанская областная специализированная школа-интернат-колледж олимпийского резерва, Петропавловск, Республика Казахстан, e-mail: nurbol_777_92@mail.ru

Темиров Куаныш Умирзакович (автор-корреспондент) - кандидат педагогических наук, доцент, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Республика Казахстан, e-mail: tematikaV@bk.ru

Жубакова Сауле Сайбулатовна - кандидат педагогических наук, доцент, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Республика Казахстан, e-mail: zhubakova.saule@mail.ru

Шарипова Карлыгаш Жомартовна - магистрант, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Республика Казахстан, e-mail: karlygashabdrahman@mail.ru

Авторлар туралы мәлімет:

Темиркулова Низатиль Иманкуловна - педагогика ғылымдарының кандидаты, доцент, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан Республикасы, e-mail: Nizatil_tem@mail.ru

Тажибаев Нурбол Серикович - физика мұғалімі, педагогика ғылымдарының магістрі, педагог-сарапшы, Солтүстік Қазақстан облыстық олимпиада резервінің мамандандырылған мектеп-интернат-колледжі, Петропавл, Қазақстан Республикасы, e-mail: nurbol_777_92@mail.ru

Теміров Қуаныш Өмірзақұлы (автор-корреспондент) - педагогика ғылымдарының кандидаты, доцент, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан Республикасы, e-mail: tematikaV@bk.ru

Жұбакова Сәуле Сайбулатовна - педагогика ғылымдарының кандидаты, доцент, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан Республикасы, e-mail: zhubakova.saule@mail.ru

Шарипова Карлыгаш Жомартовна - магистрант, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан Республикасы, e-mail: karlygashabdrahman@mail.ru

Information about authors:

Temirkulova Nizatil - Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Republic of Kazakhstan, e-mail: Nizatil_tem@mail.ru

Tazhibaev Nurbol - Physics teacher, Master of Pedagogical Sciences, a teacher-expert, North Kazakhstan Regional Specialized Boarding School-Olympic Reserve College, Petropavlovsk, Republic of Kazakhstan, e-mail: nurbol_777_92@mail.ru

Temirov Kuanysh (corresponding author) - Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Republic of Kazakhstan, e-mail: tematikav@bk.ru

Zhubakova Saule - Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Republic of Kazakhstan, e-mail: zhubakova.saule@mail.ru

Sharipova Karlygash - Master's student, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Republic of Kazakhstan, e-mail: karlygashabdrahman@mail.ru

IRSTI 17.01.11 https://doi.org/10.63597/UTO3105-4161.2026.6.2.003

M.O. Oskeeva[1], S.B. Khosediyas[2]*, A.M. Razbekova[3], S.K. Doszhanova[4]
«Nazarbayev Intellectual school of Science and Mathematics in Karagandy», branch of Autonomous Educational organization «Nazarbayev Intellectual schools», Karagandy, Republic of Kazakhstan
*e-mail: hosedias_S@krg.nis.edu.kz

[1]ORCID 0009-0009-3138-6472, [2]ORCID 0009-0004-9014-2463
[3]ORCID 0009-0004-5552-6891, [4]ORCID 0009-0005-9968-7790

MEASURING VALUE-ORIENTED EDUCATIONAL OUTCOMES IN GRADE 7 ESL CLASSROOMS THROUGH ABAI'S POETRY

This study explores the integration of Abai Kunanbayev's literary works into English as a Second Language (ESL) instruction to promote value-based learning among Grade 7 students. The research aimed to examine how Abai's poems and literary *works* could support the development of key school values, including respect, patriotism, honesty, global citizenship, hard work, and responsibility, while enhancing students' engagement with language learning. The intervention consisted of five lesson series delivered over one month by four teachers. The lessons incorporated selected literary texts by Abai and interactive learning activities designed to encourage reflection on moral and social values. A mixed-method approach was employed. Quantitative data was collected through pre- and post-intervention student surveys administered to all participating students. Qualitative data was gathered through classroom observations conducted throughout the implementation process. The findings revealed positive changes in students' awareness and understanding of the targeted values. Survey results indicated increased appreciation of cultural heritage, personal responsibility, and greater respect for others. Classroom observations showed higher levels of student participation, meaningful discussions about values, and increased confidence in expressing personal opinions. The project culminated in a recitation competition where Grade 7 students memorized and performed Abai's poems and *"Kara sozder" ("The Book of Words")*, demonstrating both linguistic development and deeper engagement with the values explored during the lessons. The study concludes that integrating Abai's literary works into ESL instruction is an effective approach to foster value-based education while simultaneously supporting language learning and cultural identity development among secondary school students.

Keywords: ESL instruction, value-based education, literature-based learning, Abai's poetry

Introduction

In the modern educational system, a lot of attention is given not only to the development of academic knowledge and language competency of the learners but also to the formation of moral and value-oriented qualities. Value-oriented learning conception assumes the integration of moral, cultural and social values in the content of educational curriculum which contributes to the upbringing of responsible, respectful and active citizens of society. In the context of teaching English as a foreign ESL instrument the literature is considered as an effective means of achieving this aim owing to its rich cultural and educational potential of the learners [1].

Brady L. [2] highlights the important role of literature in the development of language and individual qualities of the learners. As, Keshavarzi [3] notes that use of literary works in the learning of English encourages the development of language competency, critical thinking, creative abilities and intercultural understanding. Literary texts allow learners the opportunity to analyze various life situations, moral dilemmas which make the process of learning the language more important and more meaningful.

According to Beach, Appleman, Simon and Fecho [4], teaching literature to teenagers facilitate the form of individual position of the learners, development of empathy and abilities and assimilate social and cultural problems. The authors emphasize that discussion of literature compositions allow learners to establish the link between the content of the text and own life experience thereby deepening the understanding of the learnt values. Teaching English as an ESL provides a wide range

of possibilities for the value development through literary texts. The literature allows learners to improve not only language skills but also to comprehend life situations, to analyze the actions of heroes and to form their own moral direction. The use of national literature works in the English language fosters the strength of cultural identity of the learners and the form of respectful relationship to the cultural heritage of the country [5].

The particular significance of literature in the context of moral education is highlighted by Cubukcu [6], who emphasizes that literary works are effective instruments for shaping values, as they allow learners to examine moral issues in a safe educational environment and develop ethical thinking skills. The same idea is given by Ahmad [7], who claims that the use of literature in EFL/ESL-classes helps to learn moral values, such as respect, honesty, responsibility and tolerance. According to the opinion of the author, the literary texts encourage learners to assume the consequences of human actions and to form own moral persuasion.

Despite considerable number of researches, devoted to the use of literature in the teaching foreign languages, the question of integration of literature of Kazakh Literature in the ESL-learning has not been studied fully yet. Especially the limited attention is given to the pedagogical potential of Abai`s poems [8, 9] as means of formation of learners` values. That is why this research is guided to the study of the effective integration of his poems and “the Book of Words” in the process of learning English of 7 grade learners for the development of the key school values: respect, patriotism, honesty, global citizenship, hard work and responsibility [10].

Materials and Research Methods

Research Approach and Design

This study employed mixed-methods research approach based on the concept of methodological triangulation [11]. Integration of qualitative and quantitative data allows to overcome the limitations inherent in each method individually. The study of such complex and dynamic constructs as personal values and ethical orientations of students requires a comparison of subjective assessments of respondents with objectively recorded patterns of their real behavior in the classroom.

The research consisted of three main stages:

Diagnostic stage: conducting an entrance (preliminary) survey of students.

The intervention stage: conducting a series of 5 specialized English lessons with the integration of Abai Kunanbayev's poetry and the maintenance of observation sheets.

Evaluation stage: conducting a final survey and statistical analysis of the results.

Research site

The study was conducted on the basis of one of Nazarbayev Intellectual Schools in Kazakhstan. This educational context is characterized by the education of gifted children with high academic motivation and the presence of a multilingual environment (Kazakh, Russian and English). While the general education system of the school declares a wide range of corporate values, six key values were purposefully selected for the focus of this study: respect, honesty, diligence, patriotism, responsibility and global citizenship (respect, honesty, diligence, patriotism, responsibility, world citizenship).

Sample

This study employed purposeful sampling as the research was focused entirely on the students grade 7. Morse (2010) and Patton (2015) argue that purposeful sampling presupposes that a researcher seeks “information-rich cases” in order to better meet the research purpose and questions posed (as cited in Leavy, 2017, p. 79) [12]. The participants included all 10 seventh-grade classes of the school, totaling 152 students. Nazarbayev Intellectual Schools provide education for students from grade 7 to grade 12. For the purposes of this study, grade 7 were chosen as participants due to them being new to the educational system as it is their first year in the NIS and they have had less time than other grades to become familiar with the value system. In addition, 13-14 years is beginning of the active formation of personal identity and value orientations in adolescents.

Data Collection Instruments

To ensure the validity of the conclusions, data collection was carried out using two complementary tools: Preliminary and final questionnaire. Quantitative data were collected using a questionnaire based on a 5-point Likert scale, where 1 meant "completely disagree / do not understand the concept", and 5 - "completely agree / understand the concept". The questions assessed students' understanding of the six chosen values through the lens of their school life and English lessons. The survey was conducted twice: one week before the start of the intervention and one week after the end of the intervention. To avoid the effect of social desirability in the questionnaires, teachers monitored the entire 5 lessons using a checklist. Behavioral markers were recorded, such as the use of polite phrases of academic disagreement (“I respect your point, but...”), cases of cheating (peer-copying), initiative in discussing the culture of Kazakhstan and the specifics of responsibility sharing when working in groups.3.5. The pedagogical intervention lasted 5 consecutive English lessons in all 10 grades. Abai Kunanbayev's poems in academic translation into English became the didactic basis: "Gylym tappai maktanba" ("Do Not Boast Until You Have Mastered Knowledge"), "Asempaz bolma arnege" ("Do Not Be Content With Shallow Pursuits"), "Internatta okyp zhur" ("On Studying at the Boarding School") and fragments from "Kara sosder" ("The Book of Words"). Lessons 1-2: Working with poems about the importance of ethical work. Developing the values of "Diligence," "Respect," and "Honesty" through guided reading and discussions about academic integrity. Lessons 3-4: Discussion of civic duty and love for the motherland based on Abai's texts. On these lessons students discussed the values of "Patriotism" and "Responsibility" through debate and role-playing. Lesson 5: Creative project and comparison of Abai's ideas with universal humanistic philosophy as one of the value of NIS is Global Citizenship. The culmination was the poetry recitation contest "Abai through our voices".

Data analysis

Survey results were processed using descriptive statistics. For each value, an arithmetic mean was calculated in the stages before and after intervention, as well as a difference between them. The statistical significance of changes was checked using a pair t-criterion for dependent samples [13]. The text records of the observation sheets were analyzed using the thematic analysis. Behavioral patterns were encoded and grouped to explain the causes of quantitative shifts.

Ethical Considerations

The study was conducted in accordance with the standards of the American Association of Educational Researchers [14]. An official permit for the project was received from the school administration. The parents of all the participants signed the informed consent forms. Children's participation was strictly voluntary, and all data collected was completely anonymized and encrypted. Participants were guaranteed the right to opt out of the study at any time without consequences. Privacy ensured through the use of pseudonyms and anonymization of participants’ names.

Results

Analysis of Pre and Post Questionnaire of 7th grade ESL students

To assess the understanding of NIS values (respect, hard work, honesty, patriotism, responsibility, global citizenship) there was conducted pre and post questionnaire among all 7th grade NIS students (n=128). The research instrument was a questionnaire based on 5-point Likert scale (1- “completely disagree”/” I do not understand the concept”, 5- “completely agree”, “I understand the concept”).

The initial assessment revealed that there were uneven disparities in understanding of values among 7th grade students (Picture 1). The highest baseline level was demonstrated in the values of “Respect” (M=3.8) and “Hard work” (M=3.6). Due to regular integration into daily school routine, these concepts seem to be understandable and relatable to students at an everyday level. On the contrary, the lowest rate can be seen in the initial assessment of “Global citizenship” (M=2.4). For the students of this age, this concept seemed to be abstract and not resonant with students’ everyday

experience, showing that most respondents could not connect the idea of global responsibility with English learning process. Relatively, the same tendency can be noticed in the value "Patriotism" (M=2.9) in the context of English lessons.

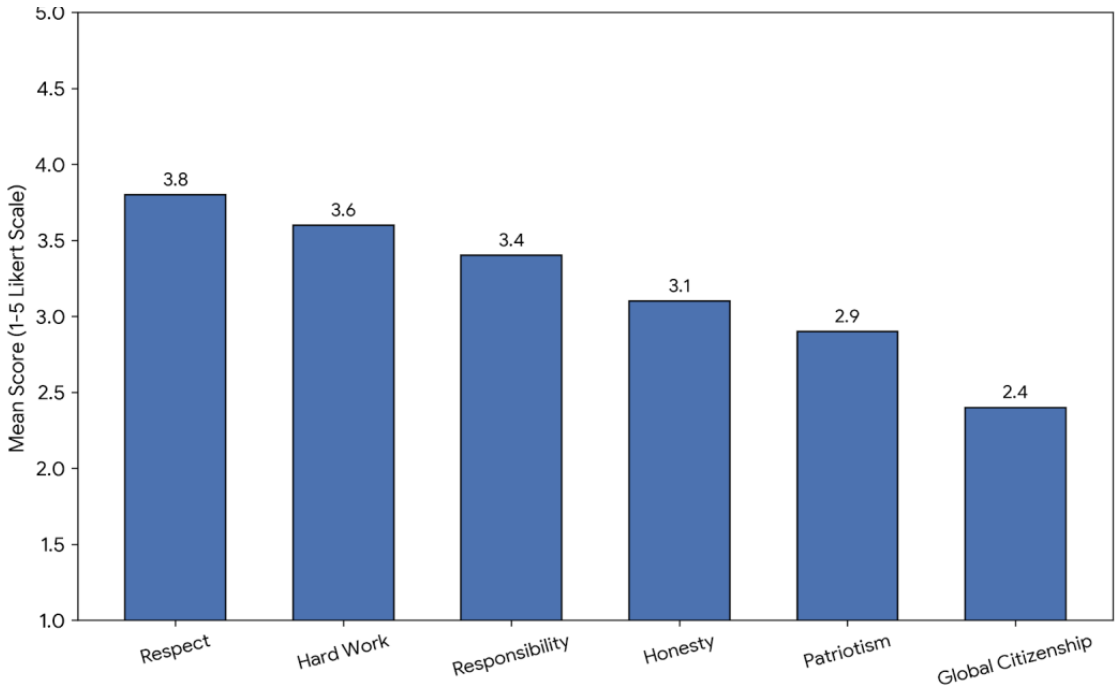


Figure 1 - Baseline Assessment of Understanding of Values of 7th Grade NIS students

After conducting series of lessons with integration of Abai's poems, the post questionnaire demonstrated a significant positive shift across all six criteria; however, the degree of growth (delta) varied. The highest delta was indicated in categories such as "Patriotism" (increase from 2.9 to 4.3, Δ=1.4) and "Honesty" (increase from 3.1 to 4.4, Δ=1.3). In addition, the concepts of "Hard Work" (increase from 3.6 to 4.8, Δ=1.2) and "Respect" (increase from 3.8 to 4.9, Δ=1.1) showed attained the maximum value among all other concepts.

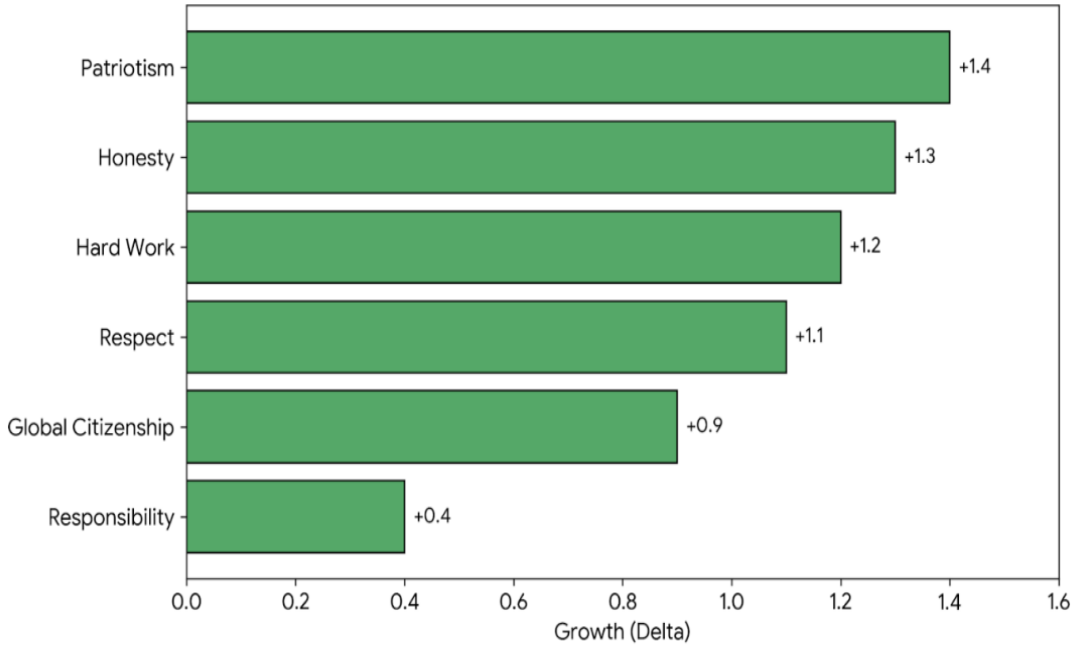


Figure 2 - Growth (delta) in Understanding of NIS values Post Intervention

Despite the general positive tendency, the analysis revealed the concepts, which were the most resistant to the series of lessons. The value “Global Citizenship” had an increase from 2.4 to 3.3, but it remained as the lowest indicator recorded upon the conclusion of the experiment. The data shows that five lessons were not sufficient for complete formation of complicated paradigm for the minds of 12-13 years old adolescents. The post questionnaire also revealed that the value “Responsibility” had the minimum growth delta (3.4 to 3.8, Δ=0.4). The respondents theoretically understand the idea of responsibility, illustarting that integration of literary works did not influence perception of academic accountability within this time period.

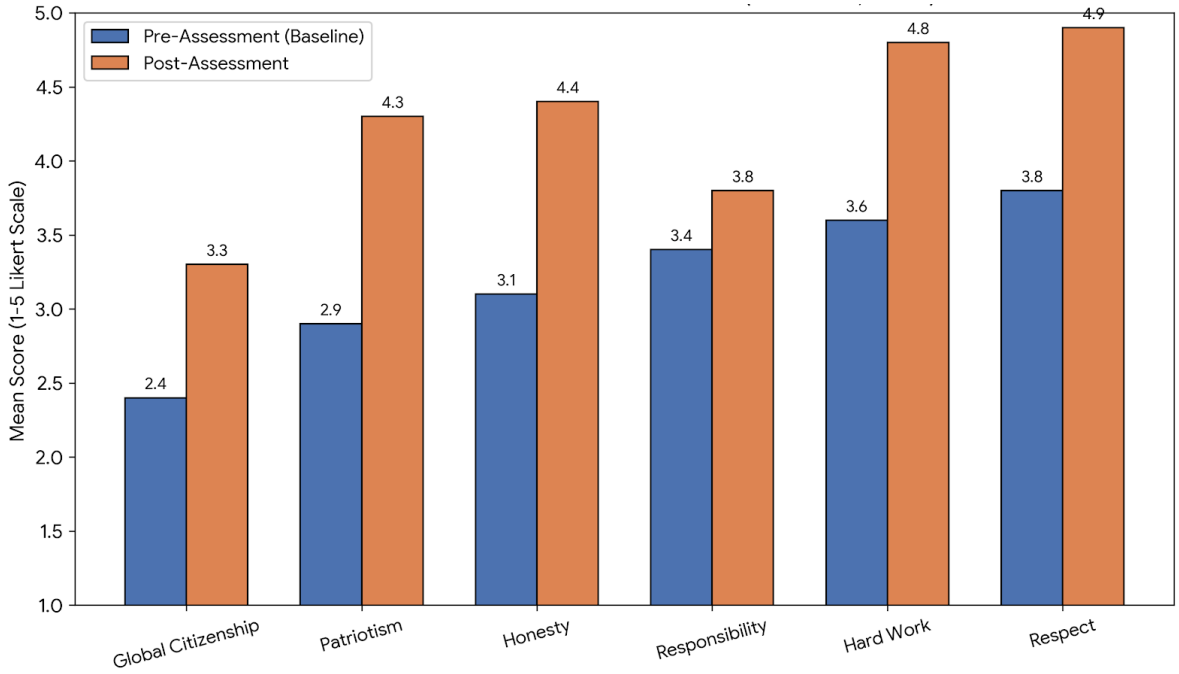


Figure 3 - Pre and Post Assessment of NIS values (7th Grade)

Results of Classroom Observations

During the delivery of all 5 lessons, there was conducted a structured observation of learning process. The main focus was how the declared NIS values are manifested in students’ behaviors during discussions and collaborations.

Respectful Communication and Honesty

The most noticeable behavioral changes happened in the communication between students. On the first two lessons, students often interrupted each other during discussions. However, at the end of the series (lessons 4-5) the dynamics has changed, reducing this type of situations to single cases. The participants started to consciously use target language expressions and sentence structures to show their disagreement (such as “I respect your point, but…”, “I disagree with you because…”). As for the concept of “Honesty”, there is a decrease in attempts to peek into a neighbor's work (peer-copying) during individual tasks in final lessons. When students faced the problem with understanding of new vocabulary, they preferred to ask a teacher or use dictionaries.

Patriotism and Global Citizenship

During the work with Abai’s literary texts, the 7th grade students demonstrated engagement with the topic of national identity and culture. Students showed their initiative to understand and express their opinions on specific Kazakh concepts, actively using target vocabulary. However, it is not the same with “Global Citizenship”, students tried to connect the philosophy and meaning of Abai’s literary works with global context only after direct leading questions (prompting) from the teachers.

In addition, as the culmination of these series of lessons, there was organized poetry recitation contest called “Abai through our voices”. The observation during the stage of preparation and event

itself showed the high level of academic engagement. The participants voluntarily spent their time to practice their pronunciation and intonation in target language, striving to authentically convey the message of Abai's poems.

Hard Work and Responsibility

Since the focus group was students from a school for gifted children (NIS), we observed a high level of academic diligence (time-on-task) from the very beginning. Teachers recorded the manifestation of "hard work" through increased persistence. When faced with complex concepts in Abai's texts, 7th grade students tried not to abandon the task at the first difficulty and tried not to switch to their native language (L1). However, during peer work and collaboration, there was indicated a problem with delegation of responsibilities. On final lessons, more able students were still more active in taking responsibility for cognitive and presentation tasks, whereas others still preferred a passive role in a group.

Discussion

The purpose of these series of lessons was to evaluate how well Abai's literary works were incorporated into the process of forming NIS values in English language instruction for ESL students. The analysis of pre and post questionnaire allows to say that the usage of culturally relevant content is an effective tool for value-oriented learning.

Interpretation of Findings

The most positive shift can be seen in the values of "Patriotism" ($\Delta = 1.4$, increase to 4.3), "Honesty" ($\Delta = 1.3$, increase to 4.4) is due to integration of Abai's philosophy allowed students to act as bearers of their own cultural code in English, which gave the learning process a high personal significance. The growth in delta of value "Honesty" is confirmed in the reduction of peer copying cases during the lessons. Through usage of Abai's "Book Words" and his poems with its moral principles as learning material created a new understanding of academic ethics.

One of the most prominent changes was in the value of "Respect", reaching the maximum ($M=4.9$). Such high questionnaire results are confirmed by the shift in their behavior during discussions by decreasing the frequency of interruption from 5-6 to 1-2, using more polite expressions during the lessons. By looking from the perspective of second language acquisition, familiar philosophical context helped to reduce "affective filter" or in other words their language anxiety.

As for the one of lowest results in the concept of "Global Citizenship" ($M=3.3$), it remained consistent with classroom observations. Students' attempts to connect the Abai's ideas with global processes arose only after the teacher's leading questions (prompting). Teenagers of age 12-13 are still on the stage of formation of their cohesive mind, making the abstract global problems out of their daily focus. The value "Responsibility" showed the lowest increase in its dynamics ($\Delta = 0.4$), which relates to the problem of delegation in small groups. On final lessons, complicated tasks were still carried by 1-2 of the more able students(high achievers), proving that theoretical discussion of values is not enough for quich change in habits ingrained in a competitive environment.

Pedagogical Implications

Based on the correlations of quantitative data and their behavioral changes, there can be formed three different recommendations for ESL teachers:

1. Moving from declarative to contextual learning

One of key findings of this experiment was how upbringing potential of English language lesson reveals itself to the maximum by making the language learning not as the purpose but the tool to solve cognitive and moral cases. The high concentration of students with authentic texts proves that value-oriented lesson materials increase their academic perseverance. It is recommended to integrate values such as respect or honesty not only through direct instructions from teachers but through analysis of culturally relevant content. This shrinks the effect of rejection among teenagers and develops the internal motivation to practice target language, since their desire to express their perspective on the topic increases. Moreover, the experience of conducting poem recitation contest

named “Abai through our voices” proved that transmission of values is effective when students have an opportunity to publicly demonstrated their results of their context and language work in the creative atmosphere.

2. Changing the format of group work

The results in the value of “Responsibility” highlight the need for the revision of traditional group work formats. Group projects frequently cause more able students to take over cognitive load in the highly competitive academic environment. In order to create formation of personal responsibility, teachers need to integrate strategies of positive interdependence such as method of “mosaic” (Jigsaw Reading), where the task excludes the possibility to perform it without participation of each member. Moreover, the focus of assessment must change from the final product such as presentation to assessment of contribution of each student in the groups.

3. Explicit scaffolding for the formation of Global Mind

Poor performance in concept of “Global Citizenship” demonstrates that 7th grade students do not have sufficient cognitive experience to independent transfer of local philosophical ideas to the global context, requiring a strict guiding approach (explicit scaffolding). It is not enough to provide a poem of the author, but to purposefully integrate understandable, age-appropriate English-language cases into the lesson such as connecting Abai’s philosophy about responsibility with the problem of consumption or Abai’s ideas about respect with rules of behavior in the academic as well as digital environment.

Limitation of the Study

This experiment has its own limitations such as short-term duration of intervention of 5 lessons. It does not allow to fully assess the long-term stability of formed patterns in behavior. In addition, the focus group for the series of lessons was from school for gifted children with high academic motivation, creating limitation of transfer of results to public schools.

Conclusion

The conducted research investigated the effectiveness of integrating Abai Kunanbayev’s cultural heritage into English language learning process for the establishment of the value-oriented education for grade 7 ESL learners. The results indicate that literature-based language learning influences not only to the development of linguistic competence but also the formation of important personal and social values.

The comparison of pre- and post-intervention student surveys depicted positive dynamics for all the values studied, such as respect, honesty, hard work, patriotism, responsibility, and global citizenship. The most significant increase was recorded in terms of patriotism, honesty and respect. These quantitative findings were conducted by classroom observations, which demonstrated more respectful communication, greater academic integrity, increased participation in discussions, and stronger engagement with cultural and ethical content.

The study also highlights the high educational potential of Abai's literary works in the context of teaching English. The appeal to the national cultural heritage provided students with authentic opportunities to explore moral issues, reflect on personal behavior, and connect language learning with their cultural identity. Such integration is particularly effective in increasing students’ motivation and fostering meaningful classroom interaction.

At the same time, the results suggest that such complex values, particularly responsibility and global citizenship require longer and more focused pedagogical support. The relatively limited progress in these areas indicates that complex values cannot be fully developed through short-term interventions. Furthermore, the study was conducted within a single educational context and involved highly motivated students from a selective school environment making it difficult to extend the findings to other educational contexts.

Further investigation may consider the long-term influence of literature-based value education, include a wider range of educational settings, and analyze the integration of other works of Kazakh literature into foreign language instruction.

Overall, the integration of the works of Abai Kunanbayev into the process of teaching the English language can be considered as an effective tool of value-oriented education, providing the interconnection of linguistic development, moral education and the formation of the cultural identity of students.

References

1. Hişmanoğlu M. Teaching English through literature // Journal of Language and Linguistic studies. – 2005. – Vol. 1, №1. – P. 53-66.
2. Brady L. Teacher Values and Relationship: Factors in Values Education // Australian Journal of Teacher Education. – 2011. – Vol. 36, №2 (5). – P. 56-66.
3. Keshavarzi A. Use of literature in teaching English // Procedia - Social and Behavioral Sciences. – 2012. – Vol. 46. – P. 554–559. – https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.05.159
4. Beach R., Appleman D., Fecho B., Simon R. Teaching literature to adolescents. – 3rd ed. – Routledge, 2016. – https://doi.org/10.4324/9780429347337
5. Mohaideen M.S.H., Ismail H. H., & Ab Rashid R. The Use of Local Literary Texts as Reading Materials in English Language Classrooms: An Analysis of Teachers' Perspectives // International Journal of Learning, Teaching and Educational Research. – 2020. – Vol. 19, №11. – P. 127-144. – https://doi.org/10.26803/ijlter.19.11.8
6. Çubukçu F. Values education through literary texts // Journal of Social Studies Education Research. – 2014. – Vol. 5, №1. – P. 1–21. – DOI:10.1016/j.sbspro.2014.01.206
7. Ahmad M. M. Teaching of literature in the EFS/ESL classrooms: An effective tool to instill moral values // Journal of Language and Linguistic Studies. – 2021. – Vol. 17, №3. – P. 1536-1550. – https://doi.org/10.52462/jlls.111
8. Abai Kunanbayev. Selected poems. – 1970. – https://www.abaicenter.org/wp-content/uploads/2022/10/abai_selected_poems-1.pdf
9. Абай Құнанбаев барлық өлеңдер жинағын жүктеу, оқу // Білім-Алл. – 2024. – https://bilim-all.kz/article/21690
10. Концепция целостного развития учащихся Назарбаев Интеллектуальных школ // Nazarbayev Intellectual schools. – 2025. – https://www.nis.edu.kz/storage/files/01JRA25R06QHD6CFNP7YGC5GT6.pdf
11. The mixed methods reader / eds. V. L. Plano Clark, J. W. Creswell. – SAGE Publications, 2008.
12. Leavy P. Research design: Quantitative, qualitative, mixed methods, arts-based, and community-based participatory research approaches. – Guilford Publications, 2017.
13. Field A. Discovering statistics using IBM SPSS statistics. – 4th ed. – SAGE Publications, 2013.
14. American Educational Research Association. Code of ethics. – Washington : American Educational Research Association, 2011.

М.О. Оскеева, С.Б. Хоседияс, А.М. Разбекова, С.К. Досжанова

АБАЙ ПОЭЗИЯСЫ АРҚЫЛЫ 7-СЫНЫПТЫҢ ESL (ЕКІНШІ ТІЛ РЕТІНДЕГІ АҒЫЛШЫН ТІЛІ) СЫНЫПТАРЫНДА ҚҰНДЫЛЫҚҚА БАҒЫТТАЛҒАН БІЛІМ БЕРУ НӘТИЖЕЛЕРІН БАҒАЛАУ

Бұл зерттеу 7-сынып оқушылары арасында құндылықтарға негізделген оқытуды дамыту мақсатында Абай Құнанбайұлының әдеби шығармаларын ағылшын тілін шетел тілі ретінде (ESL) оқыту үдерісіне кіріктіруді қарастырады. Зерттеудің мақсаты – Абайдың өлеңдері мен қара сөздерінің мектептің негізгі құндылықтарын, атап айтқанда құрмет, патриотизм, адалдық, жаһандық азаматтық, еңбекқорлық және жауапкершілікті қалыптастыруға ықпалын анықтау, сондай-ақ оқушылардың тіл үйренуге деген қызығушылығын арттыру. Зерттеу аясында төрт мұғалім бір ай бойы бес сабақ топтамасын өткізді. Сабақтарда Абайдың таңдап алынған шығармалары мен адамгершілік және әлеуметтік құндылықтарды түсінуге бағытталған интерактивті тапсырмалар қолданылды. Зерттеуде аралас әдіс пайдаланылды. Сандық деректер барлық қатысушы оқушылар арасында сабақтар басталғанға дейін және аяқталғаннан кейін жүргізілген сауалнамалар арқылы жиналды. Сапалық

деректер сабақтарды бақылау нәтижесінде алынды. Зерттеу нәтижелері оқушылардың қарастырылған құндылықтар туралы түсінігі мен санасының оң бағытта өзгергенін көрсетті. Сауалнама қорытындылары мәдени мұраға қызығушылықтың артқанын, жеке жауапкершілік сезімінің күшейгенін және өзгелерге деген құрметтің жоғарылағанын көрсетті. Бақылау нәтижелері оқушылардың сабаққа белсенді қатысуын, құндылықтар туралы мазмұнды пікірталастарға араласуын және өз ойын еркін жеткізу дағдыларының дамуын анықтады. Жобаның қорытынды кезеңінде 7-сынып оқушылары Абайдың өлеңдері мен қара сөздерін жатқа мәнерлеп оқу байқауы ұйымдастырылып, олар тілдік жетістіктері мен меңгерген құндылықтарын көрсетті. Зерттеу нәтижелері Абай шығармаларын ағылшын тілі сабақтарына кіріктірудің құндылықтарға негізделген білім беруді дамытуда, тілдік дағдыларды жетілдіруде және оқушылардың мәдени болмысын нығайтуда тиімді тәсіл екенін дәлелдейді.

Түйін сөздер: екінші тіл ретінде ағылшын тілін оқыту (ESL), құндылықтарға негізделген білім беру, әдебиетке негізделген оқыту, Абай поэзиясы.

М.О. Оскеева, С.Б. Хоседияс, А.М. Разбекова, С.К. Досжанова

ОЦЕНКА ЦЕННОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ НА УРОКАХ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА КАК ВТОРОГО В 7-Х КЛАССАХ ПОСРЕДСТВОМ ПОЭЗИИ АБАЯ

Данное исследование рассматривает интеграцию литературных произведений Абая Кунанбаева в обучение английскому языку как иностранному (ESL) с целью развития ценностно-ориентированного обучения среди учащихся 7-х классов. Цель исследования заключалась в изучении того, как стихи Абая и его «Слова назидания» могут способствовать формированию ключевых школьных ценностей, таких как уважение, патриотизм, честность, глобальная гражданственность, трудолюбие и ответственность, одновременно повышая вовлеченность учащихся в изучение языка. Практическая часть исследования включала серию из пяти уроков, проведенных в течение одного месяца четырьмя учителями. На уроках использовались отобранные произведения Абая и интерактивные задания, направленные на осмысление нравственных и социальных ценностей. В исследовании применялся смешанный метод. Количественные данные были собраны с помощью анкетирования учащихся до и после проведения серии уроков. Качественные данные были получены посредством систематического наблюдения за учебным процессом. Результаты показали положительные изменения в осознании и понимании учащимися изучаемых ценностей. Данные опросов свидетельствуют о росте интереса к культурному наследию, усилении чувства личной ответственности и уважения к окружающим. Наблюдения выявили более высокий уровень участия учащихся в обсуждениях, развитие навыков аргументации и уверенности в выражении собственного мнения. Итогом проекта стал конкурс чтецов, на котором учащиеся 7-х классов наизусть читали стихи и «Слова назидания» Абая, продемонстрировав языковой прогресс и глубокое понимание изучаемых ценностей. Исследование подтверждает, что интеграция литературного наследия Абая в преподавание английского языка является эффективным инструментом формирования ценностей, развития языковых навыков и укрепления культурной идентичности учащихся.

Ключевые слова: обучение английскому языку как второму (ESL), ценностно-ориентированное образование, обучение на основе литературы, поэзия Абая.

References

1. Hismanoglu, M. (2005). Teaching English through literature. *Journal of Language and Linguistic studies, 1*(1), 53-66.

2. Brady, L. (2011). Teacher Values and Relationship: Factors in Values Education. *Australian Journal of Teacher Education*, *36*(2), 56-66.

3. Keshavarzi, A. (2012). Use of literature in teaching English. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *46*, 554–559. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.05.159

4. Beach, R., Appleman, D., Fecho, B., & Simon, R. (2016). *Teaching literature to adolescents* (3rd ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9780429347337

5. Mohaideen, M.S.H., Ismail, H. H., & Ab Rashid, R. (2020). The Use of Local Literary Texts as Reading Materials in English Language Classrooms: An Analysis of Teachers' Perspectives. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, 19*(11), 127-144. https://doi.org/10.26803/ijlter.19.11.8

6. Cubukcu, F. (2014). Values education through literary texts. *Journal of Social Studies Education Research, 5*(1), 1-21. DOI:10.1016/j.sbspro.2014.01.206

7. Ahmad, M. M. (2021). Teaching of literature in the EFS/ESL classrooms: An effective tool to instill moral values. *Journal of Language and Linguistic Studies, 17*(3), 1536-1550. https://doi.org/10.52462/jlls.111

8. Abai Kunanbayev. (1970). *Selected poems*. https://www.abaicenter.org/wp-content/uploads/2022/10/abai_selected_poems-1.pdf

9. *Abai Kunanbaev barlyq olender jinagyn jukteu, oqu* [Download and read the complete collection of poems by Abai Kunanbayev]. Bilim-All. (2024). https://bilim-all.kz/article/21690

10. *Koncepcija celostnogo razvitija uchashhihsja Nazarbaev Intellektual'nyh shkol* [The concept of holistic development of students of Nazarbayev Intellectual Schools]. Nazarbayev Intellectual schools. (2025). https://www.nis.edu.kz/storage/files/01JRA25R06QHD6CFNP7YGC5GT6.pdf

11. Plano Clark, V. L., & Creswell, J. W. (Eds.). (2008). *The mixed methods reader*. SAGE Publications.

12. Leavy, P. (2017). *Research design: Quantitative, qualitative, mixed methods, arts-based, and community-based participatory research approaches*. Guilford Publications.

13. Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (4th ed.). SAGE Publications.

14. American Educational Research Association. (2011). *Code of ethics*. Washington: American Educational Research Association.

Information about authors:

Oskeyeva Markhabat Oralovna - Master of Arts in Multilingual Education, English Language Teacher, "Nazarbayev Intellectual school of Science and Mathematics in Karagandy", branch of Autonomous Educational organization "Nazarbayev Intellectual schools", Karagandy, Republic of Kazakhstan, e-mail: Oskeyeva_M@krg.nis.edu.kz

Khosediyas Sabina Beibutkyzy (corresponding author) - Master of Science in Educational Leadership, English Language Teacher, "Nazarbayev Intellectual school of Science and Mathematics in Karagandy", branch of Autonomous Educational organization "Nazarbayev Intellectual schools", Karagandy, Republic of Kazakhstan, e-mail: hosedias_S@krg.nis.edu.kz

Razbekova Aniya Maratovna - Master of Pedagogical Sciences, English Language Teacher, "Nazarbayev Intellectual school of Science and Mathematics in Karagandy", branch of Autonomous Educational organization "Nazarbayev Intellectual schools", Karagandy, Republic of Kazakhstan, e-mail: Razbekova_a@krg.nis.edu.kz

Doszhanova Saltanat Kairbayevna - Master of Philological Sciences, English language teacher, "Nazarbayev Intellectual school of Science and Mathematics in Karagandy", branch of Autonomous Educational organization "Nazarbayev Intellectual schools", Karagandy, Republic of Kazakhstan, e-mail: Doszhanova_S@krg.nis.edu.kz

Авторлар туралы мәлімет:

Оскеева Мархабат Ораловна - Көптілді білім беру магистрі, ағылшын тілі мұғалімі, «Назарбаев Зияткерлік мектептері» дербес білім беру ұйымының «Қарағанды қаласындағы жаратылыстану-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі» филиалы, Қарағанды қ., Қазақстан Республикасы, e-mail: Oskeyeva_M@krg.nis.edu.kz

Хоседияс Сабина Бейбутқызы (автор-корреспондент) - Білім беру басқару магистрі, ағылшын тілі мұғалімі, «Назарбаев Зияткерлік мектептері» дербес білім беру ұйымының «Қарағанды қаласындағы жаратылыстану-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі» филиалы, Қарағанды қ., Қазақстан Республикасы, e-mail: hosedias_S@krg.nis.edu.kz

Разбекова Ания Маратовна - Педагогика ғылымдарының магистрі, ағылшын тілі мұғалімі, «Назарбаев Зияткерлік мектептері» дербес білім беру ұйымының «Қарағанды қаласындағы жаратылыстану-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі» филиалы, Қарағанды қ., Қазақстан Республикасы, e-mail: Razbekova_a@krg.nis.edu.kz

Досжанова Салтанат Каирбаевна - Филология ғылымдары магистрі, ағылшын тілі мұғалімі, «Назарбаев Зияткерлік мектептері» дербес білім беру ұйымының «Қарағанды қаласындағы жаратылыстану-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі» филиалы, Қарағанды қ., Қазақстан Республикасы, e-mail: Doszhanova_S@krg.nis.edu.kz

Сведения об авторах:

Оскеева Мархабат Ораловна - Магистр полиязычного образования, учитель английского языка, Филиал «Назарбаев Интеллектуальная школа естественно-математического направления города Караганды» автономной организации образования «Назарбаев Интеллектуальные школы», г. Караганды, Республика Казахстан, e-mail: Oskeyeva_M@krg.nis.edu.kz

Хоседияс Сабина Бейбутқызы (автор-корреспондент) - Магистр управления образованием, учитель английского языка, Филиал «Назарбаев Интеллектуальная школа естественно-математического направления города Караганды» автономной организации образования «Назарбаев Интеллектуальные школы», г. Караганды, Республика Казахстан, e-mail: hosedias_S@krg.nis.edu.kz

Разбекова Ания Маратовна - Магистр педагогических наук, учитель английского языка, Филиал «Назарбаев Интеллектуальная школа естественно-математического направления города Караганды» автономной организации образования «Назарбаев Интеллектуальные школы», г. Караганды, Республика Казахстан, e-mail: Razbekova_a@krg.nis.edu.kz

Досжанова Салтанат Каирбаевна - Магистр филологических наук, учитель английского языка, «Назарбаев Интеллектуальная школа естественно-математического направления» филиал города Караганды, г. Караганды, Республика Казахстан, e-mail: Doszhanova_S@krg.nis.edu.kz

IRSTI 14.25.05 https://doi.org/10.63597/UTO3105-4161.2026.6.2.004

A.I. Akhmetzhanov
Nazarbayev Intellectual School of Science and Mathematics in Karaganda city, Karagandy, Republic of Kazakhstan
e-mail: asset_shetsk@mail.ru

ORCID 0009-0009-3043-4831

INTEGRATING KAPLAN'S DEPTH AND COMPLEXITY ICONS INTO SOCRATIC SEMINARS TO ENHANCE NINTH GRADERS' SPEAKING SKILLS THROUGH DIFFERENTIATED INSTRUCTION

The development of speaking skills remains a priority in English as a Foreign Language (EFL) education, particularly in contexts where students are expected to participate in academic discussions and demonstrate critical thinking. This study investigates the effectiveness of integrating three of Kaplan's Depth and Complexity Icons—Multiple Perspectives, Unanswered Questions, and Details—into Socratic Seminars as a differentiated instructional strategy for improving ninth-grade students' speaking skills. The research was conducted at Nazarbayev Intellectual School of Science and Mathematics in Karaganda and involved 32 Grade 9 students divided into an experimental group (n = 16) and a control group (n = 16). A quasi-experimental pre-test/post-test design was employed over a two-week instructional period. Prior to the intervention, all participants completed a speaking assessment and a survey designed to measure confidence, participation, and attitudes toward discussion-based learning. The same instruments were administered following the intervention. Students in the experimental group participated in Socratic Seminars supported by the selected Kaplan icons, while the control group engaged in traditional seminar discussions without visual cognitive scaffolding. The findings revealed that students exposed to the intervention demonstrated greater improvements in fluency, lexical resource, and depth of argumentation than their peers in the control group. Survey results further indicated increased confidence in speaking English, greater willingness to participate in discussions, and improved ability to support opinions with textual evidence. The study suggests that integrating selected Kaplan icons into Socratic Seminars provides effective cognitive support that promotes differentiated instruction and encourages deeper engagement with academic discourse. The findings contribute to the growing body of research on discussion-based learning and offer practical implications for EFL teachers seeking to develop students' speaking skills through structured dialogue and critical thinking.

Keywords: Socratic Seminar, differentiated instruction, speaking skills, Kaplan's Depth and Complexity Icons, EFL, critical thinking, academic discussion.

Introduction

The ability to communicate effectively in English has become one of the most essential competencies for learners in the twenty-first century. As globalization continues to reshape educational, professional, and social environments, students are increasingly expected to express ideas clearly, engage in meaningful discussions, and collaborate with individuals from diverse linguistic and cultural backgrounds. Consequently, the development of speaking skills has emerged as a central objective in English as a Foreign Language (EFL) education. In modern classrooms, speaking is no longer viewed solely as a linguistic skill but as a vehicle for critical thinking, problem-solving, communication, and collaboration—competencies widely recognized as fundamental for success in contemporary society [1].

Despite the growing importance of oral communication, speaking remains one of the most challenging language skills for secondary school students to master. Unlike reading or listening, speaking requires learners to process information in real time, organize their thoughts, select appropriate vocabulary, and formulate grammatically accurate responses while simultaneously interacting with others. This complexity often results in hesitation, limited participation, and a reluctance to engage in academic discussions, even among students who demonstrate strong

receptive language skills [2]. In many EFL classrooms, students possess sufficient vocabulary and grammatical knowledge to understand complex texts; however, they frequently struggle to articulate their ideas confidently and support their opinions with evidence.

The challenge becomes even more pronounced in academically demanding educational settings such as Nazarbayev Intellectual Schools, where students are expected to engage with sophisticated texts and discuss contemporary global issues in English. Within these environments, learners are required not only to communicate effectively but also to analyze information critically, evaluate multiple viewpoints, and construct well-reasoned arguments. Such expectations align closely with the objectives of English-medium instruction (EMI) and international educational frameworks that emphasize higher-order thinking skills alongside language proficiency [3]. However, many students find it difficult to move beyond descriptive responses toward analytical and evidence-based discussion. As a result, classroom conversations often remain superficial, limiting opportunities for deeper learning and meaningful language development.

One pedagogical approach that has demonstrated considerable potential for fostering academic dialogue is the Socratic Seminar. Rooted in the questioning techniques traditionally associated with Socrates, this instructional strategy encourages students to engage in collaborative inquiry, examine complex ideas, and construct understanding through discussion rather than direct teacher explanation [4]. During a Socratic Seminar, students analyze a shared text, pose questions, respond to one another's ideas, and collectively explore multiple interpretations. The teacher assumes the role of a facilitator, guiding discussion while allowing students to take ownership of the learning process. Research suggests that Socratic Seminars promote active listening, critical thinking, argumentation, and communication skills, making them particularly valuable in language-learning contexts [5].

Nevertheless, the successful implementation of Socratic Seminars presents several challenges. Although the format encourages student participation, not all learners possess the cognitive and linguistic tools necessary to contribute meaningfully to academic discussions. Some students dominate conversations, while others remain passive observers. Additionally, students often struggle to formulate analytical questions, support claims with evidence, or consider perspectives beyond their own experiences. Without adequate scaffolding, discussions may become repetitive, fragmented, or overly dependent on teacher intervention. Consequently, educators must identify strategies that support diverse learners while preserving the student-centered nature of Socratic dialogue.

Differentiated instruction offers a promising solution to these challenges. According to Tomlinson [6], differentiated instruction refers to a proactive approach to teaching that acknowledges learner diversity and adapts instructional methods to meet varying readiness levels, interests, and learning profiles. Rather than lowering expectations, differentiation seeks to provide appropriate support that enables all students to access rigorous learning experiences. Within discussion-based activities, differentiation may involve offering structured frameworks, visual supports, or cognitive tools that help students organize their thinking and communicate more effectively.

One framework that aligns closely with the principles of differentiated instruction is Sandra Kaplan's Depth and Complexity model. Originally developed to support gifted and talented learners, the framework employs a series of visual icons that encourage students to examine content from different cognitive perspectives [7]. Each icon represents a particular way of thinking and prompts learners to move beyond surface-level understanding. While the framework has traditionally been associated with gifted education, recent studies suggest that its visual and metacognitive nature makes it accessible and beneficial for a broader range of learners [6].

The present study focuses on three specific icons: Multiple Perspectives, Unanswered Questions, and Details. These icons were selected because of their direct relevance to the communicative and analytical demands of Socratic Seminars. The Multiple Perspectives icon encourages students to consider alternative viewpoints and recognize the complexity of social, political, and ethical issues. The Unanswered Questions icon promotes inquiry by prompting

learners to identify gaps in knowledge and formulate meaningful questions for further exploration. The Details icon encourages close examination of textual evidence, supporting students in constructing arguments grounded in specific information rather than personal opinion alone.

The integration of these three icons into Socratic Seminars offers a unique opportunity to combine language development with cognitive scaffolding. By providing students with clear visual prompts, the icons may reduce cognitive overload and help learners organize their contributions more effectively. Rather than struggling to determine what to say next, students can draw upon specific analytical lenses that guide their thinking and facilitate participation in discussion. This approach has particular relevance in EFL classrooms, where linguistic challenges often interact with cognitive demands to limit student engagement.

Although previous research has explored the benefits of Socratic Seminars and differentiated instruction independently, relatively few studies have investigated the combined use of Kaplan's Depth and Complexity Icons within discussion-based language learning environments. Moreover, limited research has examined the application of this framework in secondary EFL contexts within Kazakhstan. Consequently, there remains a need for empirical evidence regarding the effectiveness of integrating visual cognitive scaffolds into academic discussions to enhance speaking performance.

To address this gap, the present study investigates the impact of integrating Multiple Perspectives, Unanswered Questions, and Details into Socratic Seminars conducted with Grade 9 students at Nazarbayev Intellectual School of Science and Mathematics in Karaganda. Using a quasi-experimental pre-test/post-test design, the research compares the speaking performance of students participating in icon-supported Socratic Seminars with that of students engaged in traditional seminars.

The study is guided by the following research questions:

1. To what extent does the integration of Kaplan's Depth and Complexity Icons into Socratic Seminars improve ninth-grade students' speaking skills?

2. How does the use of Multiple Perspectives, Unanswered Questions, and Details influence students' depth of argumentation during academic discussions?

3. What effect does the intervention have on students' confidence and willingness to participate in English-language discussions?

Based on these questions, the study hypothesizes that students who participate in Socratic Seminars supported by Kaplan's icons will demonstrate significantly greater improvements in speaking proficiency, analytical thinking, and discussion participation than students who engage in traditional Socratic Seminars without cognitive scaffolding.

The findings of this research contribute to the growing body of literature on discussion-based learning, differentiated instruction, and speaking pedagogy in EFL contexts. Furthermore, the study offers practical recommendations for educators seeking effective strategies to support student participation and promote deeper engagement with academic discourse in secondary school classrooms.

Literature Review

Speaking Skills in English as a Foreign Language (EFL) Contexts

Speaking is widely recognized as one of the most important yet challenging skills in second and foreign language learning. Unlike receptive skills such as reading and listening, speaking requires learners to produce language spontaneously while simultaneously managing vocabulary selection, grammatical accuracy, pronunciation, and interactional strategies. As a result, many students experience anxiety when communicating in a foreign language, particularly in formal academic settings where they are expected to express complex ideas and respond critically to others' viewpoints [2].

Researchers have long argued that speaking competence extends beyond linguistic accuracy. Brown [8] defines speaking as an interactive process of constructing meaning that involves

producing, receiving, and processing information. Effective speakers must not only demonstrate command of vocabulary and grammar but also organize ideas coherently, provide evidence to support claims, and adapt their language according to context and audience. Consequently, modern approaches to language teaching increasingly emphasize communicative competence rather than the memorization of linguistic structures.

Within secondary education, the development of speaking skills is closely associated with the cultivation of critical thinking. Learners are expected to participate in discussions, defend opinions, evaluate information, and collaborate with peers. Such expectations align with contemporary educational frameworks that prioritize communication, collaboration, creativity, and critical thinking as essential competencies for the twenty-first century [1]. However, despite extensive exposure to English instruction, many learners continue to struggle with oral communication due to limited opportunities for authentic interaction and insufficient scaffolding during discussion activities.

One challenge frequently observed in EFL classrooms is the discrepancy between receptive and productive language abilities. Students may demonstrate a strong understanding of written texts but encounter difficulties when required to articulate their ideas orally. This gap often stems from a lack of confidence, limited experience participating in extended discussions, and uncertainty regarding how to structure arguments effectively [9]. Therefore, educators must adopt instructional approaches that simultaneously support language development and higher-order thinking.

Socratic Seminars as a Discussion-Based Learning Strategy

One pedagogical approach that has gained increasing attention in language education is the Socratic Seminar. Based on the philosophical traditions associated with Socrates, Socratic Seminars encourage students to explore complex ideas through dialogue rather than direct instruction. Instead of receiving information passively, learners actively construct understanding by asking questions, analyzing evidence, and engaging with diverse perspectives [4].

A typical Socratic Seminar is centered around a shared text, issue, or problem. Students prepare by reading and annotating the material, generating questions, and identifying significant ideas for discussion. During the seminar, participants sit in a circle and engage in collaborative dialogue while the teacher assumes the role of facilitator. The emphasis is placed on inquiry rather than debate; students are encouraged to build upon one another’s ideas, seek clarification, and examine multiple interpretations rather than simply defending personal opinions.

Numerous studies have demonstrated the educational benefits of Socratic Seminars. Copeland [4] argues that the approach promotes critical and creative thinking by encouraging learners to evaluate evidence and consider alternative viewpoints. Similarly, Ratcliff [5] found that structured dialogue increases student engagement and fosters deeper comprehension of academic texts. In language-learning environments, Socratic Seminars provide meaningful opportunities for authentic communication, enabling students to practice vocabulary, develop fluency, and refine argumentation skills.

Despite these advantages, successful implementation of Socratic Seminars requires careful scaffolding. Students often struggle to formulate analytical questions, support claims with textual evidence, or sustain extended discussions. Without explicit support, conversations may remain superficial and dominated by a small number of confident participants. Therefore, researchers emphasize the importance of providing learners with cognitive tools that facilitate deeper engagement with discussion topics [2].

Differentiated Instruction and Academic Dialogue

Differentiated instruction has emerged as a widely accepted framework for addressing learner diversity in contemporary classrooms. According to Tomlinson [6], differentiation is a proactive approach to teaching that recognizes variations in students’ readiness, interests, and learning profiles. Rather than expecting all learners to engage with content in identical ways, differentiated instruction provides multiple pathways through which students can access, process, and demonstrate understanding.

Importantly, differentiation does not imply reducing academic rigor. Instead, it involves offering appropriate support that enables all learners to engage successfully with challenging content. In discussion-based learning environments, differentiation may take the form of structured questioning techniques, graphic organizers, visual prompts, or collaborative activities that support participation and comprehension.

Research suggests that differentiated instruction positively influences student achievement and engagement across a range of educational contexts [6]. When students receive support tailored to their needs, they are more likely to participate actively, take intellectual risks, and develop confidence in their abilities. Within EFL classrooms, differentiation is particularly important because students often display varying levels of language proficiency and communicative competence.

Discussion-based activities present unique challenges for differentiation. While some learners readily contribute ideas and initiate dialogue, others require additional support to organize their thoughts and formulate responses. Consequently, teachers must create structures that encourage equitable participation while maintaining high cognitive expectations. Visual thinking tools represent one effective means of achieving this balance.

Kaplan's Depth and Complexity Framework

Sandra Kaplan's Depth and Complexity framework was originally developed as a model for promoting advanced thinking among gifted learners. The framework consists of a series of visual icons that encourage students to examine content from different intellectual perspectives and explore ideas in greater depth [7]. Rather than focusing solely on factual knowledge, the framework emphasizes analysis, interpretation, and conceptual understanding.

Each icon represents a particular cognitive lens through which information can be examined. Collectively, the icons encourage learners to identify patterns, analyze relationships, evaluate perspectives, and generate meaningful questions. By making abstract thinking processes visible, the framework helps students develop metacognitive awareness and engage more deeply with academic content.

Although the model originated within gifted education, researchers increasingly recognize its potential value for a broader population of learners. The visual nature of the icons makes complex thinking processes more accessible and provides students with concrete strategies for approaching challenging tasks. Furthermore, the framework aligns closely with contemporary theories of constructivist learning, which emphasize active knowledge construction and learner autonomy [10].

Within language education, Kaplan's icons may serve as cognitive scaffolds that support oral communication. When students are provided with explicit analytical frameworks, they are better equipped to organize their thoughts, formulate responses, and participate in academic discussions. Consequently, the integration of selected icons into Socratic Seminars represents a promising approach to combining language development with critical thinking.

Multiple Perspectives, Unanswered Questions, and Details

The present study focuses on three specific icons that are particularly relevant to academic discussion: Multiple Perspectives, Unanswered Questions, and Details.

Multiple Perspectives

The Multiple Perspectives icon encourages students to consider alternative viewpoints and recognize that complex issues can be interpreted in different ways. Rather than relying solely on personal opinions, learners are prompted to examine how individuals from different backgrounds, professions, or social groups might perceive the same situation. This process fosters empathy, critical thinking, and analytical reasoning [11].

In Socratic Seminars, the Multiple Perspectives icon can help students move beyond binary thinking and engage in more nuanced discussions. By considering competing interpretations, learners develop stronger arguments and gain a deeper understanding of complex topics.

Unanswered Questions

The Unanswered Questions icon promotes inquiry by encouraging students to identify uncertainties, ambiguities, and areas requiring further investigation. According to inquiry-based

learning theory, meaningful learning often begins with questions rather than answers [12]. Students who generate questions demonstrate active engagement with content and are more likely to pursue deeper understanding.

Within discussion settings, this icon supports sustained dialogue by encouraging participants to explore unresolved issues. Instead of seeking immediate conclusions, students learn to appreciate complexity and recognize that many academic problems do not have simple solutions.

Details

The Details icon directs students' attention toward specific information, evidence, and supporting examples. Effective academic discussions require participants to justify claims using textual evidence rather than relying on unsupported opinions. By encouraging close examination of details, the icon helps students develop evidence-based reasoning and strengthen the quality of their arguments.

Research indicates that learners who regularly engage with textual evidence demonstrate stronger comprehension and analytical skills [2]. Consequently, the Details icon serves as an important bridge between reading comprehension and oral communication.

Research Gap

Existing research provides substantial evidence supporting the effectiveness of Socratic Seminars, differentiated instruction, and Kaplan's Depth and Complexity framework as independent educational approaches. Studies have shown that Socratic dialogue promotes critical thinking and communication skills, while differentiated instruction enhances learner engagement and achievement [4, 6]. Similarly, Kaplan's framework has been recognized as an effective tool for developing advanced thinking and metacognitive awareness [7].

However, relatively little research has examined the integration of Kaplan's icons into Socratic Seminars within EFL contexts. Most existing studies focus either on gifted education or on discussion-based learning without considering the role of visual cognitive scaffolds. Furthermore, limited empirical evidence exists regarding the effectiveness of this approach within secondary schools in Kazakhstan.

The present study addresses this gap by investigating how three selected Kaplan icons—Multiple Perspectives, Unanswered Questions, and Details—can support differentiated instruction and enhance speaking skills during Socratic Seminars. By examining both speaking performance and student perceptions, the study contributes new insights into the relationship between cognitive scaffolding, discussion-based learning, and language development in secondary EFL education.

Materials and Methods

Research Design

This study employed a quasi-experimental pre-test/post-test design to investigate the effectiveness of integrating selected Kaplan's Depth and Complexity Icons into Socratic Seminars for enhancing students' speaking skills through differentiated instruction. Quasi-experimental research is commonly used in educational settings where random assignment of participants is impractical due to existing class structures [13]. The design enabled the researcher to compare the impact of the intervention on an experimental group with that of a control group while maintaining authentic classroom conditions.

The study was conducted over a two-week period during regular English as a Foreign Language (EFL) lessons. Both groups studied the same curriculum content, discussed the same texts, and participated in Socratic Seminars. The primary difference between the groups was the use of Kaplan's Depth and Complexity Icons as cognitive scaffolds during discussion activities [14].

A mixed-methods approach was adopted to collect quantitative and qualitative data. Quantitative data were obtained through pre- and post-speaking assessments and student surveys, while qualitative observations were recorded throughout the intervention period to provide additional insight into student participation and discussion behavior.

Research Setting

The study was conducted at Nazarbayev Intellectual School of Science and Mathematics in Karaganda, Kazakhstan. The school follows a trilingual educational model and emphasizes the development of critical thinking, communication, collaboration, and independent learning skills. English serves as one of the primary languages of instruction in several subject areas, making the development of academic speaking skills a significant educational priority.

The participants were enrolled in Grade 9 and had previously studied English for approximately eight years. According to school records and teacher observations, students demonstrated intermediate to upper-intermediate levels of English proficiency. However, many experienced difficulties when required to engage in extended academic discussions, justify opinions with evidence, and respond spontaneously to peers' arguments.

Participants

The study involved 32 Grade 9 students from two intact classes. Due to scheduling and administrative considerations, random assignment was not possible. One class was designated as the Experimental Group (EG), while the second class served as the Control Group (CG) (Table 1).

Table 1 - Participant Distribution

Group	Number of Students	Male	Female
Experimental Group	16	7	9
Control Group	16	8	8
Total	32	15	17

The two classes demonstrated comparable levels of academic achievement and English language proficiency based on previous school assessments. This similarity helped ensure that differences observed following the intervention could be more confidently attributed to the instructional approach rather than pre-existing achievement gaps.

Research Instruments

To obtain comprehensive data regarding the effectiveness of the intervention, three instruments were employed:

Speaking Assessment Rubric

Students completed speaking assessments before and after the intervention. The assessment was designed to evaluate four dimensions of speaking performance:

1. Fluency and Coherence
2. Lexical Resource
3. Grammatical Range and Accuracy
4. Depth of Argumentation

Each criterion was evaluated on a ten-point scale, resulting in a maximum possible score of forty points.

The rubric was adapted from speaking assessment descriptors commonly used in international English language examinations and modified to reflect the objectives of academic discussion. Particular emphasis was placed on students' ability to support opinions, respond to opposing viewpoints, and use evidence during discussions.

Student Survey

A survey was administered both before and after the intervention. The purpose of the survey was to measure students' perceptions of their speaking abilities and attitudes toward discussion-based learning.

The survey consisted of ten Likert-scale items ranging from 1 (Strongly Disagree) to 5 (Strongly Agree). The statements focused on four key areas:

- Confidence speaking English in front of peers;
- Willingness to participate in discussions;

- Ability to support opinions with evidence;
- Ability to formulate analytical questions.

Examples of survey statements included:

- I feel confident expressing my ideas in English.
- I actively participate in classroom discussions.
- I can support my opinions with evidence from a text.
- I can ask meaningful questions during discussions.

The same survey was administered at the conclusion of the intervention to identify changes in student perceptions.

Classroom Observation Notes

Throughout the intervention, the researcher maintained observation notes documenting student participation, interaction patterns, discussion quality, and use of the Kaplan icons. These observations provided qualitative evidence supporting the quantitative findings.

Intervention Procedures

Prior to the intervention, both groups completed the speaking assessment and the student survey. The pre-test results indicated relatively similar levels of speaking proficiency between the two groups.

During the intervention period, both classes participated in a series of Socratic Seminars based on texts related to global citizenship, twenty-first-century skills, and contemporary social issues. These topics were selected because they encouraged critical thinking and generated opportunities for discussion from multiple viewpoints.

Experimental Group

Students in the Experimental Group received explicit instruction on three Kaplan's Depth and Complexity Icons:

Multiple Perspectives

Students were encouraged to examine issues from different viewpoints and consider how various stakeholders might interpret the same situation. During discussions, they were prompted to use expressions such as:

- From another perspective...
- Some people might argue that...
- Different groups may view this issue differently because...

Unanswered Questions

Students identified unresolved issues within texts and generated questions for further discussion. This icon encouraged inquiry and helped sustain dialogue throughout the seminars.

Students frequently used prompts such as:

- What information is still missing?
- What questions remain unanswered?
- What else should we investigate?

Details

Students focused on identifying specific evidence from texts to support their arguments. Before discussions, they highlighted quotations, examples, and factual information that could strengthen their responses.

Throughout the seminars, students were expected to reference textual evidence when expressing opinions.

Control Group

The Control Group participated in traditional Socratic Seminars using the same texts and discussion questions. However, students did not receive instruction on Kaplan's icons and were not provided with visual cognitive scaffolds.

The teacher facilitated discussion in the usual manner without introducing structured thinking prompts.

Data Collection Procedure

The study followed five sequential stages:

Stage 1: Pre-Intervention Assessment

- Administration of speaking pre-test;
- Administration of student survey;
- Collection of baseline data.

Stage 2: Introduction to Kaplan Icons

- Explicit teaching of Multiple Perspectives;
- Explicit teaching of Unanswered Questions;
- Explicit teaching of Details;
- Guided practice activities.

Stage 3: Socratic Seminar Implementation

- Four Socratic Seminar sessions conducted over two weeks;
- Text annotation activities;
- Structured discussion tasks;
- Teacher observation and note-taking.

Stage 4: Post-Intervention Assessment

- Administration of speaking post-test;
- Administration of post-intervention survey;
- Collection of qualitative feedback.

Stage 5: Data Analysis

- Comparison of pre-test and post-test scores;
- Analysis of survey responses;
- Interpretation of classroom observation data.

Data Analysis

Quantitative data obtained from the speaking assessments were analyzed using descriptive statistics. Mean scores were calculated for each assessment criterion and compared across groups.

Survey responses were converted into percentages to facilitate comparison between pre-intervention and post-intervention results. Changes in student confidence, participation, and discussion skills were examined to determine the broader impact of the intervention.

Qualitative observation notes were analyzed thematically. Recurring patterns relating to student engagement, use of evidence, questioning behavior, and interaction quality were identified and used to support the interpretation of quantitative findings.

Ethical Considerations

Several measures were implemented to ensure ethical compliance throughout the study. Participation was voluntary, and students were informed about the purpose of the research. All collected data were treated confidentially and used exclusively for academic purposes. Individual student identities were anonymized during data analysis and reporting.

Furthermore, both groups continued to receive regular curriculum instruction throughout the study. Following the completion of the research, students in the control group were also introduced to Kaplan's icons to ensure equitable access to the instructional strategy.

Summary

This methodology was designed to examine the effectiveness of integrating Multiple Perspectives, Unanswered Questions, and Details into Socratic Seminars as a differentiated instructional approach. By combining speaking assessments, student surveys administered both before and after the intervention, and classroom observations, the study sought to provide a comprehensive understanding of how selected Kaplan icons influence students' speaking performance, confidence, and participation in academic discussions.

Results and Discussion

The purpose of this study was to investigate whether the integration of three of Kaplan's Depth and Complexity Icons—Multiple Perspectives, Unanswered Questions, and Details—into Socratic Seminars could enhance ninth-grade students' speaking skills through differentiated instruction. To

evaluate the effectiveness of the intervention, quantitative data were collected through pre-test and post-test speaking assessments and student surveys administered before and after the intervention. Qualitative classroom observations were also used to provide additional insight into student participation and discussion behavior.

The findings are presented in four sections. First, the results of the speaking assessments are compared. Second, survey findings are analyzed. Third, classroom observations are discussed. Finally, the overall impact of the intervention is interpreted in relation to the research questions.

Speaking Assessment Results

Prior to the intervention, both groups completed a speaking assessment designed to evaluate four key dimensions of oral communication: Fluency and Coherence, Lexical Resource, Grammatical Range and Accuracy, and Depth of Argumentation (Table 2).

Table 2 - Pre-Test Speaking Assessment Results

Criterion	Experimental Group Mean	Control Group Mean
Fluency and Coherence	5.4	5.3
Lexical Resource	5.2	5.1
Grammatical Range and Accuracy	5.4	5.3
Depth of Argumentation	4.8	4.9
Overall Mean	**5.2**	**5.15**

As shown in Table 2, both groups demonstrated relatively similar levels of speaking proficiency before the intervention. The differences between the groups were negligible, indicating that the participants began the study with comparable speaking abilities. The lowest scores in both groups were observed in the category of Depth of Argumentation, suggesting that students experienced difficulties supporting opinions with evidence and developing complex arguments.

These findings correspond with teacher observations conducted before the intervention. Many students relied on short responses, struggled to elaborate on ideas, and frequently expressed opinions without providing textual support. Although students demonstrated adequate understanding of discussion topics, they often lacked the analytical structures necessary to sustain academic conversations.

Following the two-week intervention, both groups completed a post-test using the same assessment criteria (Table 3).

Table 3 - Post-Test Speaking Assessment Results

Criterion	Experimental Group Mean	Control Group Mean
Fluency and Coherence	7.1	6.0
Lexical Resource	7.3	5.9
Grammatical Range and Accuracy	6.6	5.8
Depth of Argumentation	7.5	5.6
Overall Mean	**7.13**	**5.83**

The post-test results reveal notable differences between the two groups. While both groups demonstrated some improvement, the Experimental Group significantly outperformed the Control Group across all assessment categories.

The Experimental Group's overall mean score increased from 5.2 to 7.13, representing an improvement of approximately 37%. In contrast, the Control Group's mean score increased from 5.15 to 5.83, representing an improvement of approximately 13%.

The largest gain was observed in the category of Depth of Argumentation, where the Experimental Group improved from 4.8 to 7.5. This substantial increase suggests that the Kaplan icons successfully encouraged students to provide evidence, examine multiple viewpoints, and formulate more sophisticated arguments during discussions.

Table 4 - Improvement Between Pre-Test and Post-Test

Criterion	Experimental Group Gain	Control Group Gain
Fluency and Coherence	+1.7	+0.7
Lexical Resource	+2.1	+0.8
Grammatical Range and Accuracy	+1.2	+0.5
Depth of Argumentation	+2.7	+0.7

The data indicate that the greatest difference between the groups occurred in Lexical Resource and Depth of Argumentation. These findings suggest that the intervention influenced not only students' confidence in speaking but also the quality and sophistication of their oral responses.

Student Survey Results

To investigate students' perceptions of their speaking abilities and discussion experiences, a survey was administered before and after the intervention. The survey focused on four key areas:

- Confidence speaking English;
- Participation in discussions;
- Ability to support opinions with evidence;
- Ability to formulate analytical questions.

Table 5 - Student Survey Results

Indicator	Pre-Intervention (%)	Post-Intervention (%)
Confidence speaking English	44	81
Active participation in discussions	50	88
Supporting opinions with evidence	38	84
Asking analytical questions	31	78

The survey findings indicate substantial positive changes in students' perceptions of their speaking abilities.

Before the intervention, fewer than half of the students reported feeling confident speaking English during classroom discussions. Many participants indicated that they were hesitant to contribute because they feared making grammatical mistakes or being unable to express their ideas clearly.

Following the intervention, confidence levels increased dramatically. More than four-fifths of the students reported feeling comfortable expressing their opinions during discussions. Similarly, the percentage of students who described themselves as active discussion participants increased from 50% to 88%.

One particularly significant finding relates to students' ability to support opinions with evidence. Prior to the intervention, only 38% of students believed they could effectively justify their arguments. After participating in icon-supported Socratic Seminars, this figure increased to 84%.

This improvement can be directly linked to the Details icon, which encouraged students to identify and reference specific textual evidence when presenting arguments. Teacher observations confirmed that students became increasingly comfortable citing examples, quotations, and factual information during discussions.

Classroom Observation Findings

Qualitative observations conducted throughout the intervention provided valuable insights into how students interacted with the Kaplan icons during discussions.

During the first seminar session, many students relied heavily on teacher prompts and demonstrated uncertainty regarding how to use the icons effectively. Several participants produced short responses and rarely challenged one another's ideas.

However, significant changes became evident by the third and fourth seminar sessions.

Multiple Perspectives

The Multiple Perspectives icon appeared to have the greatest influence on discussion quality. Students increasingly considered alternative viewpoints and demonstrated greater willingness to engage with opposing opinions.

For example, during a discussion on global citizenship, students frequently used expressions such as:

- "From another perspective…"
- "Some people may disagree because…"
- "Different cultures might view this issue differently."

These responses reflected a shift from personal opinion toward analytical discussion.

Unanswered Questions

The Unanswered Questions icon encouraged students to adopt a more inquisitive approach to learning. Rather than focusing solely on providing answers, students began generating thoughtful questions that extended discussion beyond the text.

Many students demonstrated curiosity regarding social, ethical, and global issues raised during seminar discussions. This questioning behavior contributed to longer and more meaningful conversations.

Details

The Details icon had a noticeable impact on students' use of evidence. Teacher observations indicated that students increasingly referred to textual information when supporting arguments.

Compared to the initial seminars, later discussions contained substantially more references to specific examples, quotations, and factual details.

As a result, students' arguments became more persuasive and academically grounded.

Discussion of Findings

The findings suggest that integrating selected Kaplan icons into Socratic Seminars positively influenced students' speaking performance and discussion behavior.

The most substantial improvement occurred in Depth of Argumentation. This result aligns with previous research emphasizing the importance of structured thinking tools in promoting higher-order reasoning and evidence-based discussion [11]. By encouraging students to consider multiple viewpoints, identify unanswered questions, and support ideas with details, the intervention provided a framework that facilitated deeper engagement with content.

The findings also support the principles of differentiated instruction. Rather than providing identical support to all learners, the Kaplan icons offered flexible cognitive scaffolds that students could use according to their individual needs. Less confident students benefited from clear discussion prompts, while more advanced learners used the icons to construct increasingly sophisticated arguments.

Furthermore, the survey results demonstrate that the intervention influenced affective factors as well as academic performance. Increased confidence and participation suggest that students perceived the discussion environment as more accessible and supportive.

Overall, the results indicate that the integration of Multiple Perspectives, Unanswered Questions, and Details into Socratic Seminars created conditions that promoted both language development and critical thinking. The combination of visual cognitive scaffolds and discussion-based learning appears to be particularly effective for supporting speaking development in secondary EFL classrooms.

Conclusion

The present study investigated the effectiveness of integrating three of Kaplan's Depth and Complexity Icons—Multiple Perspectives, Unanswered Questions, and Details—into Socratic Seminars as a differentiated instructional strategy for improving ninth-grade students' speaking skills in an English as a Foreign Language (EFL) classroom. Conducted at Nazarbayev Intellectual School of Science and Mathematics in Karaganda, the study sought to determine whether the combination of visual cognitive scaffolds and discussion-based learning could positively influence students' oral communication skills, confidence, and participation in academic discussions.

The findings provide strong evidence that the integration of selected Kaplan icons enhanced students' speaking performance. While both the Experimental and Control Groups demonstrated some improvement following participation in Socratic Seminars, the gains observed among students exposed to icon-supported discussions were substantially greater. The Experimental Group achieved notable progress in all assessed areas, including Fluency and Coherence, Lexical Resource, Grammatical Range and Accuracy, and Depth of Argumentation. These results indicate that the intervention not only improved students' ability to communicate in English but also strengthened the quality of their thinking and reasoning during discussions.

Among all assessment criteria, the most significant improvement was observed in Depth of Argumentation. Prior to the intervention, many students struggled to justify their opinions, provide evidence, or engage critically with alternative viewpoints. Following the implementation of the Kaplan icons, students demonstrated a greater capacity to construct well-supported arguments and participate in analytical discussions. This outcome suggests that the visual prompts provided by the icons served as effective cognitive scaffolds, helping learners organize their ideas and engage more deeply with discussion topics.

The findings also highlight the value of the individual icons selected for this study. The Multiple Perspectives icon encouraged students to move beyond personal opinions and consider alternative viewpoints. As discussions progressed, students increasingly demonstrated empathy, open-mindedness, and the ability to evaluate issues from different social, cultural, and ethical perspectives. Such skills are essential not only for language development but also for fostering global citizenship and intercultural understanding.

Similarly, the Unanswered Questions icon promoted inquiry-based learning by encouraging students to identify uncertainties and generate meaningful questions. Rather than focusing exclusively on finding correct answers, students became more willing to explore complex issues and acknowledge ambiguity. This shift contributed to richer and more sustained discussions, reflecting the fundamental principles of Socratic dialogue.

The Details icon played an important role in helping students support arguments with evidence. Classroom observations revealed that students became increasingly confident in referring to textual information, examples, and factual details during discussions. As a result, their contributions became more persuasive, coherent, and academically grounded. This finding supports previous research emphasizing the importance of evidence-based reasoning in the development of critical thinking and academic communication skills.

In addition to improvements in speaking performance, the survey results demonstrated significant positive changes in students' attitudes toward discussion-based learning. Following the intervention, students reported higher levels of confidence when speaking English, greater willingness to participate in discussions, and stronger belief in their ability to formulate questions and support arguments. These findings are particularly important because affective factors such as

confidence and motivation are known to influence language learning outcomes. When students feel comfortable expressing ideas and taking intellectual risks, they are more likely to engage actively in the learning process.

The study also provides evidence supporting the effectiveness of differentiated instruction in secondary EFL classrooms. One of the central principles of differentiation is providing learners with multiple pathways for accessing and processing information while maintaining high academic expectations [6]. The Kaplan icons achieved this objective by offering structured yet flexible cognitive supports that could be used by students with varying levels of language proficiency and discussion experience. Rather than simplifying content, the icons enabled students to approach complex tasks with greater confidence and independence.

Several practical implications emerge from the findings. First, EFL teachers may benefit from incorporating visual thinking tools into discussion-based activities. The use of Kaplan's icons requires minimal resources yet provides substantial support for student thinking and communication. Second, Socratic Seminars appear to be particularly effective when combined with explicit cognitive scaffolding. While discussion alone can promote engagement, structured thinking prompts help students participate more meaningfully and develop deeper analytical skills. Finally, the findings suggest that discussion-based learning can serve as an effective means of simultaneously developing language proficiency and higher-order thinking skills.

Despite the positive outcomes, several limitations should be acknowledged. The study was conducted within a single school and involved a relatively small sample of 32 students. Consequently, the findings may not be generalizable to all educational contexts. Furthermore, the intervention lasted only two weeks, limiting the opportunity to examine long-term effects. Future research could involve larger participant groups, extended intervention periods, and additional educational settings. Researchers may also explore the impact of other Kaplan icons on speaking, writing, reading comprehension, and critical thinking.

In conclusion, the study demonstrates that integrating Multiple Perspectives, Unanswered Questions, and Details into Socratic Seminars can significantly enhance ninth-grade students' speaking skills through differentiated instruction. The approach promotes deeper thinking, more effective communication, and greater student engagement in academic discussions. By combining structured dialogue with visual cognitive scaffolding, teachers can create learning environments that support both language development and intellectual growth. As educational systems continue to emphasize critical thinking and communication as essential twenty-first-century competencies, the integration of Kaplan's Depth and Complexity Icons into classroom discussion practices represents a promising strategy for preparing students to participate successfully in increasingly complex academic and social contexts.

References

1. Partnership for 21st Century Learning. Framework for 21st century learning. – Battelle for Kids, 2019.
2. Zwiers J. Academic conversations: Classroom talk that fosters critical thinking and content understandings. – Stenhouse Publishers, 2011.
3. AEO Nazarbayev Intellectual Schools. NIS curriculum guidelines for secondary school English. – Astana : AEO NIS, 2023.
4. Copeland M. S. Socratic circles: Fostering critical and creative thinking in middle and high school. – Stenhouse Publishers, 2005.
5. Ratcliff J. The Socratic method in modern education: Promoting dialogue and critical inquiry // Journal of Educational Practice. – 2021. – Vol. 12, No. 4. – P. 45-53.
6. Tomlinson C. A. How to differentiate instruction in academically diverse classrooms. – 3rd ed. – ASCD, 2017.
7. Kaplan S. N. The depth and complexity framework // Methods and materials for teaching the gifted / eds. F. A. Karnes, S. M. Bean. – 3rd ed. – Prufrock Press, 2009. – P. 107–128.

8. Brown H. D. Principles of language learning and teaching. – 5th ed. – Pearson Education, 2007.
9. Mercer N. The Social Brain, Language, and Goal-Directed Collective Thinking: A Social Conception of Cognition and Its Implications for Understanding How We Think, Teach and Learn // Oxford Review of Education. – 2013. – Vol. 48. – P. 148-168. – https://doi.org/10.1080/00461520.2013.804394
10. Vygotsky L. S. Mind in society: The development of higher psychological processes. – Harvard University Press, 1978. – https://doi.org/10.2307/j.ctvjf9vz4
11. Paul R., Elder L. The miniature guide to critical thinking concepts and tools. – 8th ed. – Foundation for Critical Thinking, 2020.
12. Scardamalia M., Bereiter C. Knowledge building and knowledge creation: Theory, pedagogy, and technology // The Cambridge handbook of the learning sciences / ed. R. K. Sawyer. – 2nd ed. – Cambridge University Press, 2014. – P. 397-417. – https://doi.org/10.1017/CBO9781139519526.025
13. Creswell J. W., Creswell J. D. Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. – 5th ed. – Sage Publications, 2018.
14. Brookhart S. M. How to give effective feedback to your students. – 2nd ed. – ASCD, 2018.

А.И. Ахметжанов

САРАЛАП ОҚЫТУ ЖАҒДАЙЫНДА СОКРАТТЫҚ СЕМИНАРЛАР МЕН КАПЛАННЫҢ ТЕРЕҢДІК ПЕН КҮРДЕЛІЛІК БЕЛГІШЕЛЕРІН КІРІКТІРУ АРҚЫЛЫ 9-СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ СӨЙЛЕУ ДАҒДЫЛАРЫН АРТТЫРУ

Оқушылардың сөйлеу дағдыларын дамыту ағылшын тілін шет тілі ретінде оқытудағы маңызды міндеттердің бірі болып табылады. Әсіресе оқушылардан академиялық пікірталастарға қатысу, өз көзқарастарын дәлелдеу және сыни ойлау дағдыларын көрсету талап етілетін жағдайда бұл мәселе ерекше өзектілікке ие болады. Аталған зерттеу Капланның Depth and Complexity жүйесіндегі үш белгішені – Multiple Perspectives, Unanswered Questions және Details – Сократтық семинарлар құрылымына кіріктірудің 9-сынып оқушыларының сөйлеу дағдыларына әсерін анықтауға бағытталған. Зерттеу Қарағанды қаласындағы Назарбаев Зияткерлік мектебінің жаратылыстану-математика бағытында оқитын 32 оқушының қатысуымен жүргізілді. Қатысушылар эксперименттік (n = 16) және бақылау (n = 16) топтарына бөлінді. Зерттеу барысында квазиэксперименттік алдын ала және қорытынды тестілеу әдісі қолданылды. Интервенция басталғанға дейін барлық оқушылар сөйлеу дағдылары бойынша бағалаудан өтіп, пікірталасқа қатысуға деген сенімділігі мен көзқарасын анықтайтын сауалнама толтырды. Зерттеу соңында осы құралдар қайта қолданылды. Нәтижелер эксперименттік топ оқушыларының сөйлеу еркіндігі, академиялық сөздік қоры және аргументация сапасы бойынша жоғары нәтижелер көрсеткенін дәлелдеді. Сонымен қатар, оқушылардың ағылшын тілінде сөйлеуге деген сенімділігі мен талқылауларға қатысу белсенділігі артқаны анықталды. Зерттеу қорытындылары Каплан белгішелерін қолдану саралап оқытуды ұйымдастыруға және оқушылардың академиялық сөйлеу дағдыларын дамытуға тиімді ықпал ететінін көрсетті.

Түйін сөздер: Сократтық семинар, саралап оқыту, сөйлеу дағдылары, Каплан белгішелері, сыни ойлау, ағылшын тілі.

А.И. Ахметжанов

РАЗВИТИЕ НАВЫКОВ ГОВОРЕНИЯ УЧАЩИХСЯ 9-Х КЛАССОВ ЧЕРЕЗ ИНТЕГРАЦИЮ ИКОНОК ГЛУБИНЫ И СЛОЖНОСТИ КАПЛАН В СОКРАТОВСКИЕ СЕМИНАРЫ В УСЛОВИЯХ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ

Развитие навыков устной речи является одной из ключевых задач преподавания английского языка как иностранного. Особую актуальность данная проблема приобретает в условиях, когда учащиеся должны участвовать в академических дискуссиях, аргументированно выражать собственную точку зрения и демонстрировать навыки критического мышления. Настоящее исследование посвящено изучению эффективности интеграции трех иконок Каплана - Multiple Perspectives, Unanswered Questions и Details - в структуру сократических семинаров как средства

дифференцированного обучения. Исследование проводилось в Назарбаев Интеллектуальной школе естественно-математического направления города Караганды. В нем приняли участие 32 учащихся 9 класса, разделенные на экспериментальную (n = 16) и контрольную (n = 16) группы. Использовался квазиэкспериментальный дизайн с предварительным и итоговым тестированием. До начала исследования учащиеся прошли оценивание навыков говорения и заполнили анкету, направленную на выявление уровня уверенности и отношения к дискуссионным формам обучения. После завершения интервенции данные процедуры были повторены. Результаты показали, что учащиеся экспериментальной группы продемонстрировали более значительный прогресс по показателям беглости речи, словарного запаса и глубины аргументации по сравнению с контрольной группой. Кроме того, было зафиксировано повышение уверенности учащихся в использовании английского языка и их готовности участвовать в академических обсуждениях. Полученные результаты подтверждают эффективность использования отдельных иконок Каплана в качестве инструмента дифференциации обучения и развития навыков академической речи.

Ключевые слова: сократический семинар, дифференцированное обучение, навыки говорения, иконки Каплана, критическое мышление, английский язык.

References

1. Partnership for 21st Century Learning. (2019). *Framework for 21st century learning*. Battelle for Kids.
2. Zwiers, J. (2011). *Academic conversations: Classroom talk that fosters critical thinking and content understandings*. Stenhouse Publishers.
3. AEO Nazarbayev Intellectual Schools. (2023). *NIS curriculum guidelines for secondary school English*. AEO NIS.
4. Copeland, M. S. (2005). *Socratic circles: Fostering critical and creative thinking in middle and high school*. Stenhouse Publishers.
5. Ratcliff, J. (2021). The Socratic method in modern education: Promoting dialogue and critical inquiry. *Journal of Educational Practice*, *12*(4), 45-53.
6. Tomlinson, C. A. (2017). *How to differentiate instruction in academically diverse classrooms* (3rd ed.). ASCD.
7. Kaplan, S. N. (2009). The depth and complexity framework. In F. A. Karnes & S. M. Bean (Eds.), *Methods and materials for teaching the gifted* (3rd ed., pp. 107–128). Prufrock Press.
8. Brown, H. D. (2007). *Principles of language learning and teaching* (5th ed.). Pearson Education.
9. Mercer, N. (2013). The social brain, language, and goal-directed collective thinking: A social conception of cognition and its implications for understanding how we think, teach and learn. *Oxford Review of Education*, *48*, 148-168. https://doi.org/10.1080/00461520.2013.804394
10. Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press. https://doi.org/10.2307/j.ctvjf9vz4
11. Paul, R., & Elder, L. (2020). *The miniature guide to critical thinking concepts and tools* (8th ed.). Foundation for Critical Thinking.
12. Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2014). Knowledge building and knowledge creation: Theory, pedagogy, and technology. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (2nd ed., pp. 397-417). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9781139519526.025
13. Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). Sage Publications.
14. Brookhart, S. M. (2018). *How to give effective feedback to your students* (2nd ed.). ASCD.

Information about author:

Akhmetzhanov Asset - Nazarbayev Intellectual School of Science and Mathematics in Karaganda city, Karagandy, Republic of Kazakhstan, e-mail: asset_shetsk@mail.ru

Автор туралы мәлімет:

Ахметжанов Асет Иманбекович - Қарағанды қаласындағы Жаратылыстану-Математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік Мектебі, Қарағанды, Қазақстан Республикасы, e-mail: asset_shetsk@mail.ru

Сведения об авторе:

Ахметжанов Асет Иманбекович - Назарбаев Интеллектуальная Школа естественно-математического направления города Караганда, Караганды, Республика Казахстан, e-mail: asset_shetsk@mail.ru

ҒТАМР 14.35.09 https://doi.org/10.63597/UTO3105-4161.2026.6.2.005

У.З. Ешимова
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы
*e-mail: ultai2005@gmail.com

ORCID 0009-0005-2832-9793

ФИЗИКА ПӘНІНДЕГІ КҮРДЕЛІ ТАҚЫРЫПТАРДЫ ОҚЫТУ КОНТЕКСІНДЕ ҒЫЛЫМИ ТАНЫМ ДАҒДЫЛАРЫН БАҒАЛАУДЫҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ МАЗМҰНДЫҚ МОДЕЛІ

Мақалада физика пәніндегі күрделі тақырыптарды оқыту контексінде ғылыми таным дағдыларын бағалаудың құрылымдық-мазмұндық моделі ұсынылған. Зерттеудің өзектілігі халықаралық PISA зерттеулерінің нәтижелері мен Қазақстандағы білім сапасының көрсеткіштеріне негізделді. Соңғы жылдары жаратылыстану сауаттылығы көрсеткіштерінің салыстырмалы өсуіне қарамастан, қазақстандық оқушылардың ғылыми білімді түсінуі, қолдануы және ғылыми дәлелдермен жұмыс істеу дағдылары жеткілікті деңгейде қалыптаспағаны байқалады. Сонымен қатар, Ұлттық бірыңғай тестілеу нәтижелері (ҰБТ) физика пәнінің күрделі тақырыптарын меңгеруде оқушылардың елеулі қиындықтарға тап болатынын көрсетеді. Зерттеу барысында ғылыми әдебиеттерге, халықаралық және отандық зерттеулерге салыстырмалы талдау жүргізілді. Эмпирикалық база ретінде 2022-2026 жылдары «Өрлеу» біліктілікті арттыру ұлттық орталығы акционерлік қоғамы филиалы (БАҰО АҚФ) Қызылорда облысы бойынша кәсіби даму институтында физика пәні мұғалімдерінің біліктілігін арттыру курстарын әзірлеу және өткізу тәжірибесі пайдаланылды. Зерттеуде әдебиеттерді талдау, сауалнама жүргізу, педагогикалық бақылау, құжаттарды зерделеу, тестілеу және модельдеу әдістері қолданылды. Зерттеу нәтижесінде физика пәніндегі күрделі тақырыптарды оқыту барысында ғылыми таным дағдыларын бағалаудың құрылымдық-мазмұндық моделі әзірленді. Біздер ұсынған модель - физикалық құбылыс, физикалық ұғым, физикалық шама, физикалық заң, заңның математикалық аппараты, физикалық эксперимент және техника мен тұрмыста қолданылуы сияқты өзара байланысты 7 компоненттен тұрады. Осы компоненттердің игерілу деңгейін анықтау үшін тапсырмалар банкі, ғылыми танымдық индекс – ҒТИ, бағалау критерийлері құрастырылды. Ұсынылған модель физикалық білім мазмұнын жүйелі құрылымдауға, физика пәні мұғалімдерінің жетік компонентті жүйелі қолдануы арқылы оқушылардың ғылыми таным әрекеттерін басқаруға және кешенді бағалауға және физика пәнінің күрделі тақырыптарын меңгеру сапасын арттыруға мүмкіндік береді. Зерттеу нәтижелері жалпы білім беретін мектептерде физиканы оқыту тәжірибесінде және педагогтердің кәсіби даму жүйесінде қолдануға ұсынылады.

Түйін сөздер: физика пәні, ғылыми таным дағдылары, ғылыми сауаттылық, бағалау, құрылымдық-мазмұндық модель, PISA, физиканы оқыту әдістемесі.

Кіріспе

Қазіргі кезеңде әлемдік білім беру жүйесінің алдында тұрған маңызды міндеттердің бірі - білім алушылардың ғылыми сауаттылығын, зерттеушілік мәдениетін және ғылыми таным дағдыларын қалыптастыру болып табылады. Әлемде ғылым мен технологияның қарқынды дамуы, жасанды интеллект пен цифрлық технологиялардың күнделікті өмірге енуі мектеп түлектерінен тек пәндік білімді ғана емес, сонымен қатар ғылыми дәлелдерді талдау, құбылыстарды ғылыми тұрғыдан түсіндіру, зерттеу нәтижелерін бағалау және негізделген шешім қабылдау қабілеттерін талап етеді. Сондықтан халықаралық білім беру кеңістігінде ғылыми таным дағдыларын дамыту мен бағалау мәселесі ерекше маңызға ие болып отыр.

Экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымы (ЭЫДҰ) жүзеге асыратын PISA халықаралық зерттеуі: 15 жастағы білім алушылардың жаратылыстану, математикалық және оқу сауаттылығын зерделейді. Жаратылыстану сауаттылығы жеке тұлғаның ғылыми білімдерді пайдалануы, ғылыми зерттеулерді бағалауы және ғылыми дәлелдер негізінде

қорытынды жасау дағдыларын бағалайды. ЭЫДО құжаттарына сәйкес жаратылыстану, яғни ғылыми сауаттылығы әлемнің ғылыми жаратылыстану бейнесінің біртұтастығын қамтамасыз ететін үш негізгі құзыреттілікті қамтиды: ғылыми құбылыстарды түсіндіру, ғылыми зерттеуді бағалау және жоспарлау, сондай-ақ деректер мен дәлелдерді ғылыми тұрғыдан интерпретациялау.

PISA-2022 нәтижелері еліміз үшін ғылыми сауаттылық мәселесінің өзектілігін тағы да көрсетті. ЭЫДҰ елдері бойынша оқушылардың 76%-ы ғана ғылыми сауаттылықтың базалық деңгейіне жеткен. Жоғары деңгейдегі ғылыми құзыреттілікке (5-6 деңгей) ие оқушылардың үлесі орта есеппен 7%-ды құрады. Бұл көрсеткіштер ғылыми білімді тәжірибеде қолдану мәселесінің әлемдік деңгейде өзекті болып отырғанын көрсетеді.

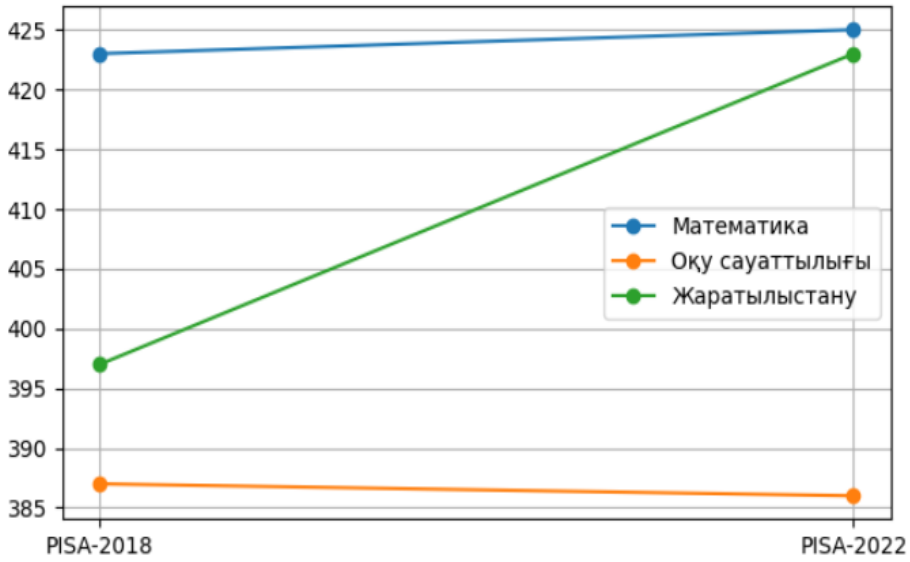
Еліміздің PISA халықаралық салыстырмалы зерттеулерге 2009 жылдан бері қатысып келе жатқанына қарамастан, оқу сауаттылығы төменгі көрсеткіштен жоғарыламай келеді. Сәйкесінше, бұл оқушыларымыздың ғылыми сауаттылығына да тікелей ықпал ететін фактор. Себебі, берілген мәтіннен қажетті ақпаратты табу, оны түсіндіру, ой елегінен өткізіп бағалау ғылыми сауаттылықтың ірге тасы болып табылады. Өкініше орай, елімізде оқу сауаттылығын әлі күнге дейін гуманитарлық пәндерге қатысты деп қабылдау қалыптасып отыр. Оқушылардың оқу сауаттылығының төмендігі физикалық ақпарат мәтінінен түйінді мәселені анықтау, оны қажетті жағдайға байланысты интерпретациялау, қолданбалылығына сәйкес бағалау және жетілдіру жолдарын ұсыну дағдыларының дамуына кедергі келтіретіні анық. Сондықтан, оқушылардың оқу сауаттылығын дамыту арқылы ғылыми таным дағдыларын жетілдіру өзекті мәселе болып табылады.

Қазақстанның PISA-2022 нәтижелері деректеріне сәйкес қазақстандық оқушылардың оқу сауаттылығы 64%-ы (Level 1) мәтіннің негізгі ойын түсіну, ақпаратты іздеу сияқты базалық деңгейге жете алмаса, тек 36%-ы ғана (Level 2) мәтіннен қажетті деректерді тауып, оның мазмұнына талдау жасай алатын базалық шекті балл, ал күрделі, көлемді әрі абстрактілі мәтіндермен жұмыс істей алатын, факт пен пікірді ажырата алатын ерекше дарынды оқушылардың үлесі небәрі 1% құрағандығы белгілі. Оқушыларымыздың тек 55%-ы ғылыми сауаттылықтың ең төменгі функционалдық деңгейіне (Level 2) қол жеткізген, ал жоғары деңгейдегі нәтижеге жеткен оқушылардың үлесі небәрі 1%-ды құраған. Сонымен қатар, қазақстандық оқушылардың ғылыми сауаттылық көрсеткіштері ЭЫДҰ орташа деңгейінен төмен екендігі анықталған [1].

PISA-2018 және PISA-2022 нәтижелерін салыстыру қазақстандық оқушылардың жаратылыстану сауаттылығының айтарлықтай артқаны 1-суретте көрсетілді.

Алайда, бұл өсімге қарамастан, халықаралық орташа көрсеткішпен салыстырғанда айырмашылықтың сақталуына байланысты, және оқу сауаттылығы мен байланыстыра отырып, ғылыми таным дағдыларын қалыптастыруға бағытталған оқыту модельдерін әзірлеу қажеттілігін арттырды. Қазақстан оқушыларының 2018-2022 жылдардағы PISA халықаралық салыстырмалы зерттеулер нәтижелері 1-суретте көрсетіледі.

Қазақстанда соңғы жылдары білім беру сапасын арттыруға бағытталған ауқымды реформалар жүзеге асырылуда. Соған қарамастан мектеп бітірушілердің оқу жетістіктерін бағалау нәтижелері жаратылыстану-математикалық пәндерді меңгеруде бірқатар қиындықтардың жүйелі түрде сақталып отырғанын көрсетеді. Мұндай мәселелердің бірі физика пәні бойынша білім алушылардың оқу материалын терең түсіну және ғылыми негізде қолдану деңгейінің жеткіліксіздігі болып табылады.



1-сурет Қазақстанның PISA нәтижелері 2018-2022 жылдар

Оқу жетістіктерінің маңызды индикаторларының бірі ретінде ұлттық бірыңғай тестілеу (ҰБТ) нәтижелерін қарастыруға болады. 2020-2021 жылдардан бастап ҰБТ толықтай компьютерлік форматқа көшіріліп, ең жоғары көрсеткіш 140 балл болып белгіленді. Сонымен қатар, тестілеуді бірнеше рет тапсыру мүмкіндігі енгізілді. Бұл өзгерістер бағалау жүйесінің объективтілігін арттыруға бағытталғанымен, талапкерлердің орташа нәтижелерінде айтарлықтай өсім байқалмағанын 1-кестеден көруге болады [2, 14,15].

1-кесте - Қазақстандағы ҰБТ нәтижелерінің динамикасы (2018-2025 жж.)

Жылдар	Қатысушылар саны	Орташа балл
2018	98 600	83,1
2019	110 000	75,5
2020	131 700	68,1
2021	145 000	64,0
2022	154 000	66,0
2023	162 000	68,0
2024	181 000	67,0
2025	160 000	67,0

Кестеде көрсетілгендей, 2018 жылғы 83,1 балдық орташа көрсеткішпен салыстырғанда кейінгі жылдары нәтижелердің төмендеуі байқалады. Әсіресе, 2020 жылдан бастап орташа балл 64-68 аралығында қалыптасып отыр. Бұл жағдай мектеп түлектерінің оқу материалдарын терең меңгеруі мен білімді жаңа жағдайларда қолдану деңгейіне қатысты мәселелердің сақталып отырғанын көрсетеді.

Жаратылыстану бағытындағы пәндердің ішінде физика пәні ерекше күрделі пәндердің бірі болып саналады. Оның басты ерекшелігі физикалық құбылыстарды түсіндіру барысында теориялық ұғымдарды, математикалық аппаратты, тәжірибелік деректерді талдау және оларды қолданды өзара байланыстыра қарастыру қажеттілігімен түсіндіріледі. Қазіргі таңда қалыптасып отырған физикалық білім сапасының төмендеуі мектептің базалық жабдықталуына, себебі физика - эксперименттік ғылым, сонымен қатар, оқу материалының күрделілігі мен көлеміне, пәнді оқытатын мұғалімнің кәсіби құзыреттілігіне де тікелей байланысты болады.

Бұл тұжырым 2022-2026 жылдары «Өрлеу» БАҰО АҚФ Қызылорда облысы бойынша кәсіби даму физика пәні мұғалімдерінің біліктілігін арттыру курстарын ұйымдастыру және жүргізу барысында жүргізген диагностикалық зерттеулерінің нәтижелерімен де расталды.

Сонымен қатар, халықаралық салыстырмалы зерттеулердің нәтижелері де осы мәселелердің өзектілігін дәлелдейді. Яғни, оқушылардың басым бөлігі ғылыми білімді жаңа жағдайларда қолдану, ғылыми дәлелдерді талдау және құбылыстарды ғылыми тұрғыдан түсіндіру тапсырмаларында қиындықтарға кездесетіні белгілі болды. Әлі күнге дейін физика жаттанды формулалар мен есептер шығару, мұғалімнің тікелей түсіндіруі арқылы жүзеге асырылатынын байқатады. Физика пәні мұғалімдері оқушыларға ұсынатын тапсырмаларды білу, түсіну, қолдану, яғни төменгі деңгейлі ойлау тапсырмаларымен шектетелетінін мойындайды. Сонымен, физика пәнін меңгерудегі негізгі қиындықтардың қатарында күрделі теориялық ұғымдарды түсіну, физикалық заңдардың мәнін ашу, математикалық аппаратты қолдану және эксперименттік нәтижелерді түсіндіру мен оларлың қолданбалылығы мәселелері екені анықталды. Физикалық білімнің мазмұны күрделенген сайын оқушылардың пәнге деген қызығушылығы төмендеп, білімді механикалық жаттауға бейімділігі артады.

Осы жоғарыда анықталған жағдайлар физика пәніндегі күрделі тақырыптарды оқытуды, оқу материалдарының мазмұнын жүйелеу мен қайта қарастыруды және ғылыми таным дағдыларын қалыптастыруға бағытталған жаңа әдістемелік шешімдерді іздестіруді талап етеді.

Біздің пайымдауымызша, бұл нәтижелер мектептегі жаратылыстану пәндерін, әсіресе физиканы оқыту сапасын жетілдіру қажеттігін көрсетеді. Себебі физика ғылымы ғылыми танымның негізгі әдістерін қалыптастыратын пәндердің бірі болып табылады. Физиканы оқу барысында білім алушылар табиғат құбылыстарын бақылауды, ғылыми болжам жасауды, тәжірибе жүргізуді, алынған нәтижелерді талдауды және математикалық модельдер арқылы түсіндіруді үйренеді. Сондықтан физика пәні оқушылардың ғылыми дүниетанымын қалыптастыруда ерекше орын алады.

Физика білімін зерттеуге арналған заманауи еңбектерде ғылыми таным әрекеттерін бағалау мәселесіне ерекше назар аударылуда. Мәселен, ғылыми практикаларды бағалау жөніндегі зерттеулерде оқушылардың физикалық ұғымдарды математикалық модельдермен байланыстыра білуі, дәлелдерді қолдануы және ғылыми негізделген қорытынды жасауы негізгі көрсеткіштер ретінде қарастырылады. Сонымен қатар заманауи физикалық білім беру теориясында пәндік білім мен ғылыми тәжірибелердің өзара байланысын бағалау қажеттілігі көрсетілген.

Эксперименттік дағдыларды бағалау саласындағы зерттеулер де физикадағы ғылыми танымның күрделі құрылым екенін дәлелдейді. Мысалы, өлшеу дәлдігін түсіну, эксперимент нәтижелерін түсіндіру және ғылыми негізделген қорытынды жасау физикалық білімнің маңызды құрамдас бөлігі болып саналады. Алайда бұл зерттеулер көбінесе ғылыми танымның жекелеген элементтерін бағалауға бағытталған.

Қазақстандық білім беру тәжірибесінде соңғы жылдары критериалды бағалау жүйесі енгізіліп, оқу нәтижелерін бағалаудың жаңа тәсілдері қалыптасты. Дегенмен физика пәніндегі күрделі тақырыптарды меңгеру барысында оқушылардың ғылыми таным әрекеттерінің қалыптасу деңгейін бағалауға арналған арнайы модельдер жеткілікті деңгейде әзірленбеген. Көп жағдайда бағалау формулаларды қолдану мен есеп шығаруға негізделіп, ғылыми ұғымдардың қалыптасуы, заңдардың физикалық мәнін түсінуі, эксперименттік дәлелдеуі және практикалық қолданылуы толық қамтымайды.

2022-2026 жылдар аралығында физика мұғалімдерінің біліктілігін арттыру курстарына арналған бағдарламалар әзірлеу, оларды жүргізу барысында жинақтаған тәжірибелер де осы мәселенің өзектілігін көрсетті. «10-11 сынып оқушыларының білім беру нәтижелерінің сапасын арттыру контексінде физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттіліктерін дамыту» (авторлық куәлікпен расталған) [3] тақырыбындағы курс бағдарламасын әзірлеу барысында «Қиындықтар қамалы» әдісі арқылы жүргізілген сауалнама барысында айқындалды.

«Қиындықтар қамалы» әдісі екі бағытта «Физика пәнін оқытудағы мұғалімнің қиындықтары» және «Физика пәнін оқудағы оқушылардың қиындығы» қолданылды.

«Физика пәнін оқытудағы мұғалімнің қиындықтары» сауалнамасы бойынша педагогтер оқу материалының күрделілігін, оқушылардың пәнге қызығушылығының төмендігін және жас мұғалімдердің әдістемелік даярлығының жеткіліксіздігін, тәжірибелі мамандардың ақпараттық-коммуниактвтік құралдарды қолдану дағдысының төмендігін, мектеп физика кабинеттеріндегі тәжірибелік базаның әлсіздіктерін, пәнаралық байланысты қолдану физиканы оқытудағы негізгі проблемалар ретінде көрсетті.

Ал, «Физика пәнін оқудағы оқушылардың қиындығы» сауалнамасы болашақ таңдаған мамандығына физиканың қажетсіздігін, физика қызықты пән еместігін, оқу параграфтарының ұзақтығын, тәжірибелер өте сирек жасалатынын, формулаларды қорытып шығаруда, есептер шығыруда қиналатынын, сыныпта есеп шығаруға уақыт жетпейтінін көрсетті.

Осы екі сауалнама арқылы педагогтердің шешу мүмкіндігіндегі бұл қиындықтардың басым бөлігі физикалық білім мазмұнының күрделі құрылымымен және оны жүйелі меңгертудің әдістемелік құралдарының жеткіліксіздігімен, оқушылардың қызыушылығын дамытуға ықпал ететін әдіс тәсілдердің жеткіліксіздігіне байланысты екендігіанықталды.

Осы мәселені шешу мақсатында физикадағы күрделі тақырыптарды оқытудың құрылымдық алгоритмі әзірленді. Алгоритм физикалық білімді меңгерудің жеті өзара байланысты компонентіне негізделеді: физикалық құбылыс, физикалық ұғым, физикалық шама, физикалық заң, заңның математикалық аппараты, физикалық эксперимент және техника мен тұрмыста қолданылуы. Бұл компоненттердің ішінде берілген оқу материалының техникада және тұрмыста қолданылуы оқушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастырумен қатар, болашақ мамандық таңдауға да ықпал ететін негізгі фактордардың бірі екені ескерілді. Біздің пайымдауымызша, аталған жеті компонент физика ғылымының танымдық табиғатын толық сипаттайды және оқушылардың ғылыми таным әрекеттерінің қалыптасу деңгейін анықтауға, бағалауға мүмкіндік береді.

Жүргізілген әдебиеттерге талдау халықаралық зерттеулерде ғылыми сауаттылықты, зерттеушілік құзыреттіліктерді және ғылыми практикаларды бағалау тәсілдерінің жеткілікті дамығанын көрсетті. Алайда физикалық білімнің ішкі құрылымын негізге ала отырып ғылыми таным дағдыларын бағалауға арналған құрылымдық-мазмұндық модельдер жеткілікті зерттелмеген. Осы қарама-қайшылық зерттеудің ғылыми проблемасын анықтайды.

Осыған байланысты зерттеудің мақсаты – физика пәніндегі күрделі тақырыптарды оқыту контексінде ғылыми таным дағдыларын бағалаудың құрылымдық-мазмұндық моделін теориялық тұрғыдан негіздеу және оның компоненттерін анықтау.

Зерттеу гипотезасы ретінде 10-11 сыныпта физикадағы күрделі тақырыптарды оқыту физикалық ұғым, физикалық шама, физикалық заң, заңның математикалық аппараты, физикалық эксперимент және техника мен тұрмыста қолданылуы компоненттері негізінде ұйымдастырылып, бағалау осы құрылымға сәйкес жүргізілген жағдайда оқушылардың ғылыми таным дағдылары мен физикалық білімді саналы меңгеру деңгейі артады деген болжам қабылданды.

Әдебиеттерді талдау ғылыми сауаттылықты бағалау, зерттеушілік дағдыларды қалыптастыру және критериалды бағалау мәселелерінің халықаралық және отандық зерттеулерде кеңінен қарастырылғанын көрсетті. Алайда, физика пәніндегі күрделі тақырыптарды оқыту барысында қалыптасатын ғылыми таным дағдыларын бағалаудың құрылымдық-мазмұндық негіздері жеткілікті зерттелмеген. Әсіресе физикалық ұғым, физикалық шама, физикалық заң, заңның математикалық аппараты, физикалық эксперимент және техника мен тұрмыста қолданылуы арасындағы өзара байланыс негізінде бағалау критерийлерін құру мәселесі ғылыми әдебиеттерде толық шешімін таппаған. Осы жағдай зерттеудің өзектілігін анықтайды.

Зерттеу материалдары мен әдістемесі

Зерттеу Қорқыт ата атындағы Қызылорда университеті мен «Өрлеу» біліктілікті арттыру ұлттық орталығы» АҚ Қызылорда облысы бойынша кәсіби даму институтының тәжірибелік базасында жүзеге асырылды. Зерттеу барысында 2020-2026 жылдар аралығында физика пәні мұғалімдерінің біліктілігін арттыру курстарын әзірлеу, ұйымдастыру және өткізу нәтижелері пайдаланылды.

Зерттеудің эмпирикалық базасын қазақ және орыс тілдерінде оқытатын орта білім беру ұйымдарының физика пәні мұғалімдеріне арналған «10-11 сынып оқушыларының білім беру нәтижелерінің сапасын арттыру контексінде физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттіліктерін дамыту» біліктілікті арттыру курстары құрады. Курстар барысында физика пәнін оқытудағы қиындықтарды анықтау, күрделі тақырыптарды меңгертудің тиімді тәсілдерін әзірлеу және ғылыми таным дағдыларын бағалау критерийлерін анықтау мақсатында кешенді зерттеу жұмыстары жүргізілді.

Физика пәні мұғалімдерінің кәсіби қиындықтарын және оқушылардың қажеттіліктерін анықтау мақсатында сауалнама ұйымдастырылды. «Қиындықтар қамалы» сауалнамамасы нәтижелері негізінде физиканы оқытудағы негізгі проблемалар айқындалды. Нәтижесінде оқушылардың пәнге қызығушылығының төмендігі, оқу материалының күрделілігі, жас мамандардың әдістемелік даярлығының жеткіліксіздігі, мектептердің эксперименттік базасының әлсіздігі және тәжірибелі мұғалімдердің (30 жылға жуық еңбек өтілі бар) цифрлық құзыреттіліктердің жеткіліксіздігі негізгі қиындықтар ретінде анықталды. Курс аясында шешу үшін физика пәні мұғалімдері құзыретіндегі оқушылардың қызығушылығын арттыру, оқу материалдарының күрделілік деңгейін нақты әдістемелік компоненттер ұсыну арқылы шешу, жас мамандарға арналған әдістемелік алгоритмді жүйелі қолдану дағдыларын жетілдіру басшылыққа алынды. «Қиындықтар қамалы» моделі 2 бөлімнен тұрады, біріншісі пән мұғалімінің физиканы оқытудағы қиындықтары, екіншісі физика пәнін игерудегі оқушылардың қиындықтары мен кедергілері. Педагогтер көрсеткен қиындықтарының бірі пәнаралық байланысты қолдану дағдыларының төмендігі, алайда бұл бағыт келесі зерттеулерде жалғастырылады.

Физика пәні мұғалімдерінің кәсіби дағдыларын жетілдіру және күрделі тақырыптарды оқытудан күтілетін нәтижелерді анықтау мақсатында нормативтік құжаттар - Қазақстан Республикасының мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарттары (ҚР МЖМБС), физика пәнінің оқу бағдарламалары, PISA зерттеулерінің тұжырымдамалық құжаттары және Ұлттық бірыңғай тестілеу материалдары зерделенді.

Физика пәніндегі күрделі тақырыптарды оқыту тәжірибесін жүйелеу негізінде ғылыми таным дағдыларын бағалаудың құрылымдық-мазмұндық моделі әзірленді. Модельдеу әдісі арқылы физикалық ұғым, физикалық шама, физикалық заң, заңның математикалық аппараты, физикалық эксперимент және техника мен тұрмыста қолданылуы компоненттерінің өзара байланысына негізделді.

Тәжірибелік зерттеулердің нәтежиелі болуы үшін ғылыми әдебиеттерге талдау жасалды. Ғылыми таным дағдылары, ғылыми сауаттылық, физиканы оқыту әдістемесі, критериалды бағалау және PISA зерттеулері бойынша халықаралық және отандық ғылыми еңбектерге салыстырмалы талдау жүргізілді. Әдебиеттерді талдау нәтижесінде зерттеудің теориялық негіздері анықталып [4-12] ғылыми мәселенің өзектілігі айқындалды.

Bybee R.W., Lederman N.G., Lederman N.G. [4] зерттеулерінде ғылыми таным әрекеттерінің жалпы сипаттамасы берілгенімен, физика пәнінің ішкі логикасына негізделген бағалау компоненттері нақты анықталмаған.

Курс тыңдаушыларының пәндік және әдістемелік даярлық деңгейін анықтау мақсатында диагностикалық және қорытынды бағалау жұмыстары жүргізілді. Бағалау тапсырмалар банкі негізінде жүргізілді. Тест нәтижелері тыңдаушылардың пәндік және әдістемелік құзыреттіліктерінің қалыптасу деңгейін анықтауға мүмкіндік берді.

Осылайша, зерттеуде теориялық талдау, сауалнама, педагогикалық бақылау, педагогикалық диагностика, тестілеу және модельдеу әдістерін кешенді қолдану физика пәніндегі күрделі тақырыптарды оқыту контексінде ғылыми таным дағдыларын бағалаудың құрылымдық-мазмұндық моделін әзірлеуге мүмкіндік берді.

Нәтижелер және талқылау

Физика пәні жаратылыстану ғылымдарының ішінде табиғат құбылыстарын түсіндірудің теориялық және эксперименттік негіздерін біріктіретін пән болып табылады. Сондықтан физикалық білімді меңгеру тек формулаларды есте сақтаумен шектелмей, ғылыми танымның белгілі бір кезеңдерін игеруді талап етеді.

2022-2026 жылдары физика пәні мұғалімдерінің біліктілігін арттыру курстарын өткізу барысында жүргізілген сауалнама нәтижелері мұғалімдер мен оқушылардың физиканың күрделі тақырыптарын меңгеруде жүйелі қиындықтарға тап болатынын көрсетті. Әсіресе:

- физикалық ұғымдарды түсіндіру;
- физикалық шамалардың мәнін ажырату;
- заңдардың мағынасын түсіну;
- математикалық өрнектерді талдау;
- эксперимент нәтижелерін түсіндіру;
- білімді өмірлік жағдайларда қолдану
- есептер шығару барысында жауабын алдын ала болжау бағыттарында қиындықтар жиі кездесетіні анықталды.

Әдебиеттерді талдау нәтижелері де ғылыми сауаттылықтың негізгі құрамдастары ғылыми құбылыстарды түсіндіру, дәлелдерді талдау және зерттеушілік әрекеттерді орындаумен байланысты екенін көрсетті [1, 2].

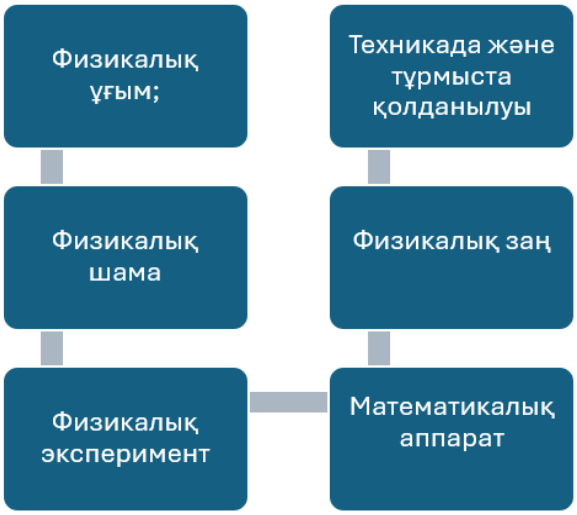
Алайда зерттелген еңбектерде физикалық білімнің мазмұндық құрылымын толық қамтитын бағалау жүйесі жеткілікті деңгейде қарастырылмаған.

Осыған байланысты физика пәніндегі күрделі тақырыптарды оқыту тәжірибесін жинақтау негізінде ғылыми таным дағдыларын бағалаудың құрылымдық-мазмұндық моделі әзірленді. Бұған дейін «7-9 сынып оқушыларының білім беру нәтижелерінің сапасын арттыру контексінде физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттіліктерін дамыту» бағдарламасы әзірленіп тәжірибеге енгізілген болатын. 7-9 сынып оқушыларының жас ерекшелігіне сәйкес жеті компонент бойынша бағалау көзделген, себебі, оқушылар үшін құбылыстарды ажырту маңырдылығы жоғары [20]. Ал, 10-11 оқушылары үшін алты компоненттік құрылымды қолдануды жөн көрдік.

Ғылыми таным дағдыларын бағалаудың құрылымдық-мазмұндық моделі

Ұсынылып отырған модель физикалық білімді меңгерудің логикалық тізбегіне негізделіп, 2-суретте бейнеленді.

Модель алты өзара байланысты компоненттен тұрады: **К1 → К2 → К3 → К4 → К5 → К6**



2-сурет - Ғылыми таным дағдыларын бағалаудың құрылымдық-мазмұндық моделі

Модельдің негізінде ғылыми танымның қарапайым бақылаудан практикалық қолдануға дейінгі табиғи логикасы және оқушылардың ғылыми дүние тануын дамыту жатыр. Осы модель негізінде әр компонентке сәйкес бағалау критерийлері анықталды. Ол 2- кестеде ұсынылды:

2-кесте - Ғылыми таным дағдыларын бағалау критерийлері

Компонент	Мазмұны	Бағалау критерийі
К1	Физикалық ұғым	Ұғымның ғылыми анықтамасын түсіндіреді
К2	Физикалық шама	Шаманың мағынасын, өлшем бірлігін халықаралық бірліктер жүйесінде (ХБЖ) сипаттайды
К3	Физикалық заң	Заңды тұжырымдайды, мағынасын түсіндіреді
К4	Математикалық аппарат	Формулаларды жазады, есептер шығаруда қолданады және түрлендіреді
К5	Эксперимент	Бақылау жүргізіп, қорытынды шығарады
К6	Қолданылуы	Заңның техникадағы және тұрмыстағы қолданысын түсіндіреді

Ғылыми таным индексін (ҒТИ) төменде 3-кестеде ұсынамыз. Әр компонент таным деңгейіне сәйкес баллдық жүйемен бағаланады.

3-кесте – Ғылыми таным индексі

Компонент	Балл
К1	6
К2	6
К3	8
К4	8
К5	10
К6	12

Максимум:

$$ҒТИ = \frac{K1 + K2 + K3 + K4 + K5 + K6}{50} \times 100$$

Мұндағы ҒТИ - ғылыми таным индексі:

$$ҒТИ = \frac{K_1 + K_2 + K_3 + K_4 + K_5 + K_6}{50} \times 100$$

Біздің тәжірибеде орташа балл 39 болғандықтан:

$$ҒТИ = \frac{39}{50} \times 100 = 78\%$$

Әлемдік деңгейде (соның ішінде АҚШ-тың GPA шкаласы мен Еуропалық ECTS жүйесіне сәйкестендірілген) бағалаудың жалпыланған үлгісі бойынша курсқа физика пәні мұғалімдерінің ғылыми таным индексі ҒТИ 78% (65%-84%) B,C немесе «4» (Жақсы**)** деңгейіне көтерілгенін дәлелдейді.

Ұсынылған критерийлер физикалық білімнің мазмұнын жүйелі бағалауға мүмкіндік береді.

Ұсынылған құрылымдық-мазмұндық тәсіл «Өрлеу» БАҰО» акционерлік қоғамы Кәсіби даму институтында 2020-2026 жылдары физика пәні мұғалімдерінің біліктілігін арттыру курстарында қолданылды.

Курс барысында физиканың күрделі тақырыптарын оқыту үшін ұсынылған алгоритмді пайдалану мұғалімдердің оқу материалын жүйелеуіне және сабақ құрылымын ғылыми таным логикасына сәйкес ұйымдастыруына мүмкіндік берді.

Тапсырмалар банкіне енгізілген сұрақтар мен есептер, жаттығулардың мазмұны төмендегідей болды:

Күрделі тақырыптар ретінде анықталған «Электромагнитизм», «Толқындық оптика», «Атом және ядролық физика» бөлімдерінің негізгі ұғымдарын атау, ажырату тапсырмалары -6, физикалық шамаларды анықтау, өлшем бірліктерін әр түрлі жүйеде көрсету -6, іргелі физикалық заңдардың мәнін түсіндіруге – 8, сол заңдарды түрлендіре отырып шығаруға арналған тапсырмалар – 8, тәжірибелерді талдау – 10, заңның тәжірибеде қолданылуын талдау және бағалау, тиімділі мен кемшілігін анықтау (мысалы, атомның әр түрлі Томсон, Резерфорд, Бор модельдері, айнымалы ток пен тұрақты ток қасиеттерін мен қолдану аясын талдау, интерференция мен дифракция, поляризация құбылыстарының қолданысы) – 12 тапсырмалары 2 нұсқада әзірленіп ұсынылды.

Кіру тесті бойынша педагогтердің басым көпшілігі (54 педагог, яғни барлығының 73%-ы) 11-ден 30 балға дейінгі орташа деңгейде болды. Шығу тесті бойынша педагогтердің басым бөлігі (62 педагог, яғни 84%-ы) 36-дан 50 балға дейінгі жоғары көрсеткішке ие болды (4-кесте).

4-кесте - Кіру және шығу тестілерінің нәтижелері (Педагогтер саны: 74)

Балл аралығы	Кіру тесті (педагогтер саны)	Шығу тесті (педагогтер саны)
0-5	1	0
6-10	4	0
11-15	8	0
16-20	19	0
21-25	23	0
26-30	7	1

31-35	9	7
36-40	1	43
41-45	2	16
46-50	0	3
Орташа балл	**21.2**	**39**

Орташа баллдың 21,2-ден 39,0 балға дейін жоғарылауы курстың пәндік және әдістемелік құзыреттіліктерді дамытудағы тиімділігін көрсетеді. Бұл нәтиже физика пәнінің күрделі тақырыптарын оқытуға арналған авторлық алгоритм мен әдістемелік тәсілдердің оң әсерін дәлелдейді.

Қорытынды

Курс соңында шығыс сауалнамасындағы тыңдаушыларының пікірлері мен қорытынды тест нәтижелерін талдау аталған тәсілдің:

- оқу материалын құрылымдауды жеңілдететінін;
- күрделі тақырыптарды түсіндіру сапасын арттыратынын;
- оқушылардың ғылыми ойлау әрекеттерін жүйелі қалыптастыруға мүмкіндік беретінін;
- бағалау критерийлерін нақтылауға жағдай жасайтынын көрсетті.

Алынған нәтижелер халықаралық зерттеулердегі ғылыми сауаттылық тұжырымдамаларымен сәйкес келеді. ЭЫДҰ моделінде ғылыми құбылыстарды түсіндіру, ғылыми зерттеуді бағалау және дәлелдерді талдау негізгі орын алса, ұсынылған модельде бұл әрекеттер физикалық білімнің мазмұндық құрылымы арқылы нақтыланды.

Ұсынылған модельдің ерекшелігі ғылыми таным әрекеттерін физикалық ұғымнан бастап практикалық қолдануға дейін біртұтас жүйеде қарастыруында.

Зерттеу үдерісін жалғастыруды жоспарлай отырып, біліктілік арттыру курсына келген физика пәні мұғалімдерінің жас ерекшеліктері мен еңбек өтіліне қарай нақты талдау жасау, сонымен қатар, физика пәнінде жаратылыстану бағытындағы пәндермен байланыстыра оқыту бағытын жетілдіруді мақсат етеміз.

Сондықтан ұсынылып отырған құрылымдық-мазмұндық модель физика пәніндегі күрделі тақырыптарды оқыту барысында ғылыми таным дағдыларын бағалаудың практикалық құралы ретінде қарастырылуы мүмкін.

Әдебиеттер тізімі

1. OECD. PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. – Paris : OECD Publishing, 2019.
2. OECD. PISA 2022 Assessment and Analytical Framework. – Paris : OECD Publishing, 2023.
3. «Өрлеу» БАҰО АҚ. «10-11 сынып оқушыларының білім беру нәтижелерінің сапасын арттыру контекстінде физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттіліктерін дамыту» біліктілікті арттыру курсының білім беру бағдарламасы. – Астана, 2021. – 84 б.
4. Bybee R.W. The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities. – Arlington, VA : NSTA Press, 2013. – 112 p.
5. Lederman N.G., Antink-Meyer A., Bartos S. et al. Meaningful Assessment of Learners' Understandings about Scientific Inquiry // Science Education. – 2014. – Vol. 98(1). – P. 65-89. - DOI:10.1002/tea.21125
6. Osborne J. Teaching Scientific Practices: Meeting the Challenge of Change // Journal of Science Teacher Education. – 2014. – Vol. 25(2). – P. 177-196. - https://doi.org/10.1007/s10972-014-9384-1
7. Redish E.F. Teaching Physics with the Physics Suite. – New York : John Wiley & Sons, 2003. – 512 p.
8. Holmes N.G., Wieman C.E. Introductory Physics Labs: We Can Do Better // Physics Today. – 2018. – Vol. 71(1). – P. 38-45. - DOI: 10.1063/PT.3.3816

9. Bing T.J., Redish E.F. Analyzing Problem Solving Using Mathematics in Physics // Physical Review Special Topics – Physics Education Research. – 2009. – Vol. 5(2). – 020108. - https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.5.020108

10. Сарыбаева А. К. Болашақ физика мұғалімдерінің функционалдық сауаттылығын қалыптастыру мәселелері // Оқыту әдістемесі мен білім беру сапасы. – 2021. – №2 (45). – Б. 12-18.

11. Калкашев Б. А. Қазақстандағы критериалды бағалау жүйесінің дамуы мен оқу мақсаттарының сәйкестігі // Қазақстан мектебі. – 2022. – №5. – Б. 34-39.

12. Қараев Ж.А. Деңгейлеп-саралап оқыту технологиясы. – Алматы : Өркениет, 2013. – 256 б.

13. Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan. National Report on PISA-2022 Results in Kazakhstan. – Astana, 2023.

14. Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігі. Ұлттық бірыңғай тестілеудің аналитикалық есебі. – Астана, 2024.

15. Ұлттық тестілеу орталығы. ҰБТ статистикалық деректері (2018-2025). – Астана, 2025.

16. Ы.Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы. Функционалдық сауаттылықты дамыту бойынша әдістемелік ұсынымдар. – Астана, 2023. – 112 б.

17. Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігі. Орта білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарты. – Астана, 2022.

18. Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігі. Физика пәні бойынша оқу бағдарламалары (7-11 сыныптар). – Астана, 2023.

19. Ешимова У.З. Физика пәніндегі күрделі тақырыптарды оқыту бойынша әдістемелік материалдар мен біліктілікті арттыру курстарының тәжірибелік қорытындылары. – Қызылорда, 2022-2026.

20. «Өрлеу» БАҰО АҚ. «7-9 сынып оқушыларының білім беру нәтижелерінің сапасын арттыру контекстінде физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттіліктерін дамыту». – Астана, 2021. – 78 б.

У.З. Ешимова

СТРУКТУРНО-СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНИВАНИЯ НАУЧНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ НАВЫКОВ В КОНТЕКСТЕ ОБУЧЕНИЯ СЛОЖНЫМ ТЕМАМ ПО ФИЗИКЕ

В статье представлена структурно-содержательная модель оценки навыков научного познания в контексте обучения сложным темам физики. Актуальность исследования обоснована результатами международных исследований PISA и показателями качества образования в Казахстане. Несмотря на относительный рост показателей естественнонаучной грамотности в последние годы, наблюдается, что навыки понимания, применения научных знаний и работы с научными доказательствами у казахстанских школьников сформированы в недостаточной степени. Кроме того, результаты Единого национального тестирования (ЕНТ) показывают, что учащиеся сталкиваются со значительными трудностями при освоении сложных тем курса физики. В ходе исследования был проведен сравнительный анализ научной литературы, международных и отечественных исследований. Эмпирической базой послужил опыт разработки и проведения курсов повышения квалификации учителей физики на базе филиала акционерного общества «Национальный центр повышения квалификации «Орлеу» (ФАО НЦПК) – Института профессионального развития по Кызылординской области в 2022–2026 годах. В исследовании использовались методы анализа литературы, анкетирования, педагогического наблюдения, изучения документов, тестирования и моделирования. В результате исследования разработана структурно-содержательная модель оценки навыков научного познания в процессе обучения сложным темам физики. Предложенная нами модель состоит из 7 взаимосвязанных компонентов, таких как: физическое явление, физическое понятие, физическая величина, физический закон, математический аппарат закона, физический эксперимент, а также применение в технике и быту. Для определения уровня освоения этих компонентов были разработаны банк заданий, индекс научного познания (ИНП) и критерии оценивания.

Ключевые слова: физика, навыки научного познания, научная грамотность, оценивание, структурно-содержательная модель, PISA, методика преподавания физики.

U.Z. Yeshimova

STRUCTURAL-CONTENT MODEL FOR ASSESSING SCIENTIFIC COGNITIVE SKILLS IN THE CONTEXT OF TEACHING COMPLEX TOPICS IN PHYSICS

The article presents a structural and content model for assessing scientific inquiry skills within the context of teaching complex topics in physics. The relevance of the study is substantiated by the results of international PISA assessments and educational quality indicators in Kazakhstan. Despite a relative increase in scientific literacy scores in recent years, it is observed that Kazakhstani students lack sufficient skills in understanding, applying scientific knowledge, and working with scientific evidence. Furthermore, the Unified National Testing (UNT) results indicate that students face significant difficulties in mastering complex topics within the physics course. In the course of the study, a comparative analysis of scientific literature, as well as international and domestic research, was conducted. The empirical framework was based on the experience gained during 2022–2026 from designing and conducting professional development courses for physics teachers at the branch of the Joint-Stock Company "National Center for Professional Development «Orleu» – Institute for Professional Development in the Kyzylorda Region. The research utilized methods such as literature analysis, questionnaires, pedagogical observation, document review, testing, and modeling. As a result of the research, a structural and content model for assessing scientific inquiry skills in the process of teaching complex topics in physics has been developed. The proposed model consists of 7 interconnected components: physical phenomenon, physical concept, physical quantity, physical law, mathematical apparatus of the law, physical experiment, and application in technology and everyday life. To determine the level of mastery of these components, a task bank, a Scientific Inquiry Index (SII), and evaluation criteria were developed. The proposed model allows for the systematic structuring of physics education content, managing students' scientific inquiry activities, and providing a comprehensive assessment through the systematic application of these components by physics teachers. It also contributes to improving the quality of mastering complex topics. The research findings are recommended for use in the practice of teaching physics in secondary schools and within the system of professional development for educators.

Keywords: physics, scientific cognitive skills, scientific literacy, assessment, structural-content model, PISA, physics teaching methodology.

References

1. OECD. (2019). *PISA 2018 assessment and analytical framework*. OECD Publishing.
2. OECD. (2023). *PISA 2022 assessment and analytical framework*. OECD Publishing.
3. «Orleu» BAUO AQ. (2021). *«10-11 synyp oqushylarynyn bilim beru natizhelerinin sapasyn arttyru kontekstinde fizika mughalimderinin pandik quzyrettilikterin damytu» biliktilikti arttyru kursynyn bilim beru baghdarlamasy* [Educational program of the professional development course "Development of subject competencies of physics teachers in the context of improving the quality of educational outcomes of students in grades 10-11"]. 84 b.
4. Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA Press. 112 p.
5. Lederman, N. G., Antink-Meyer, A., Bartos, S., Lederman, J. S., & Akerson, V. L. (2014). Meaningful assessment of learners' understandings about scientific inquiry. *Science Education, 98*(1), 65-89. DOI:10.1002/tea.21125
6. Osborne, J. (2014). Teaching scientific practices: Meeting the challenge of change. *Journal of Science Teacher Education, 25*(2), 177-196. https://doi.org/10.1007/s10972-014-9384-1
7. Redish, E. F. (2003). *Teaching physics with the physics suite*. John Wiley & Sons. 512 p.
8. Holmes, N. G., & Wieman, C. E. (2018). Introductory physics labs: We can do better. *Physics Today, 71*(1), 38-45. DOI: 10.1063/PT.3.3816
9. Bing, T. J., & Redish, E. F. (2009). Analyzing problem solving using mathematics in physics. *Physical Review Special Topics – Physics Education Research, 5*(2), Article 020108. https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.5.020108

10. Sarybaeva, A. K. (2021). Bolashaq fizika mughalimderinin funktsionaldyq sauattylyghyn qalyptastyru maseleleri [Issues of forming functional literacy of future physics teachers]. *Oqytu adistemesi men bilim beru sapasy*, (2), 12-18.

11. Kalkashev, B. A. (2022). Qazaqstandaghy kriterialdy baghalau zhuyesinin damuy men oqu maqsattarynyn saikestigi [Development of criteria-based assessment system in Kazakhstan and alignment of learning objectives]. *Qazaqstan mektebi*, (5), 34-39.

12. Qaraev, Zh. A. (2013). *Dengeylep-saralap oqytu tekhnologiyasy* [Technology of multi-level and differentiated teaching]. Orkeniet. 256 b.

13. Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan. (2023). *National report on PISA-2022 results in Kazakhstan*.

14. Qazaqstan Respublikasy Oqu-aghartu Ministrligi. (2024). *Ulttyq birynghai testileudin analitikalyq esebi* [Analytical report of the Unified National Testing].

15. Ulttyq Testileu Ortalyghy. (2025). *UBT statistikalyq derekteri (2018–2025)* [UNT statistical data (2018–2025)].

16. Y. Altynsarin atyndaghy Ulttyq Bilim Akademiyasy. (2023). *Funktsionaldyq sauattylyghyn damytu boiynsha adistemelik usynymdar* [Methodological recommendations for the development of functional literacy]. 112 b.

17. Qazaqstan Respublikasy Oqu-aghartu Ministrligi. (2022). *Orta bilim berudin memlekettik barlyqqa mindetti standarty* [State mandatory standard of secondary education].

18. Qazaqstan Respublikasy Oqu-aghartu Ministrligi. (2023). *Fizika pani boiynsha oqu baghdarlamalary (7-11 synyptar)* [Curricula for Physics (grades 7-11)].

19. Yeshimova, U. Z. (2026). *Fizika panindegi kurdeli taqyryptardy oqytu boiynsha adistemelik materialdar men biliktilikti arttyru kurstarynyn tazhiribelik qorytyndylary* [Practical results of methodological materials and professional development courses on teaching complex topics in physics].

20. «Orleu» BAUO AQ. (2021). *«7-9 synyp oqushylarynyn bilim beru natizhelerinin sapasyn arttyru kontekstinde fizika mughalimderinin pandik quzyrettilikterin damytu»* [Development of subject competencies of physics teachers in the context of improving the quality of educational outcomes of students in grades 7-9]. 78 b.

Автор туралы мәлімет:

Ешимова Ултай Зикировна - педагогика ғылымдарының кандидаты**,** Қорқыт ата атындағы Қызылорда Университетінің «Физика және математика» білім беру бағдарламасының аға оқытушысы, Қызылорда, Қазақстан Республикасы, ultai2005@gmail.com

Сведения об авторе:

Ешимова Ултай Зикировна - кандидат педагогических наук, старший преподаватель образовательной программы «Физика и математика» Кызылординского университета имени Коркыт Ата, Кызылорда, Республика Казахстан, ultai2005@gmail.com

Information about author:

Yeshimova Ultai Zikirovna - Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer of the «Physics and Mathematics» educational program at Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Republic of Kazakhstan, ultai2005@gmail.com

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖӘНЕ БІЛІМ БЕРУДІ БАҒАЛАУДАҒЫ ИННОВАЦИЯ

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ИННОВАЦИИ В ОЦЕНИВАНИИ ОБРАЗОВАНИЯ

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND INNOVATIONS IN EDUCATIONAL ASSESSMENT

IRSTI 14.01.85 https://doi.org/10.63597/UTO3105-4161.2026.6.2.006

N. Dieteren
Dutchtestologist, The Netherlands
e-mail: dutchtestologist@outlook.com

ORCID 0009-0009-7887-3745

TESTOLOGY AND TECHNOLOGY: HOW THE HUMAN FACTOR CAN LEVERAGE AND ENHANCE THE USE OF AI IN MAKING GOOD TEST ITEMS ON HIGHER ORDER THINKING SKILLS

Technology is becoming more dominant and leading innovations in educational assessment. The introduction of the use of Artificial Intelligence (AI), more specifically the application of General purpose engines for writing test items, is considered by many experts as a paradigm shift in assessments. The use of AI in general has clear advantages when creating test items automatically and more efficient. The way in which AI-powered algorithms analyze existing item banks with test questions is generating items in a much higher speed and efficiency. But, the use of General purpose AI models also has some serious drawbacks, in terms of resources, costs, reliability, ethical concerns and legal issues. Customisable AI models might offer an alternative that is worth serious consideration for development of educational assessment tools. Whatever AI model used, the human factor cannot be missed. The use of AI in item generation will change the role of the test expert, but a human check will still be needed. In many large scale assessments that are used for making valid judgments to inform decision making, it is essential to find a good combination of innovative item development and responsible human decision making. In complex cognitive domains, assessing higher order thinking skills, the human expert review is particularly important.

Keywords: Testology, Automated item generation, Generative AI models, Large Language Models.

Introduction

When it comes to modern methods for test development, the role of technology is becoming more dominant and leading innovations in educational assessment. The introduction of the use of Artificial Intelligence (AI), more specifically the application of general-purpose AI engines like ChatGPT or DeepSeek for writing test questions, is considered by many experts as a paradigm shift in assessments. “In fact, it’s about a total makeover of our approach to assessing from the ground up” [1].

Materials and research methods

This article will give a selective, not exhaustive but representative, overview of recent developments in the use of AI for generating good quality test items, specifically in a context of using such items in high-stakes assessments that put high demands on validity, reliability, security, generalizability and justification of test results and decisions taken for individual test takers. The article is not based on any empirical research or originated data, but aims to serve as a guide and support for practitioners who work in the field of high-stakes educational measurement.

Results and Discussion

1. How the use of AI will transform assessment tools

All professional companies that provide educational assessment tools, services and consultancy, are developing new strategies, tools and expertise that can support customers in the field of educational assessment with making use of AI in a way that balances the technological advantages of Artificial Intelligence with the unique expert skills of item writers, test developers and educators. Most companies offer computerized, digital or online authoring systems for

developing test items and building item banks. Examples are AQA [2-7]. All companies are working towards a transformation and expansion of such Item authoring and Item banking systems with modules, strategies and capacity building services that include the use of AI.

1.1 Terms and definitions: "what's in a name?"

Allowing myself to make a small side-step to the world of Shakespeare and his famous play 'Romeo and Juliet' , I want to explain shortly what some quite similar-looking acronyms and terms mean when talking about modern technology that can assist item writing in educational assessment.

First of all there is the difference between *Automated Item Generation*[1] (AIG) and *Generative AI models* (GAI). See how the confusion starts when looking to the acronyms.

Automated Item Generation can be seen as the overarching central concept, in contrast with a traditional human-based writing of test items one-by-one [8, 9]. Before the introduction of AI, automated item generation was enabled by replacing numbers or words in predefined models or templates, aiming to assess the same underlying construct [10]. These models were based on the use of previously developed and assessed test items. This AIG approach showed some disadvantages, like a high demand on programming expertise of the test developers and a risk of getting 'more of the same' in tests, what can reduce the reliability of test results once such tests become more predictable and therefore 'trainable'.

Generative AI models work differently when it comes to generating (large amounts of) test items, as they are based on the use of Large Language Models and machine learning, what enables a test developer to produce very large numbers of test items in an iterative process that demands little to none IT-expertise. In short, we can state that the use of AI enables a very scalable AIG [10].

Another important distinction we have to make is between *General* AI models and *Generative* AI models [11]. General models analyse existing data with a certain purpose, like classifying, selecting, predicting. Take for example facial recognition as one of the security measures in high-security contexts, like exam centers or airports. The objective of *General* AI models is to make or support decisions based on data the model has been trained on. This is sometimes called *'Discriminative AI'* [12]. The objective of *Generative* AI models is to create entirely new content, based on patterns learned from training data. One of the best known examples is ChatGPT. So the goals and outputs of both models are different. Generative AI models require much larger datasets to understand patterns for generation, whereas General AI models can work with limited and focused data sets, like a set of features of human faces can serve face recognition purposes. Also, Generative AI models are less transparent in their 'decision-making' processes and can be seen as 'black boxes', whereas General AI models are often more interpretable.

General AI (models) should not be confused with Artificial *General* Intelligence (AGI). Once more the use of acronyms can be confusing and conceal the real meaning of terms in writing, reading and discussing. AGI is an overarching concept that holds the characteristics of both General AI and Generative AI.

In the context of this article, focusing on the development of good test items with the help of AI, I will further explore the use of *Generative* AI models. It is important to make a distinction between General purpose generative models and Customisable (or 'customised') generative models.

2.1 General purpose AI-models

In most cases the integration of artificial intelligence in test development is using so-called *'General-purpose AI models'.* These models – also called generic models - are AI systems that can handle many different tasks. Examples of such models are ChatGPT, DeepSeek, Copilot and Gemini [12].

These generic AI models are based on the use of large-language models (LLMs) and have some clear advantages, also in the field of educational assessment [14]:

1. High level of language understanding, because trained to handle queries in human languages.

[1] Also sometimes called Automatic IG; in this article I use the term Automated IG

2. Pre-trained on vast text corpora, what makes them versatile in answering questions on almost every topic.

3. Very cost-effective once trained, as they can be used in many different contexts.

4. Automation on the basis of huge volumes of data that can be processed.

However, these General purpose AI / LLM models have some serious drawbacks [14]:

1. Speed and cost: training and using these generic models requires vast data processing, demanding much time, resources and money. The environmental impact can be too high and not realizable in certain contexts, regions, scenarios.

2. Hallucinations: generic models may generate incorrect, nonsensical or nonethical information.

3. Knowledge cut-off: incorrect information generated (see 2.), can be structural because of the probabilistic generation mechanisms used. LLMs generate outputs through probabilistic sampling from pre-trained data's distributions, which makes their responses inherently non-deterministic. The output distribution is fixed at the end of pre-training, so models do not automatically incorporate new knowledge, leading to an unavoidable knowledge cut-off.

4. Challenge of control: output from generic models is still human-based and can contain biased information. How to check this?

5. Generalisations: output from generic AI models are based on large data sets on all domains possible; they mostly lack specialized expertise in a specific domain.

2.2 Customisable AI-models

An alternative approach that can integrate AI into automated systems for item authoring and item banking in educational assessment, can be called *'Customisable AI models'*, also based on the use of LLMs.

A customizable AI model is one that can undergo fine-tuning to suit specific tasks. This process of fine-tuning involves training the model on fine-tuned domain-specific data, enabling it to generate text, understand context, and provide more precise and tailored responses for specialized applications or industries. Since these LLMs are trained on fine-tuned domain-specific data, they are enabled to provide more domain-specific and contextually aware responses. This is the primary reason for their popularity across industries[13].

An example in the field of educational assessment is *Finetune Generate*® (Finetune learning, (14), an patented custom AI model designed by assessment professionals for assessment professionals and subject matter experts (SMEs). This engine continuously improves from simple SME feedback during item development, permeating every stage of the assessment development cycle. Finetune Generate applies advanced AI to empower authors to design, edit, and create items, passages and content in novel ways and with a high level of efficiency and accuracy when it comes to high-quality results that do not need extensive prompt revisions and optimisation. The developers call this Generate engine an *AI-human hybrid model*, that aims to be(come) an Automated Item Generation (AIG) model that combines the best qualities of technology and human expertise [15].

2.3 How to combine AI-models with human expertise

The use of such Customizable AI model for writing test items and developing assessments in many different formats and for various purposes, can revolutionise the practice of educational assessment and could become a next milestone in Testology innovation. However, the development and use of Customisable AI models, like Finetune Generate, is not without challenges [16]. The advantages of generic AI models can be seen, to a certain extent, as the main drawbacks for customizable models:

1. Data dependency: these models rely heavily on quality and quantity of data.

2. Continuous maintenance: customization leads to a constant need for updates and maintenance, what can become even more costly than generic models, as the developments in AI technology are following up each other in an unprecedented speed and scope.

3. Lack of transferability or adaptability: customizable models are often less flexible in adapting new demands, technologies or contextual challenges. This is not to say that these models are 'domain-exclusive' and cannot perform broader linguistic and reasoning competencies; broader

than what was specifically trained by the customized data. When customization is done well and strategically smart, the generated new content might even be more widely applicable than a poorly built general purpose AI model. Here lies a challenge for LLM and machine learning engineers when customizing AI models.

3. Item generation and AI : importance of human-in-the-loop

When writing test items for higher order thinking skills and complex cognitive domains, the expert review by humans is of critical importance. It will , however, fundamentally change the role of that expert, who traditionally has been seen as someone who combines subject matter(s) expertise with general understanding of what makes a good test [10]. The way in which AI-powered algorithms analyze existing item banks with test questions is generating items in a much higher speed and efficiency. A generic model application like ChatGPT – certainly when using the more sophisticated plus versions under paid subscription – can find patterns and create new questions based on these patterns in a way that human beings will not be able to match. But, does this imply that the human factor can be missed? Certainly not, in my opinion. The use of AI in item generation will change the role of the test expert, but a human check will still be needed. In many large scale assessments that are used for making valid judgments to inform decision making, it is essential to find a good combination of innovative, technology-based item development and responsible human decision making.

Even with the use of AI technology in the most advanced ways possible, the development of good quality items for educational assessment, remains a creative process. With this article I want to pledge for the use and further development of customisable AI-human hybrid models – like Finetune Generate – for specific use in educational assessment.

4. STAIR-AIG: an example of a 'human-in-the-loop' approach

In paragraphs 2.2 and 2.3 I have explained the potentials, but also the drawbacks of development of and working with customizable AI models for item writing. The initial investments needed, to build a customized AI model for the specific purpose of item writing, can be high. Certainly when such model cannot build on previously developed models in very common language areas, like English, Spanish or Chinese, it might be 'out of reach' for assessment bodies in smaller language areas, like for example Russian or Kazakh. I called this a lack of transferability. But also once developed, a customized AI model for item writing needs maintenance and regular updates. [16].

An alternative approach, that combines a general purpose AI model for item writing and test development, with the advantages of the 'human-in-the-loop', is presented by STAIR-AIG, what stands for Systematic Tool for Assessment Item review in Automatic Item Generation) [10]. This tool is specifically developed for the use in test development processes for high complex domains, like higher-order thinking skills. In such domains an additional review by a human expert is important because the definition of measurement goals and development of adequate assessments questions is challenging.

Anyone who works in the field of educational measurement and development of high-stakes tests in large scale contexts, knows how time consuming and to a certain extent 'subjective' the review processes can be. Hybrid frameworks that combine automation

of items development with human intervention and supervision, offer an attractive alternative. This approach is also known as 'Human-AI-collaboration'(HAIC) [10].

STAIR-AIG is an iterative framework in contrast to the static character of most AIG models. It incorporates AI-based reviews with the human reviewers' feedback. The outcomes of human-based feedback are used as training data to refine the behavior of the LLMs.

This iterative process is illustrated in figure 1 below.

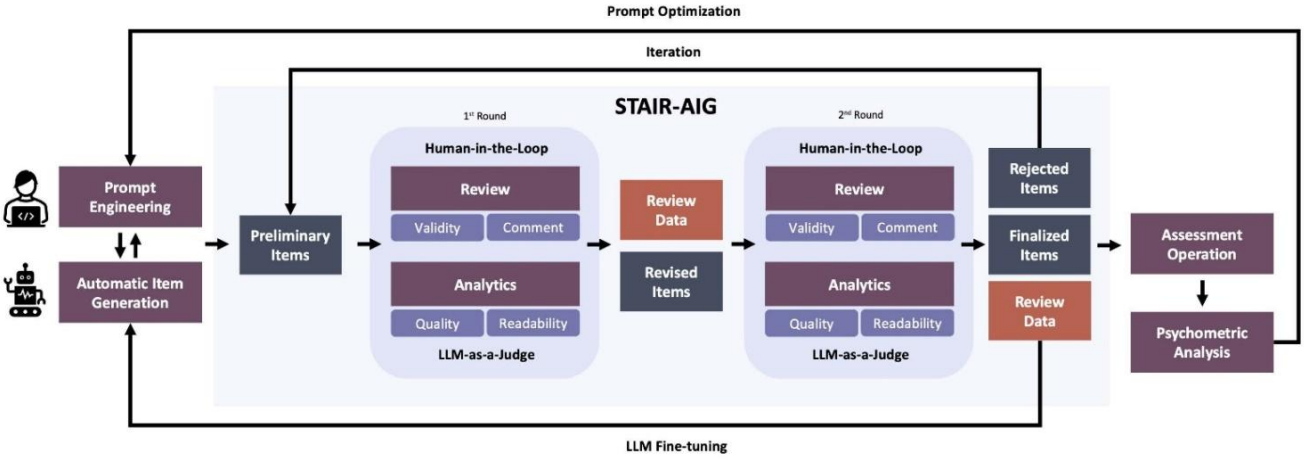


Figure 1 - A human-in-the-loop framework for AI-generated test item development and psychometric validation

What makes STAIR-AIG different from comparable frameworks, is that the human-based review output is used for optimization processes both upstream and downstream. Upstream it will be used to optimize the prompts, what improves the next cycles of item generation. Downstream, the accumulated data from reviews can be used to train the LLMs, in order to produce new items that are better aligned to the objectives of the assessment and to the quality criteria as used by the human experts.

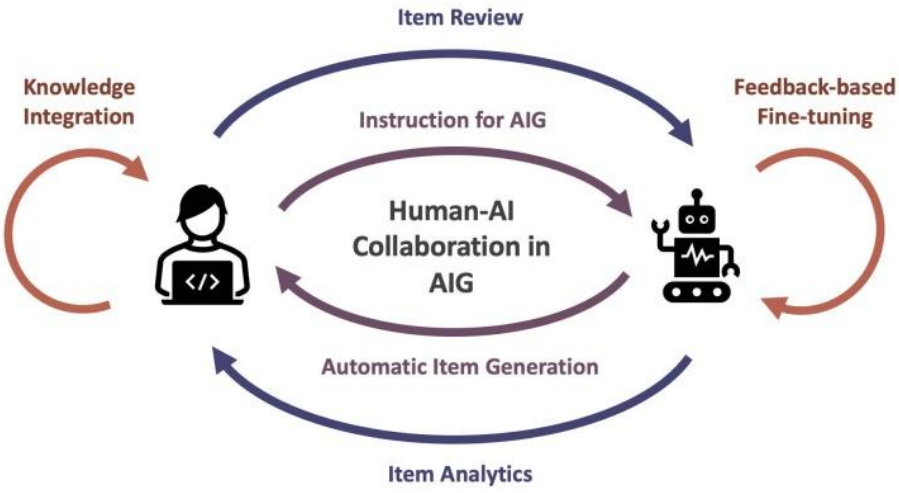


Figure 2 - A human-AI collaboration framework for automatic item generation, review, analytics, and feedback-based fine-tuning

For a more detailed description and explanation on the STAIR-AIG framework, I refer to the very informative and inspiring article by Euigyum Kim and others [10].

Conclusion

The rapid developments in AI technology are certainly influencing the world of Testology. The way we develop test items, organize test assembly, delivery, administration, evaluation and results reporting, will change. Even more, it is already changing in an unprecedented way and speed. For educational assessment in high stakes contexts, general purpose AI models offer promising perspectives but also some drawbacks and possible risks. To a certain extent, customizable AI models may offer a better solution for specific contexts and applications of educational assessment.

Whatever use of AI technology will be chosen, the human factor cannot be missed [17]. Building, developing and maintaining knowledge and skills in the field of Testology will be needed in the future. Experienced and well-trained test experts will have a role, although that role will be different from before. Their task will shift from item writing and production tasks, to reviewing, checking, justifying and accounting for quality.

Notice: this article is a revised and expanded version of a full paper as written, submitted and used for a presentation on the 41th Annual Conference of the Association for Educational Assessment in Africa, 2025, in Addis Ababa/Ethiopia. It has not been published in any other medium.

Special thanks go to Mr. Euigyum Kim, Graduate School of Education, Sogang University, Seoul/Korea, for his valuable feedback and additional recommendations.

References

1. Huseyn V. AI in educational assessments: balancing innovation with responsibility // E-assessment Association. – 2024. – https://www.e-assessment.com/news/ai-in-educational-assessments-balancing-innovation-with-responsibility/

2. Scharaschkin A. The role of AI in educational assessment: AQA webinar, February 14, 2024. – London : AQA, 2024.

3. Leigh A. AI Question Generation: The Risks and Alternatives // Grademaker News. – 2024. – https://www.grademaker.com/news/ai-question-generation-the-risks-and-alternatives/

4. Grademaker: official website. – 2024. – https://www.grademaker.com/

5. Vretta Solutions: official website. – 2026. – https://www.vretta.com/solutions/

6. TAO Testing: official website. – 2026. – https://www.taotesting.com/

7. Assessment Systems: official website. – 2026. – https://assess.com/

8. Gierl M. J., Lai H. Instructional Topics in Educational Measurement (ITEMS) module: Using automated processes to generate test items // Educational Measurement: Issues and Practice. – 2013. – Vol. 32, №3. – P. 36–50. – https://doi.org/10.1111/emip.12018

9. Ghader Kurdi G., Leo J., Parsia B., Sattler U., Al-Emari S. A systematic review of automatic question generation for educational purposes // International Journal of Artificial Intelligence in Education. – 2020. – Vol. 30. – P. 121-204. – https://doi.org/10.1007/s40593-019-00186-y

10. Kim E., Li S., Khalil S., Shin H. J. STAIR-AIG: Optimizing the Automated Item Generation Process through Human-AI Collaboration for Critical Thinking Assessment // Proceedings of the 20th Workshop on Innovative Use of NLP for Building Educational Applications. – Association for Computational Linguistics, 2025. – P. 920-930.

11. Dhamani N., Engler M. Introduction to Generative AI. – 2nd ed. – New York : Simon and Schuster, 2026. – 350 p. – ISBN 9781633434882.

12. Jain A. Generative AI vs Discriminative AI // Medium. – 2024. – https://medium.com/@abhishekjainindore24/generative-ai-vs-discriminative-ai-fab0e12f6025

13. Sarkar S. General-purpose vs. customizable LLMs: weighing in on the debate // Gnani.ai Blog. – 2024. – https://www.gnani.ai/resources/blogs/general-purpose-vs-customizable-llms-weighing-in-on-the-debate/

14. Finetune Generate: official website. – 2026. –https://finetunelearning.com/finetune-generate/

15. Kahn S. M., Almeida H. J. Generate: A NLG system for educational content creation // Proceedings of the 14th International Conference on Educational Data Mining (EDM 2021). – 2021. – P. 45-52.

16. Kamani V. Custom AI models vs. Off-the-Shelf Tools: Choosing the Right Path // LinkedIn Pulse. – 2025. – https://www.linkedin.com/pulse/custom-ai-models-vs-off-the-shelf-tools-choosing-right-varun-kamani-bogsf/

17. Alina A. von Davier, Burstein J. AI in the assessment ecosystem: A human-centered AI perspective // Artificial Intelligence in Education: The Intersection of Technology and Pedagogy / ed. by P. Ilic, I. Casebourne, R. Wegerif. – Cham : Springer, 2025. – Vol. 261. – (Intelligent Systems Reference Library). – P. 15-38.

Н. Дитерен

ТЕСТОЛОГИЯ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛАР: ЖОҒАРЫ РЕТТІ ОЙЛАУ ДАҒДЫЛАРЫНА АРНАЛҒАН САПАЛЫ ТЕСТ ТАПСЫРМАЛАРЫН ЖАСАУДА АДАМ ФАКТОРЫ ЖИ ҚОЛДАНУДЫ ЖӘНЕ ОНЫ ЖЕТІЛДІРУДІ ҚАЛАЙ ІСКЕ АСЫРА АЛАДЫ

Технологиялар білім беруді бағалауда басымдыққа ие болып, инновацияларды басқарып келеді. Жасанды интеллектті (ЖИ) қолдануды енгізу, дәлірек айтқанда, тест тапсырмаларын жазуға арналған әмбебап қозғалтқыштарды қолдануды көптеген сарапшылар бағалаудағы парадигмалық өзгеріс ретінде қарастырады. Жалпы ЖИ-ді қолдану тест тапсырмаларын автоматты және тиімдірек жасауда айқын артықшылықтарға ие. ЖИ-мен жұмыс істейтін алгоритмдердің тест сұрақтары бар қазіргі тапсырма банктерін талдау тәсілі тапсырмаларды әлдеқайда жоғары жылдамдықпен және тиімділікпен жасайды. Бірақ әмбебап ЖИ модельдерін қолдану ресурстар, шығындар, сенімділік, этикалық мәселелер және құқықтық мәселелер тұрғысынан кейбір елеулі кемшіліктерге де ие. Баптауға болатын ЖИ модельдері білім беруді бағалау құралдарын дамыту үшін маңызды болып табылатын балама ұсынуы мүмкін. Қандай ЖИ моделі қолданылса да, адам факторын жоққа шығаруға болмайды. Тапсырма жасауда ЖИ-ді қолдану тест сарапшысының рөлін өзгертеді, бірақ адамның тексеруі әлі де қажет болады. Шешім қабылдауға негізделген жарамды пайымдаулар жасау үшін қолданылатын көптеген ауқымды бағалауларда инновациялық тапсырмаларды әзірлеу мен адамның жауапты шешім қабылдауын жақсы үйлестіру маңызды. Жоғары ретті ойлау дағдыларын бағалау үшін күрделі танымдық домендерде адам сарапшысының шолуы ерекше маңызды.

Түйін сөздер: тестология, автоматты тапсырма генерациясы, генеративті ЖИ модельдері, үлкен тілдік модельдер.

Н. Дитерен

ТЕСТОЛОГИЯ И ТЕХНОЛОГИИ: КАК ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР МОЖЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ И СОВЕРШЕНСТВОВАТЬ ПРИМЕНЕНИЕ ИИ ПРИ СОЗДАНИИ КАЧЕСТВЕННЫХ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ НА НАВЫКИ МЫШЛЕНИЯ ВЫСШЕГО ПОРЯДКА

Технологии становятся все более доминирующими и лидируют в инновациях в области оценивания образовательных результатов. Внедрение использования искусственного интеллекта (ИИ), а точнее применение универсальных движков для написания тестовых заданий, рассматривается многими экспертами как смена парадигмы в оценивании. Использование ИИ в целом имеет явные преимущества при автоматическом и более эффективном создании тестовых заданий. То, как алгоритмы, основанные на ИИ, анализируют существующие банки заданий с тестовыми вопросами, приводит к созданию заданий с гораздо большей скоростью и эффективностью. Но использование универсальных моделей ИИ также имеет некоторые серьезные недостатки с точки зрения ресурсов, затрат, надежности, этических проблем и юридических вопросов. Настраиваемые модели ИИ могут предложить альтернативу, которая заслуживает серьезного рассмотрения для разработки инструментов оценивания образовательных результатов. Какая бы модель ИИ ни использовалась, человеческий фактор не может быть упущен. Использование ИИ в генерации заданий изменит роль эксперта по тестам, но человеческая проверка все еще будет необходима. Во многих крупномасштабных оцениваниях, которые используются для принятия обоснованных суждений для информирования о принятии решений, крайне важно найти хорошее сочетание инновационной разработки заданий и ответственного принятия решений человеком. В сложных когнитивных областях, оценивающих мыслительные навыки более высокого порядка, экспертная оценка человека особенно важна.

Ключевые слова: тестология, автоматическая генерация заданий, генеративные ИИ-модели, крупные языковые модели.

References

1. Huseyn, V. (2024). AI in educational assessments: Balancing innovation with responsibility. *E-assessment Association*. https://www.e-assessment.com/news/ai-in-educational-assessments-balancing-innovation-with-responsibility/

2. Scharaschkin, A. (2024). *The role of AI in educational assessment: AQA webinar, February 14, 2024*. AQA.

3. Leigh, A. (2024). AI question generation: The risks and alternatives. *Grademaker News*. https://www.grademaker.com/news/ai-question-generation-the-risks-and-alternatives/

4. Grademaker. (2024). *Official website*. https://www.grademaker.com/

5. Vretta Solutions. (2026). *Official website*. https://www.vretta.com/solutions/

6. TAO Testing. (2026). *Official website*. https://www.taotesting.com/

7. Assessment Systems. (2026). *Official website*. https://assess.com/

8. Gierl, M. J., & Lai, H. (2013). Instructional Topics in Educational Measurement (ITEMS) module: Using automated processes to generate test items. *Educational Measurement: Issues and Practice*, *32*(3), 36-50. https://doi.org/10.1111/emip.12018

9. Ghader Kurdi, G., Leo, J., Parsia, B., Sattler, U., & Al-Emari, S. (2020). A systematic review of automatic question generation for educational purposes. *International Journal of Artificial Intelligence in Education, 30*, 121-204. https://doi.org/10.1007/s40593-019-00186-y

10. Kim, E., Li, S., Khalil, S., & Shin, H. J. (2025). STAIR-AIG: Optimizing the automated item generation process through human-AI collaboration for critical thinking assessment. In *Proceedings of the 20th Workshop on Innovative Use of NLP for Building Educational Applications* (pp. 920-930). Association for Computational Linguistics.

11. Dhamani, N., & Engler, M. (2026). *Introduction to generative AI* (2nd ed.). Simon and Schuster.

12. Jain, A. (2024). Generative AI vs discriminative AI. *Medium*. https://medium.com/@abhishekjainindore24/generative-ai-vs-discriminative-ai-fab0e12f6025

13. Sarkar, S. (2024). General-purpose vs. customizable LLMs: Weighing in on the debate. *Gnani.ai Blog*. https://www.gnani.ai/resources/blogs/general-purpose-vs-customizable-llms-weighing-in-on-the-debate/

14. Finetune Generate. (2026). *Official website*. https://finetunelearning.com/finetune-generate/

15. Kahn, S. M., & Almeida, H. J. (2021). Generate: A NLG system for educational content creation. In *Proceedings of the 14th International Conference on Educational Data Mining (EDM 2021)* (pp. 45-52).

16. Kamani, V. (2025). Custom AI models vs. off-the-shelf tools: Choosing the right path. *LinkedIn Pulse*. https://www.linkedin.com/pulse/custom-ai-models-vs-off-the-shelf-tools-choosing-right-varun-kamani-bogsf/

17. Von Davier, A. A., & Burstein, J. (2025). AI in the assessment ecosystem: A human-centered AI perspective. In P. Ilic, I. Casebourne, & R. Wegerif (Eds.), *Artificial intelligence in education: The intersection of technology and pedagogy* (Vol. 261, pp. 15-38). Springer.

Information about the author:
Nico Dieteren – Dutchtestologist, The Netherlands, dutchtestologist@outlook.com

Автор туралы мәлімет:
Нико Дитерен – Dutchtestologist, Нидерланды, dutchtestologist@outlook.com

Сведения об авторе:
Нико Дитерен – Dutchtestologist, Нидерланды, dutchtestologist@outlook.com

ҒТАМР 14.33.09 https://doi.org/10.63597/UTO3105-4161.2026.6.2.007

Б.Б. Махмұтов[1*], З.Н. Маханбетова[2]
[1]ҚР ҒЖБМ «Ұлттық тестілеу орталығы» ШЖҚ РМК, Астана қ., Қазақстан Республикасы
[2]Астана халықаралық университетінің Жоғары педагогикалық колледжі, Астана қ., Қазақстан Республикасы
[*]e-mail: bolat200@mail.ru

[1]ORCID 0000-0002-1513-7056, [2]ORCID 0009-0001-6774-0965

КӘСІПТІК ЖӘНЕ ТЕХНИКАЛЫҚ БІЛІМ БЕРУДЕ ФИЗИКАНЫ ТЕРЕҢДЕТІП ОҚЫТУ МАҚСАТЫНДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІН ПСИХОМЕТРИКАЛЫҚ БАҒАЛАУ

Мақалада кәсіптік және техникалық білім беру жүйесінде физиканы тереңдетіп оқыту үдерісінде жасанды интеллект технологияларын қолданудың тиімділігі қарастырылған. Зерттеудің мақсаты – жасанды интеллект негізіндегі оқыту құралдарының білім алушылардың оқу жетістіктеріне, пәндік құзыреттіліктерінің қалыптасуына және танымдық белсенділігінің артуына әсерін анықтау, сондай-ақ алынған нәтижелерді психометриялық талдау арқылы бағалау. Зерттеу барысында эксперименттік және бақылау топтарының оқу нәтижелері салыстырылып, білім жетістіктерін бағалауға арналған тест тапсырмаларының сенімділігі мен валидтілігі зерттелді. Оқыту үдерісінде жасанды интеллектке негізделген бейімделген тапсырмалар, виртуалды зертханалар, дербес тұрғыдағы оқыту элементтері және интеллектуалды кері байланыс құралдары пайдаланылды. Нәтижелер жасанды интеллект технологияларын қолдану - білім алушылардың пәндік білім деңгейін, есеп шығару дағдыларын, физикалық құбылыстар мен заңдылықтарды түсіну сапасын, сыни және шығармашылық ойлау қабілеттерін, зерттеушілік мәдениетін және өздігінен білім алу дағдыларын арттыратынын көрсетті. Сонымен қатар, білім алушылардың оқу ынтасының жоғарылағаны және оқу материалына қызығушылығының артқаны анықталды. Психометриялық талдау тест нәтижелерінің жоғары сенімділігін растады (Cronbach α = 0,87). Зерттеу қорытындылары жасанды интеллект технологияларының физиканы оқыту сапасын арттыруда, оқу үдерісін жетілдіруде және білім алушылардың академиялық жетістіктерін жақсартуда маңызды педагогикалық құрал болып табылатынын дәлелдейді.

Түйін сөздер: физика, жасанды интеллект, педагогикалық өлшемдер, психометриялық талдау, білім нәтижелерін бағалау, цифрлық білім беру, кәсіптік және техникалық білім беру.

Кіріспе

Қазіргі уақытта оқыту үдерісіндегі заманауи технологиялардың жоғары қарқынмен дамуы – білім берудегі әдіс-тәсілдерге жаңаша тұрғыдан баға берудің қажеттілігін көрсетеді. Оқытудағы жаңашыл өзгерістер кәсіптік және техникалық білім берудегі технологияларды да заманауи тұрғыда әртараптандыруды талап етеді. Жалпы мемлекетіміздің білім беру жүйесінде білім алушылардың зерттеушілік құзіреттіліктерін, жан-жақты дағдыларын қалыптастыру мен алған білімді обьективті тұрғыда бағалау мәселелеріне басты мән беріледі.

Физика табиғаттың негізгі құбылыстары мен заңдылықтарын зерттейтін, техниканың негізі болып табылатын оқыту үдерісіндегі басты пәндердің бірі болып табылады. Сондықтан бұл пәнге ерекше мән беріп, тереңдетіп оқыту – білім алушылардың келешекте жан-жақты маман болып қалыптасуына жол ашады. Физика күрделі пәндер қатарына жататындықтан, көптеген білім алушылар үшін теориялық ұғымдарды түсіну, есептерді шығару, математикалық модельдер құру мен эксперименттік дағдыларды қалыптастыру біршама қиындықтар туғызуы мүмкін. Осы себепті оқыту үдерісінде жасанды интеллекті технологияларын қолдану – көптеген мәселелердің оң шешімін табуға ықпалын тигізеді.

Жасанды интеллект білім алушылардың білімі мен практикалық дағдыларын өздігінен сараптауға, оқудың жеке қызығушылық шеңберін жасауға, тапсырмаларды қабілетке қарай

бейімдеп ұсынуға, сонымен қатар жедел түрдегі кері байланысты қалыптастырып, алған білімнің нәтижесін айқын бағалауға зор мүмкіндіктер береді.

Оқыту үдерісінде бағалау жүйесінің ғылыми әлеуетін арттыру мақсатында психометриялық әдістерді қолданудың маңыздылығы уақыт өткен сайын арта түсуде.

Зерттеудің мақсаты - физиканы тереңдетіп оқыту үдерісінде жасанды интеллект технологияларын қолданудың тиімділігін анықтау және оқу жетістіктерін психометриялық көрсеткіштер арқылы бағалау.

Зерттеудің міндеттері:

- жасанды интеллект негізіндегі оқыту құралдарының мүмкіндіктері мен нәтижелерін талдау;
- физиканы тереңдетіп оқытуда қолданылатын цифрлық ресурстардың тиімділігін анықтау;
- тәжірибелік зерттеулер жүргізу;
- білім нәтижелеріне психометриялық әдістер арқылы баға беру;
- алынған нәтижелер негізінде әдістемелік ұсыныстар дайындау.

Әдебиеттерге шолу

Қазіргі уақытта білім беру жүйесіне жасанды интеллект технологияларының ендірілуі – алға жылжу мен жан-жақты дамуға ерекше серпін беріп отыр. Бұл бағыт оқытудың әдістері мен тәсілдерін жетілдіріп ғана қоймай, білім нәтижелерін бағалаудың үздік, жаңа тәсілдерін қолдануға бетбұрыстар жасауда. Әсіресе, білім ошақтарында жаратылыстану пәндерін білім алушыларға терең игерту барысында жасанды интеллектіні пайдалану – пәнді меңгертудегі мағызды нәтижелерге қол жеткізудің кепілі.

Американдық ғалым Б.Блумның еңбектері мен зерттеулерінде әрбір білім алушымен дербес тұрғыда тығыз байланыс орнатып, оқытудың сапасы мен нәтижелілігін көтерудегі әрекеттер түбегейлі қамтылады [1]. Блумның ұсынған зерттеулері мен әдіс-тәсілдерінде әрбір білім алушының өзіндік тұрғыдағы таным деңгейіндегі ерекшеліктері ескеріліп, әр оқушыға жеке тәсілдер қолданылады. Оқытудың мұндай түрінің дәстүрлі оқыту түрімен салыстырғанда айтарлықтай нәтиже беретіндігі анықталған. Блумның «оқытуды меңгеру теориясы» (Mastery Learning) білім алушылардың жеке мүмкіндіктеріне сәйкес оқу материалын игеруіне қарай жағдай жасауды көздейді. Бұл идеялардың барлығы жасанды интеллект технологияларының көмегімен жүзеге асырылады. Оқытуды мұндай зияткерлік технологиялары білім алушылардың білімдері мен дағдыларының деңгейін өздігінен анықтап, олардың деңгейлері мен бейімдеріне сай түрлі тапсырмалар ұсына алады [2].

Жасанды интеллектіге құрылған адаптивті оқыту жүйелерінің тиімділігі мен нәтижелілігі көптеген зерттеулерде көрініс тапқан [3-5]. Бұл жүйелер білім алушылар туралы, олардың оқу үрдісіндегі барлық әрекеттері туралы кең көлемдегі арнайы ақпараттарды жинақтап, талдаулардың негізінде білім алушы үшін білімді меңгеруді жеке шеңберін құрастырады. Осының арқасында білім алушылардың оқуға деген құштарлығы мен ынтасы артып, пәнді терең меңгерудің сапасы артады.

Психометрия саласының оқыту үрдісіндегі білім нәтижелерін бағалаудың ғылыми негіздерін дамытуда алатын орны мен рөлі өте маңызды [6]. Аталған бағыттағы маңызды тұжырымдардың бірі дат ғалымы Георг Раштың ұсынған Rasch моделі болып табылады [7]. Бұл модель тест тапсырмаларының күрделілік деңгейі мен білім алушылардың дайындық деңгейі арасындағы байланысты анықтауға мүмкіндік береді. Қазіргі уақытта Rasch моделі халықаралық зерттеулерде, соның ішінде PISA, TIMSS және басқа да ауқымды бағалау бағдарламаларында кеңінен қолданылады.

Психометриялық талдау тест тапсырмаларының сенімділігі мен валидтілігін бағалаудағы маңызды қадам болып табылады. Оқыту үрдісіндегі білім беру нәтижелерін бағлау құрылымдары мен құралдарының сапасын анықтау жағдайында Кронбах коэффициенті, яғни тапсырмалардың ажыратушылық индексі, қиындық деңгейлері және

үдеріске әсер ететін әдістер диынтығы кеңінен қолданылады. Қазіргі кезде жасанды интеллект технологиялары аталған көрсеткіштерді өздігінен есептеп, тест сапасын жылдам сараптауға мүмкіндіктер туғызып отыр [8].

Физика пәнін оқыту әдістемесіне қатысты зерттеулер көрсеткендей, білім алушылардың көпшілігі физикалық ұғымдарды түсінуде нақты заттар мен оқиғаларға сүйенбей, жалпы ұғымдар, идеялар, заңдылықтар және байланыстар туралы ойлай алу қабілеті бойынша қиындықтарға кез келеді. Атап айтсақ, механика, электродинамика, кванттық физика және молекулалық физика бөлімдерінде күрделі математикалық модельдер мен физикалық заңдылықтарды меңгеру тек жоспардағы көлем бойынша ғана емес, қосымша түсіндіру құралдарын да керек етеді. Осыған байланысты компьютерлік модельдеу, виртуалды зертханалар және интеллектуалды оқыту жүйелері физика пәнін тереңдетіп, жан-жақты оқытудың басты құралдары ретінде танылып отыр деп айта аламыз.

Қазіргі уақытта жаңа контентті өздігінен жасай алатын жасанды интеллект жүйелерінің жедел түрде дамуы физика пәнін меңгертуде жаңа бағыттар мен мүмкіндіктердің негізін қалады. Мысалы, ChatGPT, Gemini, Copilot сияқты озық ойлы жүйелер физикалық есептерді кезең-кезеңімен түсіндіруге, теориялық материалдарды практикалық қолданысқа бейімдеуге және білім алушылардың сұрақтары мен ұсынымдарына тез әрі ықшам жауап беруге жағдай жасайды. Мұндай жүйелер білім алушылардың өзіндік оқу қызметін тиімді ұйымдастыруда таптырмас көмекші құрал ретінде қолданылуда [9, 10].

Біріккен Ұлттар Ұйымының Білім, ғылым және мәдениет мәселелері жөніндегі ұйымының жасанды интеллектті білім беру саласында қолдануға арналған ұсынымдарында аталған технологиялардың білім сапасын арттырудағы әлеуеті ерекше көрсетілген [11]. Ұйым мамандарының көзқарастары бойынша, жасанды интеллект білім алушылардың оқу қажеттіліктері мен бейімділіктерін мүмкіндігінше дәл анықтауға, білім беру ресурстарына қолжетімділікті кеңейтуге және білім берудегі теңсіздіктерді төмендетуге және болдырмауға ықпал етеді. Сонымен қатар осы ұйым құжаттарында жасанды интеллектті пайдалану барысында академиялық адалдық, деректер қауіпсіздігі және этикалық мәселелерді ескеру қажеттілігі нақты айтылған.

Экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымының жүргізген жан-жақты зерттеулері де жасанды интеллекттің білім беру нәтижелерін жақсартуға оң әсер ететіндігін көрсетеді [12]. Аталған зерттеулерде сандық технологияларды тиімді қолданатын білім беру ұйымдарында білім алушылардың пәнді терең меңгерудегі жетістіктері мен зерттеушілік дағдыларының, өзіндік бейімділіктерінің жоғары деңгейде қалыптасатыны белгілі болған.

Отандық ғалымдар мен зерттеушілердің еңбектерінде де сандық білім беру технологияларын дамыту мәселелері кеңінен қарастырылып келеді. Зерттеушілер білім беруді цифрландыру жағдайында оқытудың интербелсенді әдіс-тәсілдерін енгізудің, электрондық білім беру ресурстарын пайдаланудың және жасанды интеллект құралдарын оқу үдерісіне кіріктірудің, түпкілікті қолданудың рөлі мен маңызын атап көрсетеді [13, 14].

Осы уақытқа дейін жүргізілген ғылыми зерттеулерді, олардың нәтижелері мен қорытындыларын сараптау физиканы тереңдетіп оқытуда жасанды интеллект технологияларын қолданудың үлкен әлеуетке ие екендігін және осы бағыттың келешегі мол екендігін айғақтайды [15, 16]. Дегенмен, білім беруде жасанды интеллект құралдарының оқу жетістіктеріне тигізетін маңызды әсерлерін психометриялық көрсеткіштер бойынша кешенді бағалау мәселесі әлі де толық деңгейде зерттелмеген. Осыған байланысты физиканы тереңдеп оқыту үдерісінде жасанды интеллект технологияларын қолданудың тиімділігін ғылыми тұрғыдан негіздеу - өзекті ғылыми-педагогикалық бағыт болып табылады.

Зерттеу материалдары мен әдістемесі

Зерттеулер өткізу бойынша төмендегі әдістер қолданылды:
- ғылыми әдебиеттерге шолу және талдау;
- екіжақты салыстырмалы тұрғыда педагогикалық талдау;

- бақылау және сауалнама өткізу;
- тест тапсырмаларының қорытындыларын психометриялық негіздеу;
- сандық және сапалық сараптау әдістері.

Зерттеуге колледждің бірінші курсында білім алатын білім алушылары қатыстырылды. Тәжірибелік топта физиканы оқыту барысында жасанды интеллект құралдары қолданылса, бақылау тобында дәстүрлі түрде оқытудың күнделікті әдістері қолданылды.

Жасанды интеллект қазіргі кезде білім беру үдерісінде көптеген маңызды міндеттерді атқарады:

- оқу мазмұнын сараптау, әрбір білім алушының дайындық деңгейі мен қабілет-ұарымдарына сай тапсырмалар беріледі.
- жылдам кері байланыс қалыптастыру, студенттердің жіберген қателерін талдап, түсіндіру мен талдау істерін жүргізеді.
- виртуалды зертханаларды ұйымдастыру, қауіпті немесе бағасы қымбатқа түсетін тәжірибелерді жоспарлауға мүмкіндіктер тудырады.
- оқу сараптамасы, білім алушылардың үлгерімі туралы ақпараттар мен деректер жиынтығын өңдеп, оқыту деңгейінің сапасын жоғарылатуға ықпал тудырады.

Нәтижелер және талқылау

Физика пәнін оқытуда жасанды интеллект көмегімен механика, электр және магнетизм, молекулалық физика, оптика сияқты бөлімдерді оқыту кезінде интербелсенді модельдеу кеңінен пайдаланылады.

Жұмыс барысындағы зерттеулер 2025-2026 оқу жылы бойынша колледж білім алушылары арасында жүргізілді. Зерттеуге 84 білім алушы қатысты, тәжірибелік топта - 42 білім алушы, бақылау тобында - 42 білім алушы болды. Тәжірибелік құрамда ChatGPT түріндегі интеллектуалды қолдаушылар, виртуалды зертханалар, адаптивті тестілеу жүйелері, симуляциялық бағдарламалар қолданылды. Ал бақылау тобында дәстүрлі түрдегі күнделікті оқыту әдістері қолданылды. Зерттеудің толық ұзақтығы бір академиялық семестрді қамтыды.

Педагогикалық өлшемдер білім берудің сапасын сандық тұрғыдан сапалы анықтауға мүмкіндік береді. Физика пәні бойынша білім нәтижелерін бағалау келесі кешендерді қамтиды: теориялық білім, есеп шығару дағдылары, тәжірибелік құзыреттілік, ғылыми ойлай алу қабілеті.

Жасанды интеллект негізіндегі бағалау жүйелері білім алушылардың жауаптарын өздігінше талдап, олардың оқу жетістіктерін нақты бағалауға мүмкіндік береді. Мұндай жүйелер бағалаудың шынайылығы мен сенімділігін арттырып, оқытушының уақытын үнемдейді. Бағалау көрсеткіштер арқылы (1-сурет), тест тапсырмаларының сапасы психометриялық талдау арқылы бағаланды.

Қазіргі уақытта білім нәтижелерін бағалауда психометриялық әдістер маңызды рөл атқарады. Физика пәні бойынша тест тапсырмаларының сапасын анықтау мақсатында тапсырманың қиындық деңгейі, ажыратушылық индексі, сенімділік коэффициенті, валидтілік көрсеткіштері есептеледі. Психометриялық талдау нәтижелері дайындалған тест тапсырмаларының білім алушылардың дайындық деңгейін, бейімділігін қаншалықты дәл өлшейтінін анықтауға мүмкіндік береді.

1-кесте – Бағалау көрсеткіштері

№	Көрсеткіштер атауы	Ең жоғары балл
1	Білім алушының теориялық білімі	30
2	Есеп шығару дағдылары	30
3	Эксперименттік жұмыстар	20
4	Зерттеу тапсырмалары	20
5	**Жалпы нәтиже**	**100**

Заманауи тұрғыдағы жасанды интеллект құралдары ауқымды көлемдегі тест нәтижелерін өңдеп, тапсырмалардың сапасын өздігінен бағалай алады. Бұл бағалау жүйесінің ғылыми негізділігін күшейіп, оқыту үдерісінің белсенділігін арттырады.

Тесттің ішкі сәйкестілігі мен мазмұндылығын бағалау үшін Кронбах альфасы пайдаланылды.

$$\alpha = (k / (k - 1)) \times [1 - (\Sigma\sigma_i^2 / \sigma_t^2)]$$

мұндағы: k – тапсырмалар саны, σ_i^2 – тапсырмалардың дисперсиясы, σ_t^2 – жалпы тест дисперсиясы.

Есептеу нәтижесінде алынған нәтижелер тесттің жоғары сенімділігін көрсетті (2-кесте).

2-кесте – Тесттің сенімділік кестесі

№	Көрсеткіштер атауы	Алынған мәні
1	Тесттің ішкі сәйкестілігі - Cronbach α	0,87
2	Валидтілік коэффициенті	0,82
3	Орташа қиындық индексі	0,61
4	Ажыратушылық индексі	0,42

Алынған нәтижелер физика пәнін тереңдетіп оқытудың сапасын жасанды интеллект технологияларын пайдалана отырып оқытудың маңызды артықшылықтарын көрсетеді. Алайда, мұндай технологияларды ендіру білім берушілердің цифрлық білімділігін жетілдіруді және әдістемелік қамтамасыз етуді қажет етеді.

Жасанды интеллектіні қолдану - оқытушыны алмастыру деген сөз емес, керісінше оның қызметі мен іс-әрекетін молайтатын тиімді құрал ретінде мақсатты түрде пайдалану жоспары қарастырылуы тиіс. Жүргізілген зерттеулерден байқайтынымыздай, физика пәнін оқытуда жасанды интеллектті қолдану білім беру нәтижелерін бағалаудың жаңа мүмкіндіктерін ашады және жеке тұрғыда оқытуды барынша дамытуға қолайлы жағдай жасайды. Жасанды интеллект құралдарын пайдалану арқылы білім алушылардың оқу ынтасы артып, физикалық заңдарды түсінуі жақсарады, сондай ақ ол білім алушы үшін күрделі есептерді шешу уақытын қысқартып, зерттеушілік қабілеттерді дамытуға оң ықпал етті. Білім алушылардың 83%-ның оқу нәтижелерінің көрсеткіштері жасанды интеллект құралдарын қолданған кезде физикалық құбылыстарды түсіну оларға жеңілдеп, бұлңм алудағы көрсеткіштері жоғарылады.

Мұнымен қатар ұстаздар қауымының пікірлері де оң болды. Олар бағалау үдерісінің шынайылығы мен сенімділігі артқанын және білім алушылардың өзіндік жұмыстарының нәтижелері едәуір жақсарғанын атап өтті. Тәжірибелер қорытындылары жасанды интеллект қолданылған топтағы білім алушыларының оқу жетістіктері жоғары болғанын көрсетті. Нәтижелер көрсеткеніндей, оқуға деген ынта мен құлшыныс артып, есеп шығару дағдылары жақсарды, физикалық құбылыстарды түсіну деңгейі жоғарылады, өзіндік жұмыстардың тиімділігі өсті. Білім алушылардың көпшілігі интерактивті оқыту құралдарының физикалық заңдарды жақсы меңгеруге айтарлықтай үлес қосатынын сенімді түрде айта алды.

Психометриялық талдау тәжірибелік топтағы тест нәтижелерінің сенімділік көрсеткіштерінің жоғары екенін көрсетті. Бастапқы болжамда бақылау тобының орташа балы 54,2 болса ал тәжірибеге алынған топтың орташа балы 55,1 құрап, айырмашылық статистикалық тұрғыдан маңызды болмады ($p > 0,05$).

Қорытынды сараптауда бақылау тобының орташа балы 68,4, ал тәжірибелік топта 81,7 құрады. Демек, өсу көрсеткішінің айырмашылығы бақылау тобында 14,2 балды, ал тәжірибеге алынған топтаа 26,6 балды құрағанын көрсетті. Осылайша, тәжірибелік топтағы нәтижелердің біршама дерлік жоғарылағандығы анықталды. Зерттеулер нәтижесімен кәсіптік және техникалық білім беру бойынша физиканы тереңдетіп оқытуда оқу үдерісінде келесі ұсынымдарды басты негізде ұстануға болады:

- жоғары нәтижеге қол жеткізуге болатын жасанды интеллект құралдарын жүйелі түрде пайдалану;
- виртуалды зертханаларды ендіру;
- адаптивті тестілеуді қолдану;
- психометриялық сараптауды тұрақты түрде жүргізу;
- оқытушылардың цифрлық құзыреттілігін арттыру және бағалап отыру.

Зерттеу нәтижелері физиканы тереңдетіп оқыту барысында жасанды интеллект технологияларын қолдану білім алушылардың оқу жетістіктерін арттыратынын айқын дәлелдеп берді. Психометриялық талдау бағалау құралдарының сенімділігі мен валидтілігінің жоғары екенін көрсетті. Жасанды интеллект технологиялары білім беру нәтижелерін бағалаудың шынайылығын арттырып, оқыту сапасын жақсартуға мүмкіндік тудыратын бірден-бір әдістер мен құралдардың жиынтығы деген қорытынды ой түюімізге болады.

Алынған нәтижелер физика пәнін оқыту әдістемесін жетілдіруде және білім беру нәтижелерін бағалаудың инновациялық жүйелерін әзірлеуде қолданылуы мүмкін. Физика пәнін оқытуда жасанды интеллект құралдарын қолдану - білім беру сапасын арттырудың маңызды факторларының бірі болып табылады.

Қорытынды

Зерттеу барысында алынған нәтижелер жасанды интеллект технологияларын физиканы тереңдетіп оқыту үдерісіне енгізудің тек пәндік білім сапасын арттырып қана қоймай, сонымен қатар білім алушылардың XXI ғасыр дағдыларын қалыптастыруға ықпал ететінін көрсетті. Атап айтқанда, білім алушылардың сыни ойлау қабілеті, ақпаратты талдау және сараптау дағдылары, өздігінен білім алу құзыреттілігі мен цифрлық сауаттылығының даму деңгейі, танымдық көзқарастарының қалыптасуы, мәселеге терең зердемен пайымдау қабілеттерінің жоғарылағаны байқалды. Бұл көрсеткіштер қазіргі еңбек нарығының талаптарына сәйкес келетін бәсекеге қабілетті мамандарды даярлауда ерекше маңызға ие.

Сонымен қатар, жасанды интеллект құралдарын қолдану оқытудың дербес тұрғыдағы деңгейін арттыруға мүмкіндік берді. Білім алушылардың жеке ерекшеліктері, дайындық деңгейі және оқу қарқыны ескерілген жағдайда олардың оқу материалын меңгеру сапасы едәуір жақсаратыны анықталды. Бұл өз кезегінде білім алушылардың пәнге деген қызығушылығын сақтап қана қоймай, олардың оқу үдерісіне белсенді қатысуын қамтамасыз етеді.

Зерттеу нәтижелері физика пәнін оқытуда жасанды интеллект негізіндегі технологияларды пайдалану білім беру жүйесінің цифрлық трансформациясына сәйкес келетінін және оқыту сапасын арттырудың перспективалы бағыты болып табылатынын көрсетті. Әсіресе күрделі физикалық заңдар мен құбылыстарды модельдеу, зертханалық жұмыстарды виртуалды ортада ұйымдастыру және білім нәтижелерін шынайы бағалау бағыттарында аталған технологиялардың мүмкіндіктері жоғары екендігі дәлелденді.

Осыған байланысты болашақ зерттеулерде жасанды интеллект негізіндегі оқыту жүйелерінің тиімділігін әртүрлі білім беру деңгейлерінде салыстырмалы түрде зерттеу,

психометриялық модельдерді жетілдіру, адаптивті бағалау жүйелерін дамыту және физиканы оқытудағы интеллектуалды білім беру платформаларын әзірлеу маңызды ғылыми бағыттардың бірі болып табылады. Мұндай зерттеулер білім беру сапасын арттыруға және физиканы оқытудың заманауи әдістемелік негіздерін жетілдіруге елеулі үлес қосады.

Қорыта келгенде, алдағы уақыттарда осы бағыттағы зерттеулер психометриялық модельдерді жетілдіруге және бағалаудың интеллектуалды жүйелерін дамытуға бағытталып, оқыту үдерісінің нәтижелігіне бағытталған кешенді жұмыстар тұрақты түрде жүргізілуі тиіс.

Әдебиеттер тізімі

1. Bloom B.S. Taxonomy of Educational Objectives. – New York : Longman, 1984. – 207 p.
2. Anderson L.W., Krathwohl D.R. A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. – New York : Longman, 2001. – 352 p.
3. Беспалько В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения. – Moscow : Просвещение, 2019.
4. Baker R., Inventado P. Educational Data Mining and Learning Analytics. – New York, 2022.
5. Lord F.M. Applications of Item Response Theory to Practical Testing Problems. – New York : Routledge, 2012. – 267 p.
6. Embretson S.E., Reise S.P. Item Response Theory for Psychologists. – Mahwah, NJ : Lawrence Erlbaum Associates, 2000. – 371 p.
7. Rasch G. Probabilistic Models for Some Intelligence and Attainment Tests. – Chicago : University of Chicago Press, 2019. – 184 p.
8. Cronbach L.J. Coefficient Alpha and the Internal Structure of Tests // Psychometrika. – 1951. – Vol. 16(3). – P. 297-334. – DOI: https://doi.org/10.1007/BF02310555
9. Biggs J., Tang C. Teaching for Quality Learning at University. – Berkshire : Open University Press, 2019.
10. Mayer R.E. Multimedia Learning. 3rd ed. – Cambridge : Cambridge University Press, 2021. – 528 p.
11. UNESCO. Guidance for Generative AI in Education and Research. – Paris, 2024.
12. OECD. Artificial Intelligence and the Future of Education. – Paris, 2024.
13. Аймауытов Ж. Психология. – Алматы : Рауан, 2023. – 360 б.
14. Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңы. – Астана, 2025.
15. Hambleton R.K., Swaminathan H., Rogers H.J. Fundamentals of Item Response Theory. – Newbury Park : Sage Publications, 1991. – 174 p.
16. Hattie J. Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement. – London : Routledge, 2009. – 392 p.

Б.Б. Махмұтов, З.Н. Маханбетова

ПСИХОМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ УГЛУБЛЕННОГО ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКИ В СИСТЕМЕ ТЕХНИЧЕСКОГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

В статье рассматривается эффективность применения технологий искусственного интеллекта в процессе углубленного изучения физики в системе технического и профессионального образования. Цель исследования заключается в определении влияния средств обучения, основанных на искусственном интеллекте, на учебные достижения обучающихся, формирование предметных компетенций и повышение их познавательной активности, а также в оценке полученных результатов с помощью психометрического анализа. В ходе исследования были сопоставлены результаты обучения экспериментальной и контрольной групп, а также изучены надежность и валидность тестовых заданий, предназначенных для оценки образовательных достижений. В образовательном процессе использовались адаптивные задания на основе искусственного интеллекта, виртуальные

лаборатории, элементы персонализированного обучения и инструменты интеллектуальной обратной связи. Результаты показали, что применение технологий искусственного интеллекта способствует повышению уровня предметных знаний обучающихся, развитию навыков решения задач, улучшению понимания физических явлений и закономерностей, а также развитию критического и творческого мышления, исследовательской культуры и навыков самостоятельного обучения. Кроме того, было установлено повышение учебной мотивации обучающихся и усиление их интереса к учебному материалу. Психометрический анализ подтвердил высокую надежность результатов тестирования (Cronbach's α = 0,87). Выводы исследования свидетельствуют о том, что технологии искусственного интеллекта являются важным педагогическим инструментом повышения качества обучения физике, совершенствования образовательного процесса и улучшения академических достижений обучающихся.

Ключевые слова: физика, искусственный интеллект, педагогические измерения, психометрический анализ, оценка образовательных результатов, цифровое образование, техническое и профессиональное образование.

B. Makhmutov, Z. Makhanbetova

PSYCHOMETRIC EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES FOR ADVANCED PHYSICS EDUCATION IN TECHNICAL AND VOCATIONAL EDUCATION AND TRAINING

This article examines the effectiveness of applying artificial intelligence (AI) technologies to advanced physics instruction within the system of Technical and Vocational Education and Training (TVET). The purpose of the study was to determine the impact of AI-based learning tools on students' academic achievement, the development of subject-specific competencies, and the enhancement of cognitive engagement, as well as to evaluate the obtained results through psychometric analysis. he study involved a comparative analysis of the learning outcomes of experimental and control groups. In addition, the reliability and validity of test instruments designed to assess educational achievement were examined. The instructional process incorporated AI-powered adaptive tasks, virtual laboratories, personalized learning components, and intelligent feedback mechanisms. The findings demonstrated that the integration of AI technologies contributes significantly to improving students' subject knowledge, problem-solving skills, and understanding of physical phenomena and laws. Furthermore, it fosters the development of critical and creative thinking, research culture, and self-directed learning skills. The results also revealed increased learning motivation and greater interest in educational content among students. Psychometric analysis confirmed the high reliability of the assessment results (Cronbach's α = 0.87). The study concludes that artificial intelligence technologies represent an important pedagogical tool for enhancing the quality of physics education, improving the instructional process, and increasing students' academic performance.

Keywords: physics, artificial intelligence, educational measurement, psychometric analysis, assessment of learning outcomes, digital education, technical and vocational education and training.

References

1. Bloom, B. S. (1984). *Taxonomy of educational objectives.* Longman. 207 p.
2. Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives.* Longman. 352 p.
3. Bespalko, V. P. (2019). *Pedagogika i progressivnye tekhnologii obucheniya* [Pedagogy and progressive learning technologies]. Prosveshchenie.
4. Baker, R., & Inventado, P. (2022). *Educational data mining and learning analytics*.
5. Lord, F. M. (2012). *Applications of item response theory to practical testing problems*. Routledge. 267 p.
6. Embretson, S. E., & Reise, S. P. (2000). *Item response theory for psychologists*. Lawrence Erlbaum Associates. 371 p.
7. Rasch, G. (2019). *Probabilistic models for some intelligence and attainment tests*. University of Chicago Press. 184 p.

8. Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika, 16*(3), 297-334. https://doi.org/10.1007/BF02310555
9. Biggs, J., & Tang, C. (2019). *Teaching for quality learning at university*. Open University Press.
10. Mayer, R. E. (2021). *Multimedia learning (3rd ed.).* Cambridge University Press. 528 p.
11. UNESCO. (2024). *Guidance for generative AI in education and research.* UNESCO.
12. OECD. (2024). *Artificial intelligence and the future of education.* OECD Publishing.
13. Aimauytov, Zh. (2023). *Psikhologiya* [Psychology]. Rauan. 360 b.
14. *Qazaqstan Respublikasynyn «Bilim turaly» Zany* [Law of the Republic of Kazakhstan "On Education"]. (2025).
15. Hambleton, R. K., Swaminathan, H., & Rogers, H. J. (1991). *Fundamentals of item response theory*. Sage Publications. 174 p.
16. Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement. Routledge.* 392 p.

Авторлар туралы мәлімет:

Махмұтов Болат Бижанұлы – химия ғылымдарының кандидаты, ҚР ҒЖБМ «Ұлттық тестілеу орталығы» ШЖҚ РМК Ғылыми зерттеу мен психометрика зертханасының бас ғылыми қызметкері, Астана, Қазақстан Республикасы, e-mail: bolat200@mail.ru

Маханбетова Зәуре Нағашыбайқызы – педагогика ғылымдарының магистрі, Астана халықаралық университеті жоғары педагогикалық колледжінің оқытушысы, Астана, Қазақстан Республикасы, e-mail: zaure111@bk.ru

Сведения об авторах:

Махмутов Болат Бижанулы – кандидат химических наук, главный научный сотрудник лаборатории научных исследований и психометрики РГП на ПХВ «Национальный центр тестирования» МНВО РК, Астана, Республика Казахстан, e-mail: bolat200@mail.ru

Маханбетова Зәуре Нағашыбайқызы – магистр педагогических наук, преподаватель Высшего педагогического колледжа Международного университета Астана, Республика Казахстан, e-mail: zaure111@bk.ru

Information about the authors:

Makhmutov Bolat Bizhanovich – Candidate of Chemical Sciences, Chief Researcher at the Laboratory of Scientific Researchand Psychometrics «National Testing Center» of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan, Astana, Republic of Kazakhstan, e-mail: bolat200@mail.ru

Makhanbetova Zaure Nagashybaykyzy – Master of Pedagogical Sciences, Lecturer at the Higher Pedagogical College of the Astana International University, Astana, Republic of Kazakhstan, e-mail: zaure111@bk.ru