

ISSN: 1991-3494 (Print)
ISSN: 2518-1467 (Online)

**SCIENTIFIC JOURNAL OF
PEDAGOGY AND ECONOMICS**

**№5
2026**



ISSN 2518-1467 (Online),
ISSN 1991-3494 (Print)



SCIENTIFIC JOURNAL OF PEDAGOGY AND ECONOMICS

PUBLISHED SINCE 1944

5 (423)

September – October 2026

ALMATY, 2026

EDITOR-IN-CHIEF:

ABYLKASSIMOVA Alma Yesimbekovna, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Academician of Central Asian Academic Research Center, Director of the Center for the Development of Pedagogical Education, Head of the Department of Methods of Teaching Mathematics, Physics and Computer Science at Abai KazNPU (Almaty, Kazakhstan), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57191275199>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/2076124>.

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF:

SEMBIEVA Lyazzat Myktybekovna, Doctor of Economics, Professor of the Eurasian National University (Astana, Kazakhstan), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57194226348>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/38875302>.

EDITORIAL BOARD:

RICHELLE Marynowski, PhD in Education, Professor, Faculty of Education, University of Lethbridge, (Alberta, Canada), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57070452800>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/16130920>.

SHISHOV Sergey Evgenievich, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the Department of Pedagogy and Psychology of Professional Education, Moscow State University of Technology and Management named after K. Razumovsky (Moscow, Russia), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57191518233>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/2443966>.

ABILDINA Saltanat Kuatovna, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the Department of Pedagogy, Karaganda University named after E.A. Buketov (Karaganda, Kazakhstan), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56128026400>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/4131549>.

RYZHAKOV Mikhail Viktorovich, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Education, Editor-in-Chief of the journal "Standards and Monitoring in Education" (Moscow, Russia), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602245542>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/13675462>.

BULATBAEVA Kulzhanat Nurymzhanovna, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Chief Researcher of the National Academy of Education named after Y. Altynsarin (Astana, Kazakhstan), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57202195074>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/40173122>.

PETR Hájek, PhD, Unicorn University, Associate Professor, Department of Finance, (Prague, Czech Republic), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=35726855800>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/672404>.

JUMAN Jappar, Doctor of Economics, Professor, Honorary Academician of Central Asian Academic Research Center, Honored Worker of Kazakhstan, Director of the Center for International Applied Research Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=59238481900>, <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56658765400>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/60977874>.

LUKYANENKO Irina Grigorievna, Doctor of Economics, Professor, Head of Department of the National University of Kyiv-Mohyla Academy (Kyiv, Ukraine), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57189348551>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/939510>.

YESIMZHANOVA Saira Rafihevna, Doctor of Economics, Professor of the University of International Business (Almaty, Kazakhstan), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56499485500>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/45951098>.

Scientific Journal of Pedagogy and Economics

ISSN 2518-1467 (Online),

ISSN 1991-3494 (Print).

Owner: «Central Asian Academic Research Center» LLP (Almaty).

The certificate of registration of a periodical printed publication in the Committee of information of the Ministry of Information and Communications of the Republic of Kazakhstan

№ KZ50VPY00121155, issued on 05.06.2025

Thematic focus: «*publication of the results of new achievements in the field of fundamental sciences*»

Periodicity: 6 times a year.

<http://www.bulletin-science.kz/index.php/en/>

© «Central Asian Academic Research CenterB» LLP, 2026



БАС РЕДАКТОР:

ӘБІЛҚАСЫМОВА Алма Есімбекқызы, педагогика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Педагогикалық білім беруді дамыту орталығының директоры, Абай атындағы ҚазҰПУ математика, физика және информатиканы оқыту әдістемесі кафедрасының меңгерушісі (Алматы, Қазақстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57191275199>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/2076124>.

БАС РЕДАКТОРДЫҢ ОРЫНБАСАРЫ:

СЕМБИЕВА Ләззат Мықтыбекқызы, экономика ғылымдарының докторы, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің профессоры (Астана, Қазақстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57194226348>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/38875302>.

РЕДАКЦИЯ АЛҚАСЫ:

РИШЕЛЬ Мариновски, білім беру саласындағы PhD, Летбридж университеті педагогика факультетінің профессоры, (Альберта, Канада), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57070452800>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/16130920>.

ШИШОВ Сергей Евгеньевич, педагогика ғылымдарының докторы, профессор, К. Разумовский атындағы Мәскеу мемлекеттік технологиялар және басқару университетінің кәсіби білім беру педагогикасы және психологиясы кафедрасының меңгерушісі (Мәскеу, Ресей), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57191518233>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/2443966>.

ӘБІЛДИНА Салтанат Қуатқызы, педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды университетінің педагогика кафедрасының меңгерушісі (Қарағанды, Қазақстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56128026400>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/4131549>.

РЫЖАКОВ Михаил Викторович, педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Ресей білім академиясының академигі, «Білім берудегі стандарттар мен мониторинг» журналының бас редакторы (Мәскеу, Ресей), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602245542>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/13675462>.

БОЛАТБАЕВА Күлжанат Нұрымжанқызы, педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Ы.Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясының бас ғылыми қызметкері (Астана, Қазақстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57202195074>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/40173122>.

ПЕТР Хайек, PhD, Юникорн университеті, Қаржы департаментінің қауымдастырылған профессоры (Прага, Чехия), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=35726855800>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/672404>.

ЖҰМАН Жаппар, экономика ғылымдарының докторы, профессор, Қазақстанның Еңбек сіңірген қайраткері, ҚР ҰҒА құрметті академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің Халықаралық қолданбалы зерттеулер орталығының директоры (Алматы, Қазақстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=59238481900>; <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56658765400>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/60977874>.

ЛУКЪЯНЕНКО Ирина Григорьевна, экономика ғылымдарының докторы, профессор, «Киево-Могилянская академия» ұлттық университеті кафедрасының меңгерушісі (Киев, Украина), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57189348551>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/939510>.

ЕСІМЖАНОВА Сайра Рафихқызы, экономика ғылымдарының докторы, Халықаралық бизнес университетінің профессоры (Алматы, Қазақстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56499485500>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/45951098>.

Scientific Journal of Pedagogy and Economics

ISSN 2518-1467 (Online),

ISSN 1991-3494 (Print).

Меншіктенуші: «Орталық Азия академиялық ғылыми орталығы» ЖШС (Алматы қ.).

Қазақстан Республикасының Ақпарат және коммуникациялар министрлігінің Ақпарат комитетінде 05.06.2025 ж. берілген № **KZ50VPY00121155** мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: *«іргелі ғылым салалары бойынша жаңа жетістіктердің нәтижелерін жариялау»*

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

<http://www.bulletin-science.kz/index.php/en/>

© «Орталық Азия академиялық ғылыми орталығы» ЖШС, 2026

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

АБЫЛКАСЫМОВА Алма Есимбековна, доктор педагогических наук, профессор, академик НАН РК, директор Центра развития педагогического образования, заведующая кафедрой методики преподавания математики, физики и информатики КазНПУ им. Абая (Алматы, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57191275199>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/2076124>.

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

СЕМБИЕВА Ляззат Мыктыбековна, доктор экономических наук, профессор Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева (Астана, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57194226348>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/38875302>.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

РИШЕЛЬ Мариновски, PhD в области образования, профессор факультета педагогики Летбриджского университета, (Альберта, Канада), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57070452800>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/16130920>.

ШИШОВ Сергей Евгеньевич, доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой педагогики и психологии профессионального образования Московского государственного университета технологий и управления имени К. Разумовского (Москва, Россия), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57191518233>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/2443966>.

АБИЛЬДИНА Салтанат Куатовна, доктор педагогических наук, профессор, заведующая кафедрой педагогики Карагандинского университета имени Е.А. Букетова (Караганда, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56128026400>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/4131549>.

РЫЖАКОВ Михаил Викторович, доктор педагогических наук, профессор, академик Российской академии образования, главный редактор журнала «Стандарты и мониторинг в образовании» (Москва, Россия), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602245542>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/13675462>.

БУЛАТБАЕВА Кулжанат Нурымжановна, доктор педагогических наук, профессор, главный научный сотрудник Национальной академии образования имени Ы. Алтынсарина (Астана, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57202195074>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/40173122>.

ПЕТР Хайек, PhD, университет Юникорн, ассоциированный профессор Департамента финансов, (Прага, Чехия), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=35726855800>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/672404>.

ЖУМАН Жаппар, доктор экономических наук, профессор, заслуженный деятель Казахстана, почетный академик НАН РК, директор Центра Международных прикладных исследований Казахского национального университета им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=59238481900>; <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56658765400>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/60977874>.

ЛУКЬЯНЕНКО Ирина Григорьевна, доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой Национального университета «Киево-Могилянская академия» (Киев, Украина), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57189348551>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/939510>.

ЕСИМЖАНОВА Сайра Рафиевна, доктор экономических наук, профессор Университета международного бизнеса (Алматы, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56499485500>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/45951098>.

Scientific Journal of Pedagogy and Economics

ISSN 2518-1467 (Online),

ISSN 1991-3494 (Print).

Собственник: ТОО «Центрально-азиатский академический научный центр» (г. Алматы).

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации Министерства информации и коммуникаций и Республики Казахстан

№ KZ50VPY00121155 выданное 05.06.2025 г.

Тематическая направленность: «публикация результатов новых достижений в области фундаментальных наук».

Периодичность: 6 раз в год.

<http://www.bulletin-science.kz/index.php/en/>

© ТОО «Центрально-азиатский академический научный центр», 2026



CONTENTS

PEDAGOGY

Abildinova G.M., Mukanova T.T., Kazhiakparova Zh.S.

Using AR effects in social networks to assess knowledge on information and communication technologies.....14

Abitayeva U.A., Sarybayeva A.Kh., Almagambetova A.A.

The effectiveness of teaching geometrical optics to future physics teachers using the GeoGebra software.....30

Abylkassymova A., Tuyakov Y., Rysbekova G.

Application of stochastic methods in professionally oriented teaching students of technical specialties.....43

Aidarkhanova K.A., Rauandina A.K.

Innovative approaches to developing dialogic speaking skills of grade 8–9 students in schools with a non-Kazakh language of instruction.....63

Akdeniz E., Bazarbayev K., Shormakova A.

Scientific and methodological foundations for using materials of the Kazakh national press of the early 20th century in teaching the history of Turkey.....77

Bashenova A.M., Tuyakbaev G.A.

Development of students' research competence through folklore and digital technologies.....93

Berdibek A.M., Kudaibergenova A.M.

Case Study technology as a means of forming professional competencies of future educational psychologists.....112

Imangaliyeva B., Torsykbaeva B., Unerbayeva Z.

Teaching the “Theory of Electrolytic Dissociation” section to students with special educational needs.....133

Iminova Yu.B.

Trends in research on preschool children’s safety behavior in Playful Learning: a bibliometric mapping.....148

Kaparova R., Yessenova M., Dyussov M.

Developing skills to find a derivative function using information technology.....171

Kengshilik A.T., Kalekeshov A.M., Abdrassulova Zh.T.

Methodological foundations for the use of artificial intelligence tools in teaching biology to students with special educational needs.....193

Kerimbaeva K.Z., Ussenbay A.U., Beysen A.K.

Effective organization of practical chemistry classes using artificial intelligence tools.....209

Kozhabayev S.E., Nysanov E.A., Abdrashova E.T.

Improving the computational thinking of future IT specialists through programming optimization problem.....226

Massalimova B.K., Dautova Z.S., Sharipkhanova A.

The role of implementing the Sustainable Development Goals using STEM projects.....240

Pernebayeva F., Kulakhmet M., Abdullaeva A.

The effectiveness of using innovative methods in teaching biology based on digital laboratories....256

Ryskulbek D.Zh., Daurenbek S.B., Dossmurzaeva A.S.

Teaching ethnocultural units to a Russian-speaking audience through artificial intelligence: working with translation mismatches.....278

Sabyrbaeva B.T., Zhensikbaeva N.Zh.

Development of students' eco-geographical culture in the context of a green economy.....300

Serikbayeva N., Belenko O., Orynbekova A.

Pedagogical decision-making based on the assessment of students' personal development and psychological well-being.....320

Shamshadinkyzy A., Kulanova S.Sh.

Teaching alash figures in higher education through storytelling and dramatization.....333

Zhumagulova Z.A., Ospanbekov Y.A., Nyssan G.

Methodology of using artificial intelligence in developing problem-solving skills of future physics teachers.....346

ECONOMICS

Ashirbayeva S.B., Yesirkepova A.M., Alzhanova A.A.

The Impact Of Climate Change On Forestry In Kazakhstan And Uzbekistan: Economic Assessment And Comparative Analysis.....360

Beisenbayeva A. K., Sultanova B. B., Turdaliyeva U.N.

Digitalization Of Accounting In Kazakhstan And Ensuring The Quality Of Accounting Information.....379

Esimkhan G.E., Rakhimberdinova M.U., Kabieva A.

Sustainable Development Of The Agro-Industrial Complex Through Innovation And Digital Technologies.....401

Gataulina G., Assanova A., Koshkarbaev K.

The Impact Of Digital Technologies On Nonperforming Loans In The Banking Sector.....418

Kaliyeva S., Umurzakova B., Tashimova U.

Key Directions For Developing A High-Quality Labor Force Market In The Context Of New Technology Adoption.....434

Konyrbekov M.Zh.

Structural And Technological Modernization Of Kazakhstan'S Industries Under Esg Transformation: Assessment Criteria.....453

Kozhakhmetova K., Rakhmatullayeva D., Ruziev K.

Esg-Investment Of Kazakhstan'S Endowment Funds: Institutional Constraints And Mechanisms To Overcome Them.....472

Kussainova D.B. , Intykbayeva S.Zh. , Guliyev F. Digital Financial Inclusion In Kazakhstan: Assessing The Efficiency Of Financial Product Use And Associated Risks.....	495
Madysheva A., Abdimoldayeva A., Mutaliyeva L. Artificial Intelligence In Managing Logistics Costs Of The Agro-Industrial Complex.....	517
Momynkulova S.M., Urkumbayeva A. R. , Yessakhmetova L. M. Innovative Development Of Kazakhstan’S Grain Sector: Trends, Challenges, And Strategic Priorities.....	533
Nurbatsin A., Lodhi R.N., Karacsony P. Gender Inequality In Access To Digital Technologies And Its Impact On Women’S Employment In Kazakhstan.....	554
Nurgaliyeva K. Esg Factors Of Structural Modernization Of Kazakhstan’S Economy: Sectoral Differences And Development Priorities.....	575
Sarkambayeva Sh.G., Turegeldinova A.T., Kumpekeyev A.K. Consumer credit behavior and personalized lending in digital banking.....	598
Skakova S.N., Davletova M.T., Gerasimenko V.V. Social Media And User-Generated Content As Factors Influencing Consumers’ Tourist Decisions In Kazakhstan.....	613
Tansykbayeva G.O., Baigireeva Zh., Nurgaliyeva Zh.E. Digital Transformation Of Remuneration Systems In Kazakhstan: Mechanisms For Improving Efficiency And Fairness.....	631
Tolepov A.Ye., Karibayeva A.M., Muslimkyzy L. The role of high tech medical technologies in improving the efficiency of the healthcare system in the Republic of Kazakhstan.....	650
Tulaganov A.B., Bigozhin R.M., Nurmagambetova A.I. Quality Assurance Activities In Universities Of The Republic Of Kazakhstan: Development Challenges.....	672
Tuleshova G., Serikbayev S., Zhangirova R. Development Of The Circular Economy Based On Marketing Models Of Sustainable Consumption And Waste Recycling.....	688
Wang Jingyan, Kanabekova M., Dzhakisheva U. Factors Driving The Accelerated Economic Development Of Cities In Kazakhstan And China: A Comparative Analysis.....	703
Zhu Jian, Kusmoldayeva Zh., Abraliyev O.A. Artificial Intelligence As A Tool For Improving The Efficiency Of Healthcare System Management In Kazakhstan.....	722

МАЗМҰНЫ

ПЕДАГОГИКА

Абильдинова Г.М., Муканова Т.Т., Кажиякпарова Ж.С.

AR-эффектілерді әлеуметтік желілер арқылы ақпараттық-коммуникациялық технологиялар бойынша білімді бағалауда қолдану.....14

Әбіғасва Ұ.Ә., Сарыбаева Ә.Х., Алмағамбетова А.А.

GeoGebra бағдарламасын қолдану арқылы болашақ физика мұғалімдеріне геометриялық оптиканы оқытудың тиімділігі.....30

Әбілқасымов А., Тұяқов Е., Рысбекова Г.

Техникалық мамандықтағы студенттерді кәсіби бағдарлы оқытуда стохастикалық әдістерді қолдану.....43

Айдарханова К.А., Рауандина А.К.

Қазақ тілінде оқытпайтын мектептерде 8–9-сынып оқушыларының диалогтік сөйлеу дағдыларын қалыптастырудың инновациялық тәсілдері.....63

Акдениз Э., Базарбаев К., Шормакова А.

Хх ғасырдың басындағы қазақ ұлттық баспасөзі материалдарын Түркия тарихын оқытуда пайдаланудың ғылыми-әдістемелік негіздері.....77

Башенова Ә.М., Тұяқбаев Ғ.Ә.

Білім алушылардың зерттеушілік құзыреттілігін фольклор және цифрлық технологиялар арқылы дамыту.....93

Бердібек А.М., Қудайбергенова А.М.

Болашақ педагог-психологтардың кәсіби құзыреттіліктерін қалыптастырудағы Case Study технологиясының рөлі.....112

Иманғалиева Б., Торсықбаева Б., Өнербаева З.

«Электролиттік диссоциация теориясы» тарауын ерекше балаларға оқыту.....133

Иминова Ю.Б.

Playful learning негізінде мектеп жасына дейінгі балалардың қауіпсіз мінез-құлқын зерттеу үрдістері: библиометриялық карталау.....148

Капарова Р., Есенова М., Дюсов М.

Функцияның туындысын табу дағдыларын ақпараттық технологияларды қолдану арқылы қалыптастыру.....171

Керімбаева К.З., Үсенбай А.Ұ., Бейсен А.К.

Химия пәнінде жасанды интеллект құралдарын қолдану арқылы тәжірибелік сабақтарды тиімді ұйымдастыру.....193

Кеңшілік А.Т., Калекешов А.М., Абдрасұлова Ж.Т.

Еббқ бар оқушыларға биология пәнін оқытуда жасанды интеллект құралдарын қолданудың әдістемелік негіздері.....209

Кожабасев С.Е., Нысанов Е.А., Абдрашова Э.Т.

Оңтайландыру есептерін бағдарламалау арқылы болашақ информатиктердің есептеуіш ойлау қабілетін жетілдіру.....226

Масалимова Б.К., Даутова З.С., Шарипханова А.

STEM жобаларды қолдану арқылы тұрақты даму максаттарын жүзеге асырудың маңызы.....240

Пернебаева Ф. С., Құлахмет М., Абдуллаева А.А.

Цифрлық зертханалар негізінде биологияны оқытуда инновациялық әдістерді қолданудың тиімділігі.....256

Рысқұлбек Д.Ж., Дәуренбек С.Б., Досмурзаева А.С.

Этномәдени бірліктерді орыс аудиториясында жиі арқылы оқыту: аудармадағы сәйкессіздіктермен жұмыс.....278

Сабырбаева Б.Т., Женисқбаева Н.Ж.

Жасыл экономика жағдайында оқушылардың экологиялық-географиялық мәдениетін дамыту.....300

Серикбаева Н., Беленко О., Орынбекова А.

Оқушылардың тұлғалық дамуы мен психологиялық әл-ауқатын бағалау негізінде педагогикалық шешім қабылдау.....320

Шамшадинқызы А., Құланова С.Ш.

Жоғары оқу орындарында Алаш қайраткерлерін сторителлинг және драматизация әдістері арқылы оқыту.....333

Жұмағұлова З.А., Оспанбеков Е.А., Нысан Г.

Болашақ физика мұғалімдерінің есеп шығару дағдыларын дамытуда жасанды интеллектті қолдану әдістемесі.....346

ЭКОНОМИКА

Әшірбаева С.Б., Есіркепова А.М., Әлжанова А.А.

Климаттық өзгерістердің Қазақстан және Өзбекстан орман шаруашылығына әсері: экономикалық бағалау және салыстырмалы талдау.....360

Бейсенбаева А.К., Сұлтанова Б.Б., Тұрдалиева Ұ.Н.

Қазақстандағы бухгалтерлік есепті цифрландыру және есептік ақпараттың сапасын қамтамасыз ету.....379

Есімхан Г.Е., Рахимбердинова М.У., Қабиева Ә.

Инновациялар мен цифрлық технологиялар негізінде агроөнеркәсіптік кешеннің тұрақты дамуы.....401

Гатаулина Г., Асанова А., Қошқарбаев Қ.

Цифрлық технологиялардың банк секторындағы проблемалық берешекке әсері.....418

Қалиева С., Өмірзақова Б., Ташимова Ұ.

Жаңа технологияларды енгізу жағдайында сапалы еңбек ресурстары нарығын қалыптастырудың негізгі бағыттары.....434

Қонырбеков М.Ж.

Қазақстан өнеркәсібінің esg трансформациясы жағдайындағы құрылымдық-технологиялық жаңғыруы: бағалау өлшемдері.....453

Қожахметова Қ., Рахматуллаева Д., Рузиев К.

Esg-қазақстанның эндаументтік қорларына инвестициялар: институционалдық шектеулер және оларды еңсеру тетіктері.....472

Құсайынова Д.Б., Интықбаева С.Ж., Гулиев Ф.

Қазақстандағы цифрлық қаржылық инклюзия: қаржы өнімдерін пайдалану тиімділігін және ілеспе тәуекелдерді бағалау.....495

Мәдішева Ә., Әбдімолдаева А., Мұталиева Л.

Агроөнеркәсіптік кешеннің логистикалық шығындарын басқарудағы жасанды интеллект...517

Момынқұлова С.М., Үркімбаева А.Р., Есахметова Л.М.

Қазақстанның астық секторын инновациялық дамыту: үрдістер, проблемалар және стратегиялық басымдықтар.....533

Нұрбақин А., Лодхи Р.Н., Карачони П.

Цифрлық технологияларға қол жеткізудегі гендерлік теңсіздік және оның қазақстандағы әйелдердің жұмыспен қамтылуына әсері.....554

Нұрғалиева Қ.

Қазақстан экономикасын құрылымдық жаңғыртудың esg-факторлары: салалық айырмашылықтар мен даму басымдықтары.....575

Сарқамбаева Ш.Г., Турегелдинова А.Т., Кумпекеев А.К.

Цифрлық банкінгтегі тұтынушының кредиттік мінез-құлқы және дербестендірілген кредиттеу.....598

Скакова С.Н., Давлетова М.Т., Герасименко В.В.

Әлеуметтік желілер мен пайдаланушылар жасаған контент Қазақстандағы тұтынушылардың туристік шешімдеріне әсер ететін факторлар ретінде.....613

Тансықбаева Г.О., Байгиреева Ж., Нұрғалиева Ж.Е.

Қазақстандағы еңбекақы төлеу жүйелерінің цифрлық трансформациясы: тиімділік пен әділдікті арттыру тетіктері.....631

Төлепов Ә.Е., Карибаева А.М., Муслимқызы Л.

Қазақстан Республикасының денсаулық сақтау жүйесінің тиімділігін арттырудағы жоғары технологиялық медициналық технологиялардың рөлі.....650

Тулағанов А.Б., Бигожин Р.М., Нұрмағамбетова А.И.

Қазақстан Республикасының жоғары оқу орындарында сапаны қамтамасыз ету қызметі: даму мәселелері.....672

Түлешова Г., Серікбаев С., Жангирова Р.

Тұрақты тұтыну мен қалдықтарды қайта өңдеудің маркетингтік модельдері негізінде циркулярлық экономиканы дамыту.....688

Ван Цзинъянь, Қанабекова М., Джакишева У.

Қазақстан мен Қытай қалаларының озыңқы экономикалық даму факторлары: салыстырмалы талдау.....703

Чжу Цзянь, Құсмолдаева Ж., Әбралиев О.А.

Жасанды интеллект Қазақстанның денсаулық сақтау жүйесін басқару тиімділігін арттыру құралы ретінде.....722

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕДАГОГИКА

Абильдинова Г.М., Муканова Т.Т., Кажиякпарова Ж.С.

Применение AR-эффектов при оценке знаний по информационно-коммуникационным технологиям через социальные сети.....14

Абитаева У.А., Сарыбаева Ә.Х., Алмагамбетова А.А.

Эффективность обучения геометрической оптике будущих учителей физики с применением программы GeoGebra.....30

Абылкасымова А., Туяков Е., Рысбекова Г.

Применение стохастических методов в профессионально ориентированном обучении студентов технических специальностей.....43

Айдарханова К.А., Рауандина А.К.

Инновационные подходы к развитию навыков диалогической речи у учащихся 8–9-х классов в школах с неказахским языком обучения.....63

Акдениз Э., Базарбаев К., Шормакова А.

Научно-методические основы использования материалов казахской национальной прессы начала XX века в преподавании истории Турции.....77

Башенова А.М., Туякбаев Г.А.

Развитие исследовательской компетентности обучающихся посредством фольклора и цифровых технологий.....93

Бердібек А.М., Кудайбергенова А.М.

Технология Case Study как средство формирования профессиональных компетенций будущих педагогов-психологов.....112

Имангалиева Б., Торсыкбаева Б., Унербаева З.

Обучение обучающихся с особыми образовательными потребностями по разделу «Теория электролитической диссоциации».....133

Иминова Ю.Б.

Тенденции исследований безопасного поведения дошкольников в Playful Learning: библиометрическое картирование.....148

Капарова Р., Есенова М., Дюсов М.

Формирование навыков нахождения производной функции с использованием информационных технологий.....171

Кеншилик А.Т., Калекешов А.М., Абдрасулова Ж.Т.

Методические основы применения инструментов искусственного интеллекта в обучении биологии обучающихся с особыми образовательными потребностями.....193

Керимбаева К.З., Усенбай А.У., Бейсен А.К.

Организация практических занятий химии с использованием искусственного интеллекта...209

Кожабаяев С.Е., Нысанов Е.А., Абдрашова Э.Т.

Совершенствование вычислительного мышления будущих информатиков посредством программирования задач оптимизации.....226

Масалимова Б.К., Даутова З.С., Шарипханова А. Роль реализации целей устойчивого развития с помощью STEM-проектов.....	240
Пернебаева Ф. С., Кулахмет М., Абдуллаева А.А. Эффективность использования инновационных методов в обучении биологии на базе цифровых лабораторий.....	256
Рысқұлбек Д.Ж., Дэуренбек С.Б., Досмурзаева А.С. Обучение этнокультурным единицам в русскоязычной аудитории с использованием искусственного интеллекта: работа с несоответствиями при переводе.....	278
Сабырбаева Б.Т., Женисқбаева Н.Ж. Развитие эколого-географической культуры учащихся в условиях зелёной экономики.....	300
Серикбаева Н., Беленко О., Орынбекова А. Принятие педагогических решений на основе оценки личностного развития и психологического благополучия учащихся.....	320
Шамшадинкызы А., Куланова С.Ш. Преподавание деятельности деятелей Алаша в высших учебных заведениях посредством сторителлинга и драматизации.....	333
Жұмағұлова З.А., Оспанбеков Е.А., Нысан Г. Методика использования искусственного интеллекта в развитии навыков решения задач у будущих учителей физики.....	340

ЭКОНОМИКА

Аширбаева С.Б., Есиркепова А.М., Альжанова А.А. Влияние климатических изменений на лесное хозяйство Казахстана и Узбекистана: экономическая оценка и сравнительный анализ.....	360
Бейсенбаева А.К., Султанова Б.Б., Турдалиева У.Н. Цифровизация бухгалтерского учета в Казахстане и обеспечение качества учетной информации.....	379
Есимхан Г.Е., Рахимбердинова М.У., Кабиева А. Устойчивое развитие агропромышленного комплекса на основе инноваций и цифровых технологий.....	401
Гатаулина Г., Асанова А., Кошкарбаев К. Влияние цифровых технологий на проблемную задолженность банковского сектора.....	418
Калиева С., Умурзакова Б., Ташимова У. Ключевые направления формирования рынка качественных трудовых ресурсов в условиях внедрения новых технологий.....	434
Конырбеков М.Ж. Структурно-технологическая модернизация отраслей промышленности Казахстана в условиях esg-трансформации: критерии оценки.....	453
Кожаметова К., Рахматуллаева Д., Рузиев К. Esg-инвестирование эндаумент-фондов Казахстана: институциональные ограничения и механизмы их преодоления.....	472

Кусаинова Д.Б., Интыкбаева С.Ж., Гулиев Ф.

Цифровая финансовая инклюзия в Казахстане: оценка эффективности использования
финансовых продуктов и сопутствующих рисков.....495

Мадышева А., Абдимолдаева А., Муталиева Л.

Искусственный интеллект в управлении логистическими издержками
агропромышленного комплекса.....517

Момынкулова С.М., Уркумбаева А.Р., Есахметова Л.М.

Инновационное развитие зернового сектора Казахстана: тенденции, проблемы
и стратегические приоритеты.....533

Нурбацин А., Лодхи Р.Н., Карачони П.

Гендерное неравенство в доступе к цифровым технологиям и его влияние на занятость
женщин в Казахстане.....534

Нурғалиева К.

Esg-факторы структурной модернизации экономики Казахстана: отраслевые различия
и приоритеты развития.....575

Саркамбаева Ш.Г., Турегелдинова А.Т., Кумпекеев А.К.

Кредитное поведение потребителей и персонализированное кредитование
в цифровом банкинге.....598

Скакова С.Н., Давлетова М.Т., Герасименко В.В.

Социальные сети и пользовательский контент как факторы, влияющие
на туристические решения потребителей в Казахстане.....613

Тансыкбаева Г.О., Байгиреева Ж., Нурғалиева Ж.Е.

Цифровая трансформация систем оплаты труда в Казахстане: механизмы повышения
эффективности и справедливости.....631

Төлепов А.Е., Карибаева А.М., Муслимқызы Л.

Роль высокотехнологичных медицинских технологий в повышении эффективности
системы здравоохранения Республики Казахстан.....650

Тулаганов А.Б., Бигожин Р.М., Нурмагамбетова А.И.

Деятельность по обеспечению качества в вузах Республики Казахстан:
проблемы развития.....672

Тулешова Г., Серикбаев С., Жангирова Р.

Развитие циркулярной экономики на основе маркетинговых моделей устойчивого
потребления и переработки отходов.....688

Ван Цзинъянь, Канабекова М., Джакишева У.

Факторы опережающего экономического развития городов Казахстана и Китая:
сравнительный анализ.....703

Чжу Цзянь, Кусмолдаева Ж., Абралиев О.А.

Искусственный интеллект как инструмент повышения эффективности управления
системой здравоохранения Казахстана.....722

SCIENTIFIC JOURNAL OF PEDAGOGY AND ECONOMICS

ISSN 1991-3494

Volume 5.

Number 423 (2026), 171-192

<https://doi.org/10.32014/2026.2518-1467.1283>

IRSTI 27.01.45

UDC 378.016:517

© **Kaparova R.^{1*}, Yessenova M.¹, Dyussov M.², 2026.**¹Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan;²School №80, Aktobe, Kazakhstan.

E-mail: rikaparova@gmail.com

DEVELOPING SKILLS TO FIND A DERIVATIVE FUNCTION USING INFORMATION TECHNOLOGY

Kaparova Rymkul — PhD, Senior lecturer, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan,E-mail: rikaparova@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3023-8795>;**Yessenova Maria** — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan,E-mail: esenova1947@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3969-7963>;**Dyussov Marat** — Master of Mathematics, School №80, Aktobe, Kazakhstan,E-mail: dyussov_marat@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0008-3933-934X>.

Abstract. The article discusses the theoretical and methodological foundations of the formation of skills in finding a derivative function in teaching algebra courses and the beginning of analysis and mathematical analysis using information technology. The continuity between the courses of algebra and the beginning of analysis and mathematical analysis on the topic of the derivative of a function is analyzed. The article analyzes the pedagogical possibilities of using information technologies in teaching algebra and beginning analysis courses and mathematical analysis courses, and defines their role in deepening the theoretical knowledge of students, increasing their interest and improving practical skills. The article analyzes the features and advantages of using GeoGebra, MatLab, Maxima and other mathematical programs to calculate the derivative of a function. The tasks that can be simplified using information technology, including mathematical programs, are presented. The possibilities of using information technologies to study the graph of a function, explain the geometric and physical meaning of a derivative, increase cognitive activity and academic performance of students in solving problems, develop their skills of independent learning, logical thinking and research, as well as improve the quality of mathematical knowledge are presented. A visual representation of the relationship between the graph of a function and its derivative allows students to combine theoretical knowledge with

practice. It is proved that the use of information technologies creates conditions for better assimilation of mathematical knowledge, improvement of problem solving skills, and development of research abilities of students. The article presents the importance and advantages of using information technology to develop skills in finding a derived function. The results of the study show that the use of information technology makes it possible to develop skills in finding the derivative of a function, improve mathematical literacy and academic performance.

Keywords: information technology, GeoGebra, function, derivative, graph, continuity

For citations: Kaparova R., Yessenova M., Dyussov M. Developing skills to find a derivative function using information technology. Scientific Journal of Pedagogy and Economics, 2026. — No. 5. — P. 171-192. — DOI: <https://doi.org/10.32014/2026.2518-1467.1283>.

© Капарова Р.^{1*}, Есенова М.¹, Дюсов М.², 2026.

¹Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті,
Алматы, Қазақстан;

²№80 ОМ, Қазақстан Республикасы, Ақтөбе, Қазақстан.

E-mail: rikaparova@gmail.com

ФУНКЦИЯНЫҢ ТУЫНДЫСЫН ТАБУ ДАҒДЫЛАРЫН АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Капарова Рымкул — PhD, аға оқытушы, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан,

E-mail: rikaparova@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3023-8795>;

Есенова Мария — педагогика ғылымдарының кандидаты, доцент, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан,

mail: esenova1947@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3969-7963>;

Дюсов Марат — математика магистрі, №80 ОМ, Ақтөбе, Қазақстан,

E-mail: dyussov_marat@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0008-3933-934X>.

Аннотация. Мақалада алгебра және анализ бастамалары мен математикалық анализ курстарын оқытуда функцияның туындысын табу дағдыларын ақпараттық технологияларды қолдану мүмкіндіктері арқылы қалыптастырудың теориялық және әдістемелік негіздері қарастырылады. Функцияның туындысы тақырыбы бойынша алгебра және анализ бастамалары мен математикалық анализ курстарының арасындағы сабақтастығы талданады. Алгебра және анализ бастамалары мен математикалық анализ курстарын оқытуда ақпараттық технологияларды қолданудың педагогикалық мүмкіндіктері талданып, оқушылар мен студенттердің теориялық білімін тереңдетудегі, қызығушылығын арттырудағы және практикалық дағдыларын

жетілдірудегі рөлі анықталады. Мақалада функцияның туындысына GeoGebra, MatLab, Maxima және басқа да математикалық бағдарламаларды қолданудың ерекшеліктері мен артықшылықтары талданады. Ақпараттық технологияларды қолданып, соның ішінде математикалық бағдарламалардың көмегімен оңайлатуға болатын есептер келтіріледі. Ақпараттық технологияларды қолданып функцияның графигін зерттеу, туындының геометриялық және физикалық мағынасын түсіндіру, есептерді шығару кезінде оқушылар мен студенттердің танымдық белсенділігі мен оқу жетістіктерін арттыру, олардың өздігінен білім алу, логикалық ойлауы мен зерттеушілік қабілеттерін дамыту, математикалық білім сапасын жақсарту мүмкіндіктері көрсетіледі. Функция графигі мен оның туындысы арасындағы байланысты көрнекілікпен көрсету оқушылар мен студенттердің теориялық білімдерін практикамен ұштастыру мүмкіндіктері айқындалады. Ақпараттық технологияларды қолдану математикалық білімді жақсы меңгеруге, есеп шығару дағдыларын жетілдіруге, оқушылар мен студенттердің зерттеушілік қабілеттерін дамытуға жағдай жасайтыны негізделеді. Функцияның туындысын табу дағдыларын қалыптастыруда ақпараттық технологияларды қолданудың маңызылығы мен артықшылықтары беріледі. Зерттеу нәтижелері ақпараттық технологияларды қолдану функцияның туындысын табу дағдыларын қалыптастыруға, математикалық сауаттылық пен оқу жетістіктерін арттыруға мүмкіндік береді.

Түйін сөздер. Ақпараттық технология, GeoGebra, функция, туынды, график, сабақтастық

© Капарова Р.^{1*}, Есенова М.¹, Дюсов М.², 2026.

¹Казахский национальный педагогический университет имени Абая,
Алматы, Казахстан;

²СШ №80, Республика Казахстан, Актөбе, Казахстан.
E-mail: rikaparova@gmail.com

ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ НАХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ ФУНКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Капарова Рымкул — PhD, старший преподаватель, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Алматы, Казахстан,

E-mail: rikaparova@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3023-8795>;

Есенова Мария — кандидат педагогических наук, доцент, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Алматы, Казахстан,

E-mail: esenova1947@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3969-7963>;

Дюсов Марат — магистр математики, СШ №80, Актөбе, Казахстан,

E-mail: dyussov_marat@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-3933-934X>.

Аннотация. В статье рассматриваются теоретические и методические основы формирования навыков нахождения производной функции при

изучении курсов алгебры и начал анализа и математического анализа с использованием информационных технологий. Анализируется преемственность между курсами алгебры и начал анализа и математического анализа при изучении темы производной функции. В статье анализируются педагогические возможности использования информационных технологий при изучении курсов алгебры и начал анализа и математического анализа, а также определяется их роль в углублении теоретических знаний учащихся и студентов, повышении их интереса и совершенствовании практических навыков. В статье анализируются особенности и преимущества использования GeoGebra, MATLAB, Maxima и других математических программ для вычисления производной функции. Представлены задачи, решение которых можно упростить с помощью информационных технологий, включая математические программы. Представлены возможности использования информационных технологий для изучения графика функции, объяснения геометрического и физического смысла производной, повышения познавательной активности и успеваемости учащихся и студентов при решении задач, развития их навыков самостоятельного обучения, логического мышления и исследовательской работы, а также повышения качества математических знаний. Наглядное представление взаимосвязи между графиком функции и её производной позволяет учащимся и студентам сочетать теоретические знания с практикой. Обосновывается, что применение информационных технологий создаёт условия для лучшего усвоения математических знаний, совершенствования навыков решения задач, развития исследовательских способностей учащихся и студентов. В статье представлены важность и преимущества использования информационных технологий для развития навыков нахождения производной функции. Результаты исследования показывают, что использование информационных технологий позволяет формировать навыки нахождения производной функции, повышать математическую грамотность и успеваемость.

Ключевые слова: информационные технологии, GeoGebra, функция, производная, график, преемственность

Кіріспе. Ғылым мен техниканың қарқынды дамуы білім беру саласында ақпараттық технологияларды енгізуді талап етуде. Қазіргі таңда жаһандану және цифрландыру жағдайында білім беру жүйесінің басты міндеттердің бірі - бәсекеге қабілетті, шығармашыл және ақпараттық құзіреттілігі жоғары мамандар дайындау. Бұл міндетті жүзеге асыруда ақпараттық технологияны оқу үдерісіне енгізудің маңызы зор. Білім беру жүйесінде ақпараттық технологияларды қолдану математиканы оқытудың тиімділігін арттырудың маңызды құралдарының бірі ретінде қарастырылуда. Қазіргі білім беру үдерісінде ақпараттық технологияларды қарқынды дамуы оқыту әдістерін дамытуға, оқушылар мен студенттердің танымдық белсенділігін арттыруға,

математикалық білімін тереңдетуге, логикалық ойлау қабілетін дамытуға, теориялық материалдарды көрнекі түрде түсінуге, есеп шығару дағдыларын жетілдіруге мүмкіндік береді.

Алгебра және анализ бастамалары мен математикалық анализ курстарын оқытуда ақпараттық технологияларды қолдану білім сапасын арттырудың тиімді жолдарының бірі болып табылады. Алгебра және анализ бастамалары мен математикалық анализ курстарын оқыту барысында күрделі тақырыптардың бірі - функцияның туындысы. Алгебра және анализ бастамалары мен математикалық анализ курстарын оқытуда функцияның туындысы тақырыбын оқыту оқушылар мен студенттердің аналитикалық ойлау қабілетін қалыптастыруда шешуші рөл атқарады. Алгебра және анализ бастамалары мен математикалық анализ курстарын дәстүрлі оқыту әдістері теориялар мен формулаларды жаттауға негізделген болса, ал ақпараттық технологияларды қолдану білім беру үдерісін көрнекі, интерактивті және тиімді етеді. Сондықтан туындыны оқытуда ақпараттық технологияларды қолдану оның мәнін терең түсінуге мүмкіндік береді.

Ақпараттық технологияларды қолдану функция графигі мен оның туындысы арасындағы байланысты көрнекі түрде көрсетуге, есептерді интерактивті ортада орындауға, оқушылар мен студенттердің пәнге деген қызығушылығын арттырады. Ақпараттық технологияларды оқу үдерісінде қолдану алгебра және анализ бастамалары мен математикалық анализ курстарында оқушылар мен студенттердің теориялық білімін практикамен ұштастыруға, олардың зерттеушілік және шығармашылық қабілеттерін, танымдық белсенділігін дамытуға мүмкіндік береді. Функцияның туындысының мазмұнын терең меңгеру оқушылар мен студенттердің математикалық мәдениетін қалыптастырып, жоғары деңгейдегі есептерді шешуге негіз болады. Сондықтан функцияның туындысын табу дағдыларын ақпараттық технологияларды қолдану арқылы қалыптастыру қазіргі заманғы математиканы оқыту әдістемесіндегі өзекті мәселелерінің бірі екенінде күмән жоқ.

Зерттеудің мақсаты. Функцияның туындысын оқыту барысында ақпараттық технологияларды қолданудың тиімділігін негіздеу.

Зерттеудің мақсатына сәйкес мынадай міндеттер қойылды:

- алгебра және анализ бастамалары мен математикалық анализ курстарын оқыту үдерісінде ақпараттық технологияларды қолдану мүмкіндіктерін анықтау;

- зерттеудің тиімділігін эксперимент арқылы тексеру.

Енді әдебиеттерге шолу жасайық.

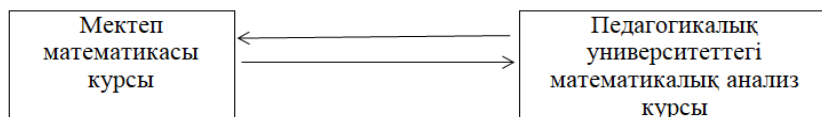
Әдебиеттерге шолу. Қазіргі білім беру жүйесінде ақпараттық технологияларды қолдану математиканы оқытудың тиімділігін арттырудың маңызды құралдарының бірі болып табылады. Алгебра және анализ бастамалары мен математикалық анализ курстарында күрделі тақырыптардың

бірі - функцияның туындысын оқытуда ақпараттық технологияларды қолдану оқушылар мен студенттердің теориялық білімін тереңдетуге, есеп шығару дағдыларын дамытуға және зерттеушілік қабілеттерін қалыптастыруға мүмкіндік береді. Ақпараттық технологиялардың туындыны оқытудағы рөлін көптеген отандық және шетелдік ғалымдар зерттеу жұмыстарында әр қырынан зерттеген. Қазақстанда математиканы оқыту әдістемесі мен ақпараттық технологияларды қолдану мәселелері Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы еңбектерінде, сонымен қатар жоғары оқу орындарының әдістемелік құралдарында қарастырылған (Abylkassymova, 2014). Ақпараттық технологияларды математиканы оқытуға қолдану мәселелері қазақстандық және шетелдік педагог-ғалымдардың еңбектерінде А.Е. Әбілқасымова (Abylkassymova et al., 2024a), В.П. Беспалько, Е.С. Полат, А.М. Пышкало, Ю.М. Колягин және басқа авторлардың еңбектерінде зерттелген. Қазақстандық ғалымдар А.Е. Әбілқасымова (Abylkassymova, 1995) және т.б. еңбектерінде математиканы оқытуда оқушылар мен студенттердің танымдық белсенділігін арттыру, функционалдық сауаттылығын дамыту қажеттігі, көрнекілік қағидасын қолдану мен әрекеттік әдістің маңызды екені көрсетілген. Қазақстандық ғылыми еңбектерде ақпараттық технологияларды қолдану мәселесі электрондық оқыту ресурстарын пайдалану, интерактивті сабақтарды ұйымдастыру, оқушылардың функционалдық сауаттылықтарын дамыту бағыттарында қарастырылған. Қазақстандық педагог-ғалымдар А.Е. Әбілқасымова (Abylkassymova et al., 2024b) және т.б. еңбектерінде білім беруде ақпараттық технологияларды қолдану оқыту сапасын арттыратыны айтылған. Шетелдік зерттеулерде GeoGebra (Hohenwarter, 2021), Desmos бағдарламалары туындыны визуалды түсіндіруге мүмкіндік беретіні келтірілген. GeoGebra (Batiibwe, 2024) Desmos бағдарламалары арқылы туындыны графикалық түсіндіру оқушылар мен студенттердің абстрактілі ойлауын жеңілдететіні көрсетілген. Шетелдік ғалымдар J. Stewart (Stewart, 2022), I. Newton, R. Tall математикалық ұғымдарды визуалды және интерактивті түрде меңгерудің тиімділігін дәлелдеген. Сонымен, әдебиеттерді талдау кезінде функцияның туындысын оқытуда ақпараттық технологияларды қолдану тиімді екенін көрсеттік.

Енді материалдар мен әдістерді қарастырайық.

Материалдар мен әдістер. Алгебра және анализ бастамалары мен математикалық анализ курстарын оқытудың сабақтастығына тоқталайық. Алгебра және анализ бастамалары мен математикалық анализ курстарының арасындағы сабақтастықты жүзеге асыру екі бағытта жүзеге асырылуы мүмкін (Umirkhanov et al., 2024). Біріншісі - оқытудың бастапқы кезеңінде игерілген жаңа мазмұнға сүйенумен байланысты, яғни университетте оқылатын материалдың мектепте оқылған материалмен байланысы бар. Екінші бағыт оқытудың қазіргі кезеңіндегі мазмұн студенттерді келесі кезеңдерде материалды сәтті игеруге дайындаған кезде жүзеге асырылады, яғни мектепте оқылған материалдың педагогикалық жоғары оқу орнында

оқылатын материалмен байланысы бар (Abylkassymova et al., 2021). Айтылған ережелердің көрнекі интерпретациясын 1 - суретте бейнелейік:



Сурет 1 — Сабақтастық $\approx$ пропедевтика

Математикалық анализ курсын оқытудағы сабақтастық мектеп пен ЖОО-ның бірінші курс студенттерінің алған білімдері арасындағы ажырамас байланысты қамтамасыз етуді көздейді (Abylkassymova et al., 2024). Нәтижесінде бұрынғы алынған білім, білік, дағдылар кеңейіп, тереңдей түсуі, ал жеке идеялар мен ұғымдар одан әрі дамуы керек.

Алгебра және анализ бастамалары мен математикалық анализ курстары арасындағы сабақтастықты көрсететін тапсырмаларға тоқталайық (Abylkassymova et al., 2020).

«Функцияны зерттеу» тақырыбының орта мектеп пен жоғары оқу орнындағы білім беру сатылары арасындағы сабақтастықтың жалпы схемасы мына 1 - кестеде келтірілген (Abylkassymova et al., 2016).

Кесте 1 — Функцияны зерттеу

Орта мектепте функцияны зерттеудің жалпы схемасы	Педагогикалық жоғары оқу орнында функцияны зерттеудің жалпы схемасы
1. Функцияның анықталу облысын табу. 2. Функцияның жұп, тақ және периодты екенін анықтау. 3. Функция графигінің координаталар осімен қиылысу нүктелерін анықтау. 4. Таңбатұрақтылық аралықтарын табу. 5. Өсу және кему аралықтарын, экстремумдарын табу. 6. Алынған зерттеу нәтижелерін кестеге енгізу. 7. Функцияның асимптоталарын табу. 8. Функцияның графигін салу. 9. Функцияның салынған графигін қолданып, оның мәндер жиынын табу.	1. Анықталу облысын, үзіліссіз аралығын және функцияның үзілу нүктесін табу. 2. Функция жұп, тақ және периодты екенін екенін тексеру. 3. Мүмкін болса, функция графигінің координаталар осьтері мен қиылысу нүктелерін және функцияның таңба тұрақтылық аралықтарын табу. Кейде графикті салуды нақтылау үшін екі-үш қосымша нүктені табу керек. 4. Функциялардың туындысын және оның сындық(кризистік) нүктелерін табу. 5. Функцияның асимптоталарын табу (вертикаль, горизонталь немесе көлбеу). 6. Функцияның экстремумдарын және монотондылық аралықтарын табу. 7. Қисықтың дөңес және ойыс аралықтарын, оның иілу нүктесін табу. 8. Барлық алынған зерттеу нәтижелерін пайдалана отырып, функция графигін салу

Алгебра және анализ бастамалары мен математикалық анализ курсының «Функцияны зерттеу» тақырыбын игерудегі сабақтастықты көрсетуге арналған есептер 2 - кестеде келтірілген (Abylkassymova, 2016).

Кесте 2 — Функцияны зерттеуге тапсырмалар

Жалпы білім беретін мектепте «Функцияны зерттеу» тақырыбы бойынша тапсырмалар	Педагогикалық жоғары оқу орнында «Функцияны зерттеу» тақырыбы бойынша тапсырмалар
Функцияларды зерттендер және оның графигін салындар: 1. $y = \frac{4x-3}{2x+1}$; 2. $y = \frac{1}{3}x^3 - x^2$; 3. $y = 3x^3 - 2x^2$;	Функцияларды зерттендер және оның графигін салындар: 1. $y = \frac{4x^3 - x^4}{5}$; 2. $y = xe^x$; 3. $y = \sin x + \frac{1}{\sin x}$; 4. $y = x + 2\arctg x$.
Дереккөз: автор құрастырған.	

Ақпараттық технологияларды қолданудың мүмкіндіктерін қарастырайық. GeoGebra бағдарламасын қолдану - математикалық объектілерді динамикалық түрде бейнелеуге арналған заманауи бағдарлама (Chytas et al., 2007).

Енді GeoGebra бағдарламасын қолданып, функцияның туындысын зерттеп және оның графигін салуға есеп қарастырайық (Hohenwarter et al., 2024).

1 - есеп. $y = \frac{1}{x + \sqrt{x^2}}$ функциясын зерттеп, графигін GeoGebra бағдарламасын қолданып тұрғыз (Карагова, 2024).

Шешуі. Осы схема бойынша функцияны зерттейміз.

1. Функцияның анықталу аймағы - $(0, +\infty)$ аралығын анықтаймыз, оны түрлендіруін $y = \frac{1}{x}$ түрінде қарастырған ыңғайлы.

2. $y = \frac{1}{x + \sqrt{x^2}}$ функциясы $(0, +\infty)$ аралығында үзіліссіз болады.

$\lim_{x \rightarrow 0+0} \frac{1}{x + \sqrt{x^2}} = +\infty$ болса, онда $x=0$ нүктесінде оң жақты үзілісті функция.

3. $x \neq 0$, $y \neq 0$ болғандықтан координаталық осьтерімен қиылысу нүктелері жоқ.

4. Функция жұпта емес, тақта емес болғандықтан, жалпы түрдегі функция.

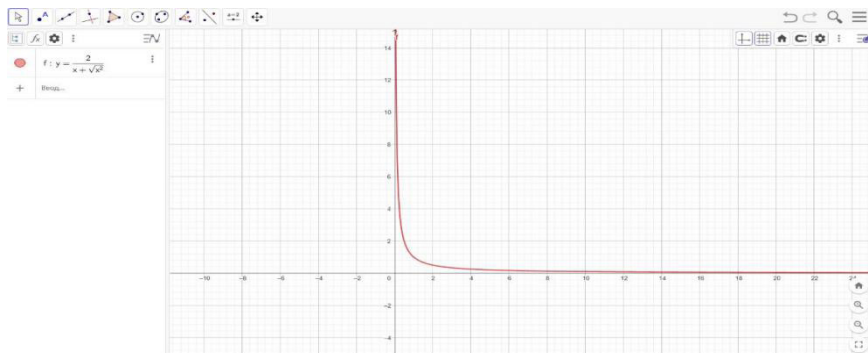
5. $y' = -\frac{1}{x^2} < 0$, функция анықталу аймағында бірсарынды кемімелі, экстремум нүктелері жоқ.

6. $y'' = \frac{2}{x^3} > 0$; болғандықтан, функцияның графигі ойыс орналасады.

7. $x = 0$ болса, онда вертикаль асимптота, ал $x = 0$ болса, онда горизонталь асимптота, сосын графикте осы асимптоталарды саламыз.

8. Функцияның графигі тең бүйірлі гипербола тармағы I ширекте орналасқан.

9. $y = \frac{1}{x + \sqrt{x^2}}$ функциясының графигін GeoGebra бағдарламасының көмегімен функцияның графигін 2 - суретте кескіндейміз.



Сурет 2 — $y = \frac{1}{x + \sqrt{x^2}}$ - функциясының графигі

Компьютерлік бағдарламаларды қолдану күрделі математикалық есептеулерді орындау уақытын біршама қысқартады және нәтижелерді формула, график, кесте түрінде ұсынады. Есептерді шығаруда компьютерлік математика бағдарламалары көп пайдаланылады. Scilab, Maple, Mathematica, MatLab, MathCAD, Maxima, Derive сияқты танымал бағдарламалар бар. MatLab бағдарламасында функцияның туындысын есептеп, бастапқы функциямен салыстыру арқылы студенттердің зерттеушілік қабілеттері дамиды. Компьютерлік математика бағдарламаларының көмегімен оңайлатуға болатын есептерді қарастырайық.

MatLab, Maxima, Symbolab, MathDF бағдарламаларын қолданып, функцияның туындысын табуға есептер келтірейік (Карарова, 2025).

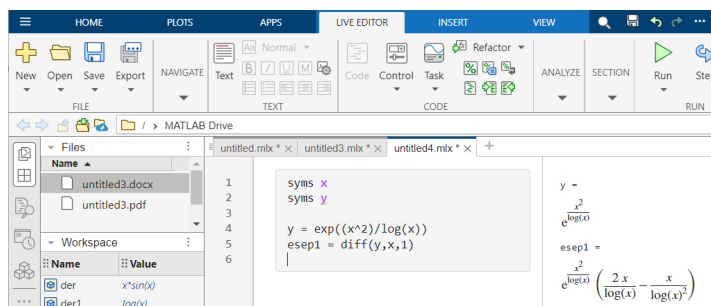
2 - есеп. Функцияның туындысын тап: $y = e^{\frac{x^2}{\ln x}}$.

Шешуі:

MatLab, Maxima, Symbolab бағдарламасын қолданып, 3 жолмен функцияның туындысын табайық.

1 - жолы.

«Mathlab» математикалық калькулятор арқылы функцияның туындысын табайық. «Mathlab» математикалық калькулятор арқылы берілген функцияның туындысын табу 3 - суретте көрсетілген.

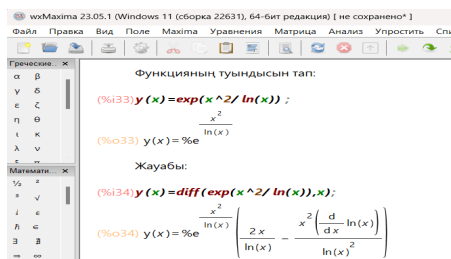


Сурет 3 — $y = e^{\frac{x^2}{\ln x}}$ - функциясының туындысы

2 - жолы.

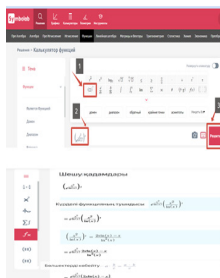
Функцияның туындысын Махима бағдарламасын қолданып табамыз.

Махима бағдарламасында табылған $y = e^{\frac{x^2}{\ln x}}$ - функциясының туындысын табу 4 - суретте кескінделген.



Сурет 4 — $y = e^{\frac{x^2}{\ln x}}$ - функциясының туындысы

3 - жолы. «Symbolab» математикалық калькулятор арқылы функцияның туындысын табайық. «Symbolab» математикалық калькулятор арқылы берілген функцияның туындысын табу 5 - суретте көрсетілген.

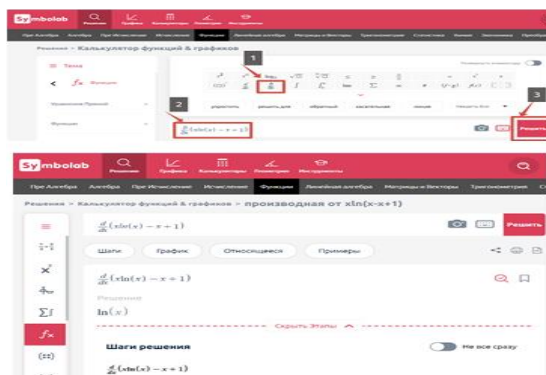


Сурет 5 — $y = e^{\frac{x^2}{\ln x}}$ - функциясының туындысын шешу қадамдары

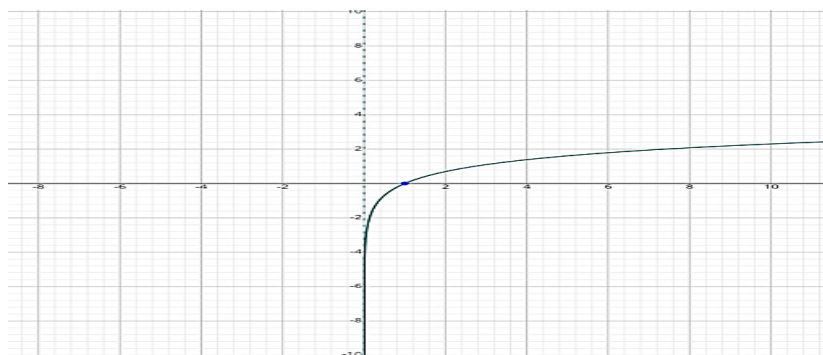
3 - есеп. $f(x) = x \ln x - x + 1$ функциясының туындысын тап.

Шеуі: MatLab, MathDF, Symbolab бағдарламасын қолданып, 3 жолмен функцияның туындысын табайық.

1 - жолы. «Symbolab» математикалық калькулятор арқылы функцияның туындысын табайық. «Symbolab» математикалық калькулятор арқылы берілген функцияның туындысын табу 6 - суретте және графигі 7 - суретте көрсетілген.

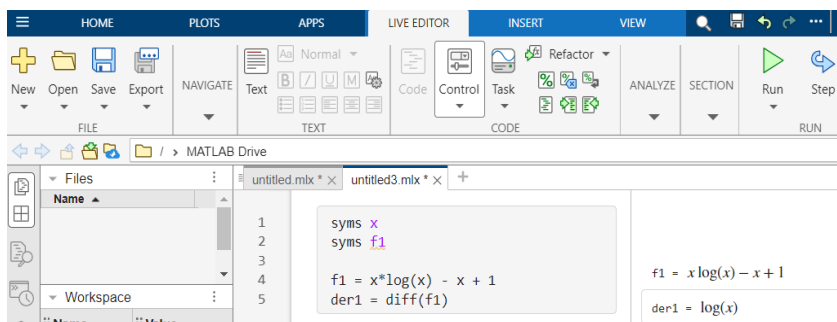


Сурет 6 — $f(x) = x \ln x - x + 1$ - функциясының туындысы



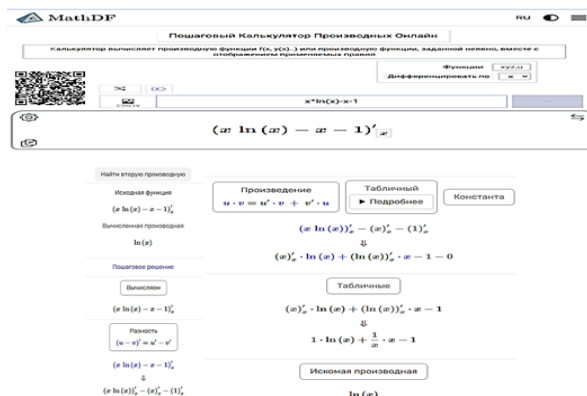
Сурет 7 — $f(x) = x \ln x - x + 1$ - функциясының графигі

2 - жолы. «Mathlab» математикалық калькулятор арқылы функцияның туындысын табайық. «Mathlab» математикалық калькулятор арқылы берілген функцияның туындысын табу 8 - суретте көрсетілген.



Сурет 8 — $f(x) = x \ln x - x + 1$ - функциясының туындысы

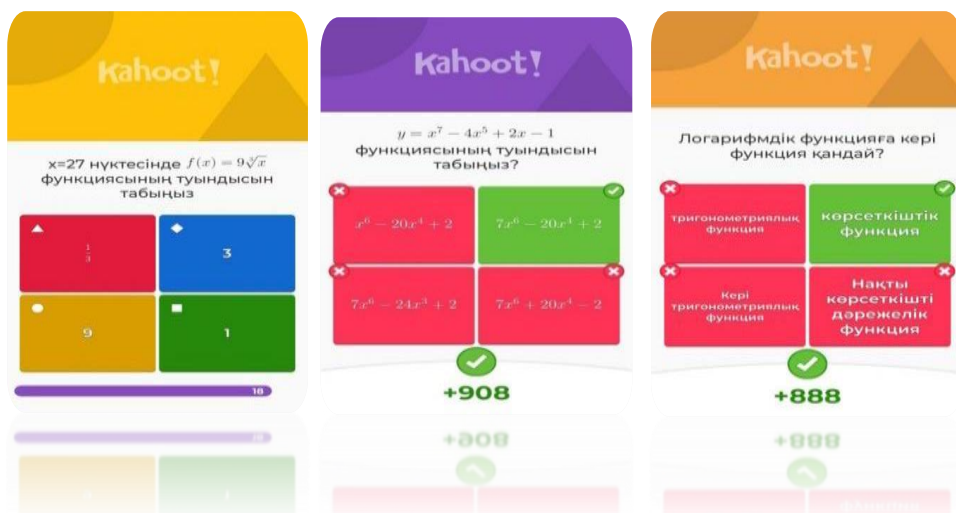
«MathDF» математикалық калькулятор арқылы функцияның туындысын табайық. «MathDF» математикалық калькулятор арқылы берілген функцияның туындысын табу 9 - суретте көрсетілген.



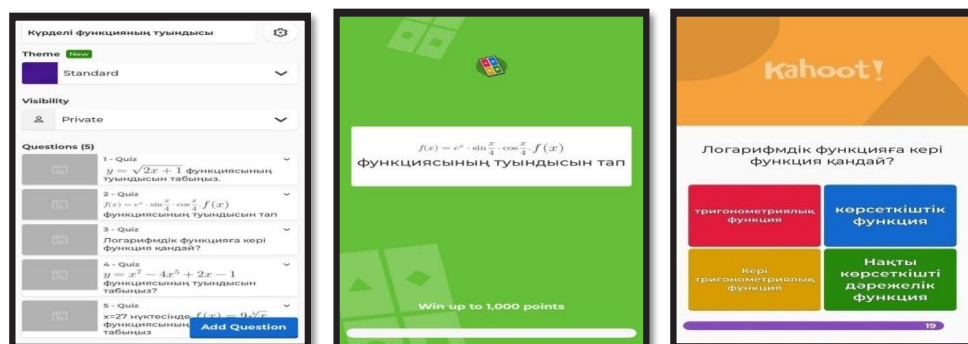
Сурет 9 — $f(x) = x \ln x - x + 1$ - функциясының туындысын шешу қадамдары

Kahoot - тест, сауалнама және викторина құруға арналған жаңа сервис. Kahoot сервисі оқушылар мен студенттер арасында жүргізілетін жарыстарға тапсырмалар дайындауға, топтық жұмыстардың түрлерін жүргізуге септігін тигізеді.

Оқушылар мен студенттердің білімін бағалауда және кері байланысты ұйымдастыруда интернет білім беру платформалары мен цифрлық білім беру ресурстары атап айтқанда, «Kahoot», «Wordwall», «Learning Apps» платформаларының пайдасы өте зор. Kahoot.it бағдарламасы 10 - 11 суреттерде көрсетілген.

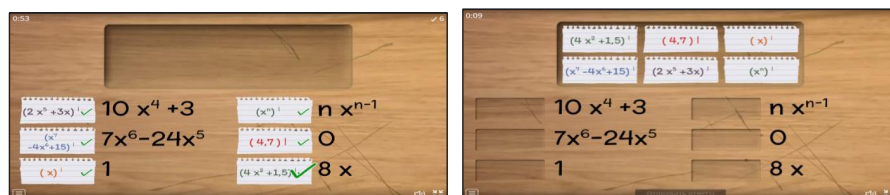


Сурет 10 — Kahoot.it бағдарламасы



Сурет 11 — Kahoot.it бағдарламасы

Wordwall бағдарламасы арқылы функцияның туындысы тақырыбында сәйкестендірулерді жасауға болады. Мұнда оқушылар мен студенттер сұраққа сәйкес келетін дұрыс жауапты табуы керек. Wordwall бағдарламасы 12 - суретте көрсетілген.



Сурет 12 — Wordwall бағдарламасы

Оқушылар мен студенттермен топтық, жұптық жұмыстарды ұйымдастыру үшін «Wordwall» бағдарламасы пайдаланылады. Бұл бағдарлама арқылы сабаққа қатысты түрлі ойындар, сұрақ-жауап ұйымдастыруға болады. Wordwall бағдарламасы 13 - суретте көрсетілген.



Сурет 13 — Wordwall бағдарламасы

Енді зерттеу нәтижелеріне тоқталайық.

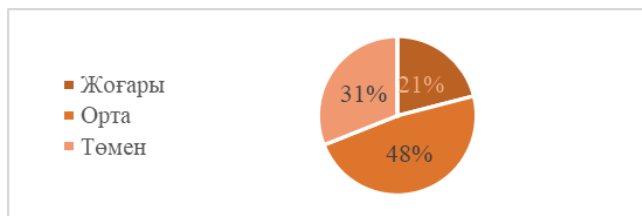
Зерттеу нәтижелері. Зерттеуге қатысқан оқушылар мен студенттер екі топтан бөлінді: бақылау тобы мен эксперимент тобы. Бақылау топтарында оқушылар мен студенттерге сабақтар дәстүрлі түрде өткізілді. Эксперименттік топтарда оқушылар мен студенттерге ақпараттық технология қолданылды.

Зерттеудің басында оқушылар мен студенттерден диагностикалық тест алынды. Нәтижелер бойынша оқушылар мен студенттерден құралған екі топтың да білім деңгейлері шамалас екендігі айқындалды. Зерттеудің соңында оқушылар мен студенттерге қорытынды тест жүргізілді. Эксперимент топтардағы оқушылар мен студенттердің функцияның туындысын табуы, туындыны қолдану және графиктерді тұрғызу нәтижелері бақылау тобына қарағанда жоғары болды. Зерттеу нәтижелерінде оқушылар мен студенттердің білім деңгейлері өзгерістердің болғанын көрсетті. Эксперимент тобындағы оқушылардың білім деңгейлерінің өзгерістері 3 - кестеде келтірілген.

Кесте 3 — Эксперимент тобындағы оқушылардың білім деңгейлері

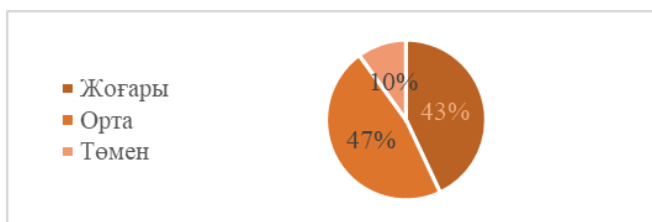
Білім деңгейі	Бастапқы кезең	Қорытынды кезең	Айырмашылық
Жоғары	21%	43%	+22%
Орта	48%	47%	-1%
Төмен	31%	10%	-21%

Зерттеу нәтижелерінен эксперимент тобындағы жоғары деңгейдегі оқушылардың санының артқандығын және төмен деңгейдегі оқушылардың санының азайғандығын, олардың көбісінің орта деңгейге көтерілгендігін көреміз, яғни оқушылардың білім деңгейлерінің айырмашылығы айтарлықтай артқандығы кестеден байқалады. Эксперимент тобындағы оқушылардың бастапқы кезеңдегі білім деңгейлері 14-суретте диаграмма түрінде кескінделген.



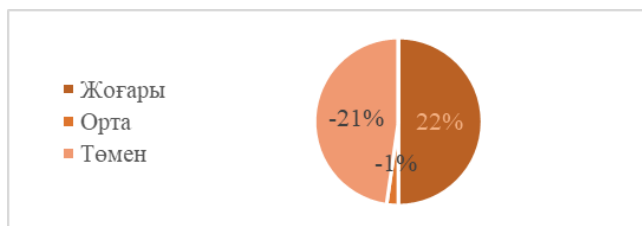
Сурет 14 — Эксперимент тобындағы оқушылардың бастапқы кезеңдегі білім деңгейлері

Эксперимент тобындағы оқушылардың қорытынды кезеңдегі білім деңгейлері 15 - суретте диаграмма түрінде кескінделген.



Сурет 15 — Эксперимент тобындағы оқушылардың қорытынды кезеңдегі білім деңгейлері

Эксперимент тобындағы оқушылардың білім деңгейлерінің айырмашылығы 16 - суретте диаграмма түрінде кескінделген.



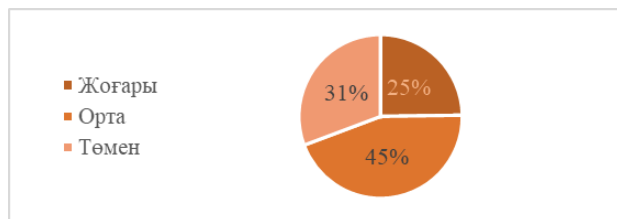
Сурет 16 — Эксперимент тобындағы оқушылардың білім деңгейлерінің айырмашылығы

Бақылау тобындағы оқушылардың білім деңгейлерінің өзгерістері 4 - кестеде келтірілген.

Кесте 4 — Бақылау тобындағы оқушылардың білім деңгейлері

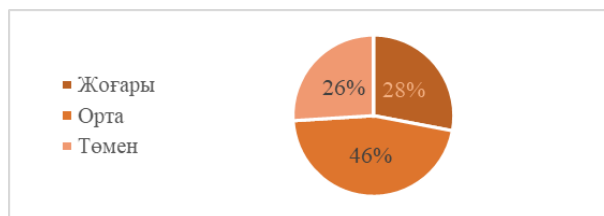
Білім деңгейі	Бастапқы кезең	Қорытынды кезең	Айырмашылық
Жоғары	25%	28%	+3%
Орта	45%	46%	+1%
Төмен	30%	26%	-4%

Зерттеу нәтижелерінен бақылау тобындағы жоғары деңгейдегі оқушылардың санының аздап артқандығын және төмен деңгейдегі оқушылардың санының аздап азайғанын, олардың орта деңгейге аздап көтерілгендігін көреміз, бірақ оқушылардың білім деңгейлерінің айырмашылығы айтарлықтай кестеде байқалмайды. Бақылау тобындағы оқушылардың білім деңгейлері диаграммаларда көрсетілген. Бақылау тобындағы оқушылардың бастапқы кезеңдегі білім деңгейлері 17 - суретте диаграмма түрінде кескінделген.



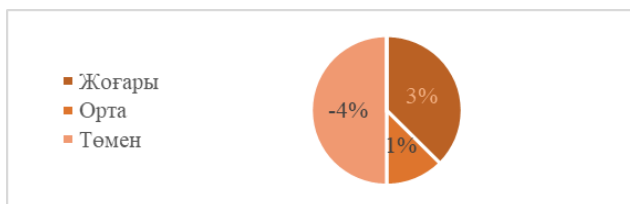
Сурет 17 — Бақылау тобындағы оқушылардың бастапқы кезеңдегі білім деңгейлері

Бақылау тобындағы оқушылардың қорытынды кезеңдегі білім деңгейлері 18 - суретте диаграмма түрінде кескінделген.



Сурет 18 — Бақылау тобындағы оқушылардың қорытынды кезеңдегі білім деңгейлері

Бақылау тобындағы оқушылардың білім деңгейлерінің айырмашылығы 19 - суретте диаграмма түрінде кескінделген.



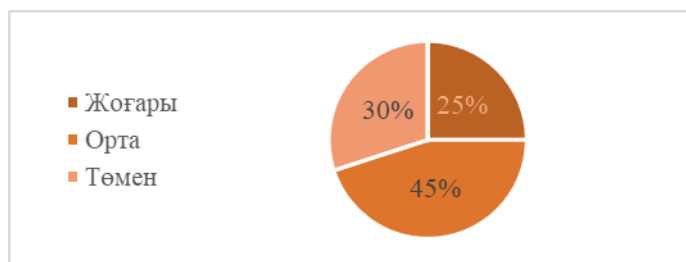
Сурет 19 — Бақылау тобындағы оқушылардың білім деңгейлерінің айырмашылығы

Эксперимент тобындағы студенттердің білім деңгейлерінің өзгерістері 5 - кестеде келтірілген.

Кесте 5 — Эксперимент тобындағы студенттердің білім деңгейлері

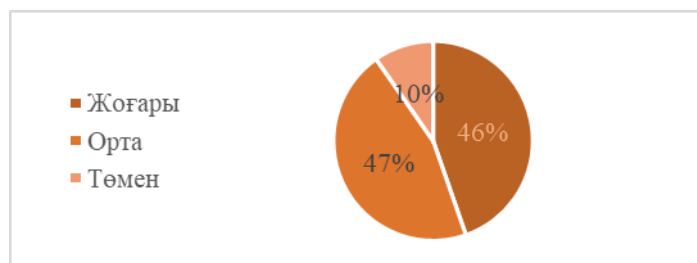
Білім деңгейі	Бастапқы кезең	Қорытынды кезең	Айырмашылық
Жоғары	22%	42%	+20%
Орта	45%	46%	+1%
Төмен	33%	12%	-21%

Зерттеу нәтижелерінен жоғары деңгейдегі эксперимент тобындағы студенттердің санының артқандығын және төмен деңгейдегі студенттердің санының азайғандығын, олардың көбісінің орта деңгейге көтерілгендігін көреміз, яғни студенттердің білім деңгейлерінің айтарлықтай артқандығы кестеден байқалады. Эксперимент тобындағы студенттердің білім деңгейлері диаграммаларда көрсетілген. Эксперимент тобындағы студенттердің бастапқы кезеңдегі білім деңгейлері 20 - суретте диаграмма түрінде кескінделген.



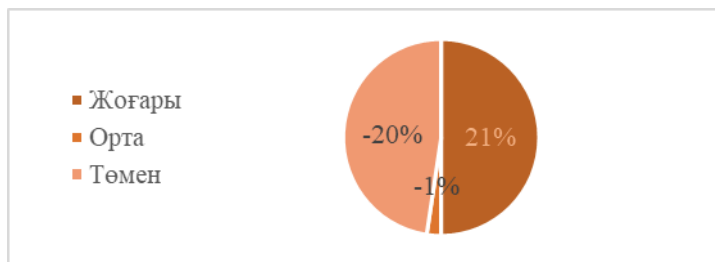
Сурет 20 — Эксперимент тобындағы студенттердің бастапқы кезеңдегі білім деңгейлері

Эксперимент тобындағы студенттердің қорытынды кезеңдегі білім деңгейлері 21 - суретте диаграмма түрінде кескінделген.



Сурет 21 — Эксперимент тобындағы студенттердің қорытынды кезеңдегі білім деңгейлері

Эксперимент тобындағы студенттердің білім деңгейлерінің айырмашылығы 22 - суретте диаграмма түрінде кескінделген.



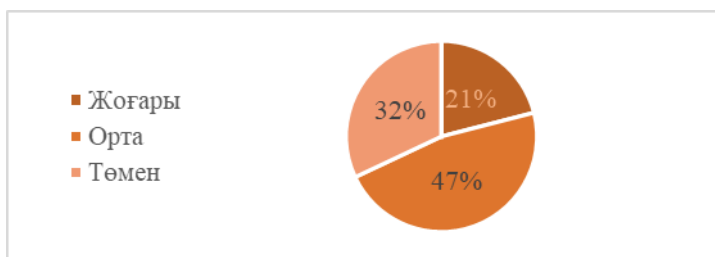
Сурет 22 — Эксперимент тобындағы студенттердің білім деңгейлерінің айырмашылығы

Бақылау тобындағы студенттердің білім деңгейлерінің өзгерістері 6 - кестеде келтірілген.

Кесте 6 — Бақылау тобындағы студенттердің білім деңгейлері

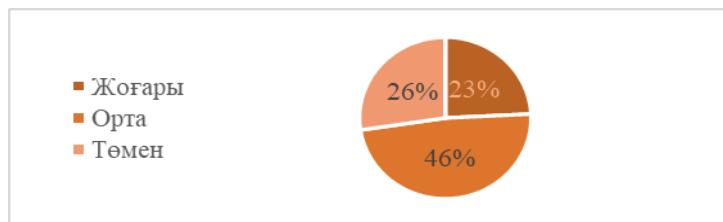
Білім деңгейі	Бастапқы кезең	Қорытынды кезең	Айырмашылық
Жоғары	21%	23%	+2%
Орта	47%	46%	-1%
Төмен	32%	31%	-1%

Зерттеу нәтижелерінен бақылау тобындағы жоғары деңгейдегі студенттердің санының аздап артқандығын және төмен деңгейдегі студенттердің санының аздап азайғанын, олардың орта деңгейге аздап көтерілгендігін көруге болады, бірақ студенттердің білім деңгейлерінің айырмашылығы кестеде айтарлықтай байқалмайды. Бақылау тобындағы студенттердің білім деңгейлері диаграммаларда көрсетілген. Бақылау тобындағы студенттердің бастапқы кезеңдегі білім деңгейлері 23 - суретте диаграмма түрінде кескінделген.



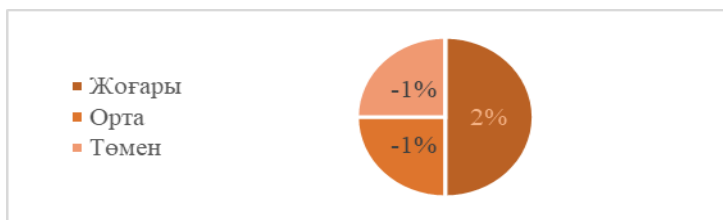
Сурет 23 — Бақылау тобындағы студенттердің бастапқы кезеңдегі білім деңгейлері

Бақылау тобындағы студенттердің қорытынды кезеңдегі білім деңгейлері 24 - суретте диаграмма түрінде кескінделген.



Сурет 24 — Бақылау тобындағы студенттердің қорытынды кезеңдегі білім деңгейлері

Бақылау тобындағы студенттердің білім деңгейлерінің айырмашылығы 25 - суретте диаграмма түрінде кескінделген.



Сурет 25 — Бақылау тобындағы студенттердің білім деңгейлерінің айырмашылығы

Енді талқылауларға тоқталайық.

Талқылаулар. Эксперименттік жұмыстың нәтижесінде оқушылар мен студенттердің білім деңгейлерінің нәтижесі айқындалды. Оқушылар мен студенттер функцияның графигі мен оның туындысы арасында байланысты жақсы түсінді, күрделі есептерді шешу алгоритмін меңгерді, математикалық бағдарламаларды қолдану дағдыларын қалыптастырды. GeoGebra бағдарламасы функцияның графиктерін көрнекі түрде тұрғызуға мүмкіндік берді.

Функцияның туындысын оқытуда ақпараттық технологияларды қолданудың артықшылықтарын келтірейік:

1) көрнекілік - абстрактілі математикалық ұғымдар визуалды түрде көрсетіледі;

2) студенттердің қызығушылығын оятады, яғни компьютерлік модельдер мен анимациялар пәнге деген ынтаны күшейтеді;

3) зерттеушілік қабілеттерді дамытады, студенттер өздігінен тәжірибе жасап, қорытынды шығарады;

4) уақытты үнемдейді, күрделі есептеулер автоматты түрде орындалады;

5) оқу нәтижесін жақсартады, яғни теориялық білім практикамен ұштасады;

6) сабақтастықты қамтамасыз ету - алгебра және анализ бастамалары курсынан алынған дайындықты математикалық анализ курсына тиімді түрде қолдану;

7) кәсіби бағдарлау - туындыны қолдану арқылы физика, инженерия, экономика салаларымен сабақтастыру.

Зерттеу нәтижелері ақпараттық технологияларды қолдану функцияның туындысын оқытудың тиімділігін арттыратынын көрсетті. Дәстүрлі оқытуда функцияның туындысы көбінесе формулаларды жаттауға және есептеу алгоритмдерін меңгертуге бағытталған. Ал ақпараттық технологиялар арқылы оқушылар мен студенттер функцияның туындысын терең түсінуге мүмкіндік алды. Зерттеу кезінде оқушылар мен студенттердің танымдық белсенділігі мен оқуға деген қызығушылығы артқаны байқалды. Интерактивті тапсырмалар мен цифрлық бағдарламалар арқылы орындаған жұмыстары оқушылар мен студенттердің сабаққа деген қызығушылығын нығайтып, өз бетінше білім алуға жігерлендірді. Электрондық ресурстар арқылы оқушылар мен студенттердің білімін тез тексеруге, қателерін анықтауға, оларға сараланған тапсырмалар беруге мүмкіндік берді.

Жалпы білім беретін мектепте және университетте «Функцияның туындысы» тақырыбын оқытуда білім мазмұны мен оқыту әдістері мен формаларының сабақтастығын ескере отырып, оқушылар мен студенттердің интеллектуалдық, шығармашылық және танымдық қабілеттері мен өзіндік іс- әрекеттері қалыптасатын оқытудың озық әдістері мен ақпараттық құралдарды қолдану «Функцияның туындысы» тақырыбының оқыту әдістемесін жетілдіруде, білім сапасын арттыруда септігін тигізеді (Карагова, 2024).

Зерттеу нәтижелері функцияның туындысын табу дағдыларын қалыптастыруда ақпараттық технологияларды тиімді қолдану оқушылар мен студенттердің білім сапасын арттыруға және математикалық құзыреттілігін, математикалық сауаттылығын дамытуға ықпал ететінін көрсетті. Сонымен қатар, ақпараттық технологияларды тиімді қолдану функцияның туындысын табу дағдыларын қалыптастыруға, оқушылар мен студенттердің математикалық сауаттылығын арттыруға, оқу мотивациясын күшейтуге оң әсер ететінін дәлелдейді. Сол себепті мектеп және университет математикасын оқытуда ақпараттық технологияларды қолдану оқытудың сапасын арттырудың негізгі шарты болып табылады деп есептейміз. Енді қорытынды жасайық.

Қорытынды. Функцияның туындысын оқытуда ақпараттық технологияларды қолдану оқу үдерісінің тиімділігін арттырады. Ақпараттық технологиялар оқушылар мен студенттердің туынды тақырыбы бойынша интерактивті тапсырмалар орындауына, графиктерді зерттеуіне, өзіндік бақылау жүргізуіне көмек береді. GeoGebra, MatLab және басқа цифрлық құралдар математикалық ұғымдарды көрнекі түрде түсіндіруге мүмкіндік береді. GeoGebra бағдарламасы арқылы функцияның графигін тұрғызып, туындысын табу арқылы максимум және минимум нүктелерін визуалды түрде анықтауға болады. Нәтижесінде оқушылар мен студенттердің математикалық дайындығы жақсарады, математикаға қызығушылығы

артады. Сонымен қатар, білім беру үдерісінде GeoGebra бағдарламасы оқушылар мен студенттердің математикалық сауаттылығын дамытуға және теориялық білімді практикалық тұрғыда меңгертуге көмектеседі. Сондықтан алгебра және анализ бастамалары мен математикалық анализ курстарын оқыту барысында ақпараттық технологияларды жүйелі түрде пайдалану, функцияның туындысын табу дағдыларын қалыптастыру, қазіргі математикалық білім беру жүйесін жетілдіру қазіргі білім берудің маңызды бағыттарының бірі болып табылады.

Қорытындылай келе, ақпараттық технологияларды функцияның туындысын оқыту үдерісінде тиімді қолдану оқушылар мен студенттердің математикалық сауаттылығын арттырып, теориялық білімдерін практикамен ұштастыруға, математикалық ойлауын дамытуға, білім беру үдерісінде интеграциялау жалпы білім беретін мектеп пен педагогикалық жоғары оқу орындарының арасында сабақтастықты күшейтуге, оқу сапасын жақсартуға, танымдық белсенділігі мен шығармашылық, зерттеушілік қабілеттерін дамытуға мүмкіндік береді. Сол себепті ақпараттық технологияларды математика сабақтарына жүйелі енгізу оқыту сапасын арттырып, болашақта оқушылар мен студенттер алған білімдерін өмірде қолдана алатын құзыретті тұлға ретінде қалыптасады деген ойдамыз.

References

Abylkassymova A.E. (2014) Matematikany oqytudyn teoriyasy men adistemesi: didaktikalyq-adistemelik negizderi [Theory and methodology of teaching mathematics: didactic and methodological foundations]. Oqu quraly. — Almaty: Mektep, 2014. — 224 p. (in Kazakh).

Umirkhanov A., Abylkassymova A., Tuyakov Y., Zhadraveva L., Ardabayeva A. (2024) Continuity in Teaching the Course Algebra and the Beginning of Analysis: Adaptation of Students to New Conditions. Qubahan Academic Journal. - Vol. 4, - No. 3, September 2024. <https://doi.org/10.48161/qaj.v4n3a1050> (in English).

Abylkassymova A.E. (2020) System modernization of general secondary education in the Republic of Kazakhstan. Revista Tempos e Espaços Em Educação. — 2020. — T. 13. — №. 32. — P. 46 (in English).

Abylkassymova A.E. (1995) Formirovaniye poznavatelnoy samostoyatelnosti studentov matematikov v sisteme metodicheskoy podgotovki v universitete [Fostering the Cognitive Independence of Mathematics Students within the University System of Methodological Training]: diss doc. ped. nauk: 13.00.02. — Almaty, 1995. — 291 p. (in Russ).

Abylkassymova A.E., Zhumagulova Z.A. (2016) O nekotorykh aspektakh soderzhaniya matematicheskogo obrazovaniya v shkole i pedvuze [On Certain Aspects of the Content of Mathematics Education in Schools and Teacher Training Institutions]. Nauka i Shkola. - Moscow: MPSU, 2016, № 1. — P. 157–161. (in Russ).

Abylkassymova A.E., Semenov A.L. (2024) O probleme preymstvennosti obucheniya [On the Problem of Continuity in Education]. - Yelets, 2024. — P. 31-41. <https://doi.org/10.24888/2500-1957-2024-2-31-41> (in Russ).

Abylkassymova A.E., Akhmed-Zaki D.Zh., Zhumabay N. (2024a) Qazaqstannın cıfrlıq bilim berw ortasında SMART texnologiyalardıń damwı [Development of SMART technologies in Kazakhstan's digital educational environment]. Bulletin of Al-Farabi Kazakh National University - Pedagogical Sciences Series, 3(80). <https://doi.org/10.26577/JES2024v80.i3.01> (in Kazakh).

Abylkassymova A.E., Karataeva, M.S., Berkimbayev, K.M. (2024b) Bolaşaq informatika muğalimderin STEM bilim berwge dayarlawdıń ädisnamalıq negizderi [Methodological foundations

of preparing future informatics teachers for STEM education]. Bulletin of the NAS RK, 412(6), 44-62. (in Kazakh).

Markus Hohenwarter, Preiner J. (2007) Dynamic Mathematics with GeoGebra. Journal of Online Mathematics and Its Applications, 2007. (in English).

Christos Chytas, Paul Drijvers (2024) Computational Thinking in Secondary Mathematics Education with GeoGebra: Insights from an Intervention in Calculus Lessons. Digital Experiences in Mathematics Education, 2024. (in English).

Marjorie Sarah Kabuye Batiibwe (2024) Integration of GeoGebra in Learning Mathematics: Benefits and Challenges. East African Journal of Education Studies, 2024. (in English).

Hohenwarter M. (2021) Introduction to GeoGebra. — Vienna. (in English).

Stewart J. (2022) Calculus: Early Transcendentals. — Boston: Cengage Learning. (in English).

Abylkassymova A.E., Tokybetov Zh.A., Kaparova R.M. (2016) Stwdentterge - bolaşaq matematika muğalimderine matematikalıq analiz kwrsın kásibı baǵdarda oqıtwdıń erekselikleri [Specifics of teaching the mathematical analysiscourse to students - future mathematics - with a professional orientation]. Bulletin of Abai KazNPU. "Physics and Mathematics Sciences" series. - Almaty, 2016. — №2(54). — P. 30-36. (in Kazakh).

Kaparova R.M. (2024) Pedagogikalıq joǵarı oqw ornında matematikalıq analiz kwrsın kásibı - baǵdarlı oqıtwdıń ádistemelik negizderi [Methodological foundations for the professionally oriented teachingof the mathematical analysis course at a pedagogical higher education institution]: PhD dissertation: 6D010900 –Mathematics. — Almaty. — 197 p. (in Kazakh).

Kaparova R.M. (2025) Matematikalıq analizdi oqıtw procesinde aqparattıq texnologıyalardı paydalanw mümkindikterin anıqtawdıń erekselikleri [Specifics of identifying opportunities for using information technologies in the process of teaching mathematical analysis]. International Scientific Journal "ENDLESS LIGHT IN SCIENCE", 28.02.2025 Astana, Kazakhstan. — P. 30-34. (in Kazakh).

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the Central Asian Academic Research Center LLP

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the journals of the Central Asian Academic Research Center LLP implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The Central Asian Academic Research Center LLP follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/ or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the Central Asian Academic Research Center LLP.

The Editorial Board of the Central Asian Academic Research Center LLP will monitor and safeguard publishing ethics.

Requirements for articles design for publication in the journal are available on the websites:

[www: nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

ISSN 2518–1467 (Online),

ISSN 1991–3494 (Print)

<http://www.bulletin-science.kz/index.php/en>

Managing Editor: A.Shormakova

Editors: D.S. Alenov, M.Konyrbekov

Computer layout: G.D. Zhadyranova

Signed for print: October 15, 2026

Format: 70×90 1/16. 26.5 printed
sheets. Order No. 5.