

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

**SCIENTIFIC JOURNAL OF
PEDAGOGY AND ECONOMICS**

**№3
2026**

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



SCIENTIFIC JOURNAL OF PEDAGOGY AND ECONOMICS

PUBLISHED SINCE 1944

3 (421)

May – June 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

Abylkassymova A., Yeskhozhayeva S., Zhumabay N. Developing students' mathematical literacy through contextual problems based on stem education.....	16
Adaskanova Zh.K., Moldasan K.Sh., Tsay Y. Professional-research thinking of the future educational psychologist: concept and structure.....	41
Aliyeva Zh.Zh., Baikenzheyeva A.T., Arystanova S.D. Developing entrepreneurial skills in biology majors within the framework of the minor supplementary educational program.....	55
Akhmetova D.M., Oryngaliyeva Sh.O., Kundakova A. Methodological foundations for the use of regional oral history materials in school practice when teaching the topic of women on the home front.....	72
Baishuakova A.D., Aldabergenova M.K., Zhadrayeva G.A. Epistolary sources as a means of developing historical thinking in future history teachers.....	90
Boztayeva S.Zh., Amrenova G.R., Jumabayeva S.T. Features of the development of coordination abilities of university students.....	104
Darkulova K.N., Turgynbayeva Zh.M., Kuttybayeva Zh.F. The influence of modern digital technologies on the formation of academic writing competencies among students.....	117
Dzhumanova L.S., Kaskataeva Zh.A., Turbaeva S.M. Problems of using artificial intelligence in education.....	133
Yermekbayeva A., Suleimenova K., Shormakova A.B. The role of assessment criteria in improving academic writing in higher education.....	151
Zhanys A.B. Digital variative mathematics education for agricultural engineers.....	166
Zhussupbekova B.A., Kulanbayeva G.K. Historical and psychological portrait of Mustafa Chokay.....	183
Kegenbekov J.K., Urazakynov D.K. The relevance of career guidance training in biophysics at medical universities.....	199
Kemelbekova Zh.S., Kopzhasarova Zh.B. Generative artificial intelligence tools in education: PRISMA 2020-based analysis and improvement model.....	218

Kurymbayeva S.K., Baizhumanova N.S., Bakina Y.A. Higher education instructors competencies in using AI in the inclusive education process.....	237
Massalimova B.K., Shintemirova M.T., Nurkenova A.D. Using STEM technologies to develop students' research skills.....	259
Orazaliyeva R., Ametkhan Zh. Folk pedagogy as a source of development of the ethno-artistic potential of students of creative specialties of the university of Kazakhstan.....	285
Pilten P., Pilten G., Kuralbayeva A. Pedagogical approaches to values education among primary school teachers.....	301
Sugirbekova A., Nametkulova F., Tasbolat E. Methodology for preparing future physics teachers to organize students' research activities.....	320
Tankibayeva A.A., Turalbayeva A.T., Baimukhanbetov B.M. Formation of professional competencies of future primary school teachers on the basis of micro-learning.....	340
Shyndaliev N.T., Serikkazy A.S., Nurbekova G.F. Enhancing students' professional competencies in big data processing through artificial intelligence: results of a pedagogical experiment.....	364

ECONOMICS

Aitkazina M., Karshalova A., Biken V. Analysis of green lending programs of second-tier banks and development institutions in the Republic of Kazakhstan.....	380
Aitmanbetova R., Bukharbaeva A. Improving accounting and audit systems through digitalization in Kazakhstan's agricultural sector: a current approach.....	403
Altai M.T., Mustafayeva B.U., Kulbaeva M.A. Development of the tourism industry as a factor of economic growth in the Turkestan Region: institutional and legal aspect.....	423
Assanova Zh., Mahfudz A.A., Turysbekova R. Environmental audit as an accounting and analytical tool for ensuring sustainable development in the Republic of Kazakhstan.....	438
Ashirbayeva S.B., Yessirkepova A.M., Alzhanova A.A. Methodological approaches to assessing the economic efficiency of forestry in the context of climate change.....	465
Yeltay B.B., Azatbek T.A. Evaluating the effectiveness of state regulation and institutional environment formation in the non-ferrous metallurgy sector.....	486

Zhaukhanova A.K., Muslimkyzy L.

The impact of investment processes on the development of the labor market of the Republic of Kazakhstan.....510

Kaliyeva S., Umurzakova B.

Human capital management in project-based banks of the Republic of Kazakhstan.....529

Kamardinov Y., Moldashbayeva L., Satymbekova K.

Digital transformation of accounting of transport and logistics services based on AI and Big Data.....544

Karanova Zh.Y., Kazhmuratova A.K., Chakeyeva K.S.

China–Kazakhstan transport corridor: digitalization and efficiency in the context of growing freight flows.....564

Kozhakhmetova K., Rakhmatullayeva D.Zh., Ruziev K.

Multicriteria analysis in ESG-oriented portfolio optimization.....587

Madysheva M.Zh., Mazbayeva K.O.

Cost audit in a commercial healthcare company: assessment of efficiency and transparency.....609

Mamutova K.K., Pashenova L.M., Aitymbetova A.N.

Digitalization of tax administration in Kazakhstan: modern technologies and development directions.....627

Narimanov R.N., Niyetalina G.K., Tayauova G.Zh.

Comparison of quiet luxury and logo branding in the context of consumer status signaling in Kazakhstan.....640

Nizamdinova A., Hao Zhen, Dzhakisheva U.

Improving the mechanisms of strategic management accounting in renewable energy enterprises.....657

Nurlybek Zh.A., Nurgaliyev K.M., Tynyshbayeva A.A.

Investment screening as a state governance mechanism of foreign capital access: the Australian experience.....675

Pakhuasheva D.S., Ermekbayeva D.D., Duiskanova R.Zh.

Strategic management of sustainable development of hotel chains in Kazakhstan.....698

Primzharova K., Bissenbayeva S., Zhumaxanova K.M.

Social entrepreneurship in the Republic of Kazakhstan: stages of formation and mechanisms of development.....726

Tulaganov A.B., Nurmagambetova A.I., Bigozhin R.M.

Contribution of higher education system to implementation of sustainable development goals in Kazakhstan.....750

Tuleeva A., Karabaeva Sh., Yessentayeva A.

Digital IT marketing as a tool for enhancing the competitiveness of agro-industrial enterprises.....765

МАЗМҰНЫ

ПЕДАГОГИКА

Әбілқасымова А.Е., Есхожаева С.М., Жұмабай Н.

STEM білім беру негізінде контекстік есептер арқылы оқушылардың математикалық сауаттылығын дамыту.....16

Адасканова Ж.К., Молдасан К.Ш., Цай Е.

Болашақ педагог-психологтың кәсіби-зерттеушілік ойлауы: ұғымы және құрылымы.....41

Әлиева Ж.Ж., Байкенжеева А.Т., Арыстанова С.Д.

Міног қосымша білім беру бағдарламасы аясында биология мамандығы студенттерінің кәсіпкерлік дағдыларын дамыту.....55

Ахметова Д.М., Орынғалиева Ш.О., Құндақова А.

Тылдағы әйелдер тақырыбын оқытуда өңірлік ауызша тарих материалдарын мектеп практикасында қолданудың әдістемелік негіздері.....72

Байшуакова А.Д., Алдабергенова М.К., Жадраева Г.А.

Эпистолярлық деректер болашақ тарих мұғалімдерінің тарихи ойлауын дамытудың құралы ретінде.....90

Бозтаева С.Ж., Амренова Г.Р., Джұмабаева С.Т.

Университет студенттерінің үйлестіру қабілеттерін дамыту ерекшеліктері.....104

Даркулова К.Н., Тургынбаева Ж.М., Куттыбаева Ж.Ф.

Заманауи цифрлық технологиялардың студенттердің академиялық жазу құзыреттілігін қалыптастыруға әсері.....117

Жұманова Л.С., Қасқатаева Ж.А., Турбаева С.М.

Білім беру саласында жасанды интеллектті пайдалану проблемалары.....133

Ермекбаева А., Сулейменова Қ., Шормақова А.Б.

Жоғары оқу орнында болашақ филологтардың академиялық жазылымын дамытудағы критерийлік бағалау рөлі.....151

Жаныс А.Б.

Агроинженерлерге математиканы цифрлық вариативті оқыту.....166

Жусупбекова Б.А., Куланбаева Г.К.

Мұстафа Шоқайдың тарихи-психологиялық портреті.....183

Кегенбеков Ж.К., Уразақынов Д.К.

Медициналық жоғары оқу орындарында биофизика курсын кәсіби бағдарлы оқытудың өзектілігі.....199

Кемельбекова Ж.С., Копжасарова Ж.Б.

Білім берудегі генеративті жасанды интеллект құралдары: PRIMSA 2020 негізіндегі талдау және жетілдіру моделі.....218

Құрымбаева С.Қ., Байжұманова Н.С., Бакина Ю.А.

ЖОО оқытушыларының инклюзивті білім беру процесіндегі ЖИ қолдану құзіреттері.....237

Масалимова Б.К., Шинтемирова М.Т., Нүркенова А.Д.

Оқушылардың зерттеу дағдыларын дамыту үшін STEM технологияларын қолдану.....259

Оразалиева Р., Аметхан Ж.

Халықтық педагогика Қазақстанның жоғары оқу орындарындағы шығармашылық мамандықтары студенттерінің этномәдени әлеуетін дамыту көзі ретінде.....285

Пилтен П., Пилтен Г., Құралбаева А.

Бастауыш сынып мұғалімдерінің құндылықтарға негізделген білім берудегі педагогикалық тәсілдері.....301

Сугирбекова А., Наметкулова Ф., Тасболат Е.

Болашақ физика мұғалімдерін оқушылардың зерттеу әрекетін ұйымдастыруға даярлау әдістемесі.....320

Танкибаева А.А., Туралбаева А.Т., Баймуханбетов Б.М.

Микрооқыту негізінде болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің кәсіби құзыреттілігін қалыптастыру.....340

Шындалиев Н.Т., Серікқазы Ә.С., Нурбекова Г.Ф.

Жасанды интеллект арқылы студенттердің үлкен деректерді өңдеудегі кәсіби құзыреттілігін арттыру: педагогикалық эксперимент нәтижелері.....364

ЭКОНОМИКА**Айтқазина М., Каршалова А., Бикен В.**

Қазақстан Республикасындағы екінші деңгейдегі банктер мен даму институттарын «жасыл» несиелеу бағдарламаларын талдау.....380

Айтманбетова Р., Бұхарбаева А.

Қазақстанның ауыл шаруашылығы секторындағы бухгалтерлік есепті цифрландыру жағдайында бухгалтерлік есеп және аудит жүйесін жетілдіру.....403

Алтай М.Т., Мустафаева Б.У., Құлбаева М.А.

Түркістан облысының экономикалық өсу факторы ретінде туристік саланы дамыту: институционалдық-құқықтық аспект.....423

Асанова Ж., Махфудз А.А., Турысбекова Р.

Қазақстан Республикасында орнықты дамуды қамтамасыз етудің есепке алу-талдау құралы ретінде экологиялық аудит.....438

Аширбаева С.Б., Есиркепова А.М., Альжанова А.А.

Климаттық өзгерістер жағдайында орман шаруашылығының экономикалық тиімділігін бағалаудың әдістемелік тәсілдері.....465

Елтай Б.Б., Азатбек Т.А.

Түсті металлургия саласын мемлекеттік реттеудің және институционалдық ортаны қалыптастырудың тиімділігін бағалау.....486

Жауханова А.К., Муслимқызы Л.

Қазақстан Республикасының еңбек нарығының дамуына инвестициялық үдерістердің әсері.....510

Қалиева С., Умурзакова Б.

Қазақстан Республикасының жобалық басқару моделін қолданатын банктеріндегі адам капиталын басқару.....529

Камардинов Е., Молдашбаева Л., Сатымбекова К.

AI және Big Data негізінде көлік-логистикалық қызметтердің бухгалтерлік есебін цифрлық трансформациялау.....544

Каранова Ж.У., Қажымұратова А.К., Чакеева К.С.

Қытай–Қазақстан көлік дәлізі: жүк ағындарының өсуі жағдайында цифрландыру және тиімділік.....564

Кожаметова К., Рахматуллаева Д.Ж., Рузиев К.

ESG-бағдарланған портфельді оңтайландырудағы көп критериялды талдау.....587

Мадышева М.Ж., Мазбаева К.О.

Коммерциялық денсаулық сақтау кәсіпорнындағы шығындар аудиті: тиімділік пен ашықтықты бағалау.....609

Мамутова Қ.Қ., Пашенова Л.М., Айтымбетова А.Н.

Қазақстандағы салық әкімшілендіруді цифрландыру: заманауи технологиялар және даму бағыттары.....627

Нариманов Р.Н., Ниеталина Г.К., Таяуова Г.Ж.

Қазақстандағы тұтынушылардың статус дабылы контекстінде quiet luxury және logo branding салыстырмалы талдау.....640

Низамдинова А., Хао Чжэнь, Джакишева У.

Жаңартылатын энергия кәсіпорындарында стратегиялық басқарушылық есеп механизмдерін жетілдіру.....657

Нұрлыбек Ж.А., Нұрғалиев Қ.М., Тынышбаева А.А.

Шетел капиталына қолжетімділікті реттеудің мемлекеттік басқару механизмі
ретіндегі инвестициялық скрининг: Австралия тәжірибесі.....675

Пахуашева Д.С., Ермекбаева Д.Д., Дүйскенова Р.Ж.

Қазақстанның қонақ үй желілерінің тұрақты дамуын стратегиялық басқару.....698

Примжарова Қ., Бисенбаева С., Жұмаксанова К.М.

Қазақстан Республикасындағы әлеуметтік кәсіпкерлік: қалыптасу кезеңдері
және даму тетіктері.....726

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

Қазақстандағы жоғары білім беру жүйесінің орнықты даму мақсаттарын
жүзеге асыруға үлесі.....750

Тулеева А., Карабаева Ш., Есентаева А.

Агроөнеркәсіптік кәсіпорындардың бәсекеге қабілеттілігін арттыру құралы
ретіндегі цифрлық IT-маркетинг.....765

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕДАГОГИКА

Абылкасымова А.Е., Есхожаева С.М., Жумабай Н.

Развитие математической грамотности учащихся посредством контекстных задач в рамках STEM-образования.....16

Адасканова Ж.К., Молдасан К.Ш., Цай Е.

Профессионально-исследовательское мышление будущего педагога-психолога: понятие и структура.....41

Алиева Ж.Ж., Байкенжеева А.Т., Арыстанова С.Д.

Развитие предпринимательских навыков у студентов специальности «Биология» в рамках дополнительной образовательной программы Minor.....55

Ахметова Д.М., Орынғалиева Ш.О., Кундакова А.

Методические основы использования материалов региональной устной истории в школьной практике при изучении темы женщин тыла.....72

Байшуакова А., Алдабергенова М., Жадраева Г.

Эпистолярные источники как средство развития исторического мышления будущих учителей истории.....90

Бозтаева С.Ж., Амренова Г.Р., Джумабаева С.Т.

Особенности развития координационных способностей студентов вузов.....104

Даркулова К.Н., Тургынбаева Ж.М., Куттыбаева Ж.Ф.

Влияние современных цифровых технологий на формирование компетенций академического письма у студентов.....117

Джуманова Л.С., Каскатаева Ж.А., Турбаева С.М.

Проблемы использования искусственного интеллекта в сфере образования.....133

Ермекбаева А., Сулейменова К., Шормакова А.

Роль критериального оценивания в развитии академического письма будущих филологов в вузе.....151

Жаныс А.

Цифровое вариативное обучение математике агроинженеров.....166

Жусупбекова Б.А., Куланбаева Г.К.

Историко-психологический портрет Мустафы Шокая.....183

Кегенбеков Ж.К., Уразакынов Д.К.

Актуальность профориентационного обучения курсу биофизики в медицинских вузах.....199

Кемельбекова Ж.С., Копжасарова Ж.Б.

Генеративные инструменты искусственного интеллекта в образовании: анализ по PRISMA 2020 и модель совершенствования.....218

Курымбаева С.К., Байжуманова Н.С., Бакина Ю.А.

Компетенции преподавателей вузов по использованию ИИ в процессе инклюзивного образования.....237

Масалимова Б.К., Шинтемирова М.Т., Нуркенова А.Д.

Использование STEM-технологий для развития исследовательских навыков учащихся.....259

Оразалиева Р., Аметхан Ж.

Народная педагогика как источник развития этнохудожественного потенциала студентов творческих специальностей вуза Казахстана.....285

Пилтен П., Пилтен Г., Куралбаева А.

Педагогические подходы к ценностно-ориентированному образованию у учителей начальных классов.....301

Сугирбекова А., Наметкулова Ф., Тасболат Е.

Методика подготовки будущих учителей физики к организации исследовательской деятельности.....320

Танкибаева А.А., Туралбаева А.Т., Баймуханбетов Б.М.

Формирование профессиональной компетентности будущих учителей начальных классов на основе микрообучения.....340

Шындалиев Н.Т., Серикказы А.С., Нурбекова Г.Ф.

Повышение профессиональной компетентности студентов в обработке больших данных с использованием искусственного интеллекта: результаты педагогического эксперимента.....364

ЭКОНОМИКА**Айтказина М., Каршалова А., Бикен В.**

Анализ программ зеленого кредитования банков второго уровня и институтов развития в Республике Казахстан.....380

Айтманбетова Р., Бухарбаева А.

Совершенствование системы учета и аудита в условиях цифровизации бухгалтерского учета аграрного сектора Казахстана.....403

Алтай М.Т., Мустафаева Б.У., Кулбаева М.А.

Развитие туристской отрасли как фактор экономического роста Туркестанской области: институционально-правовой аспект.....423

Асанова Ж., Махфудз А.А., Турысбекова Р.

Экологический аудит как учетно-аналитический инструмент обеспечения устойчивого развития в Республике Казахстан.....438

Аширбаева С.Б., Есиркепова А.М., Альжанова А.А.

Методические подходы к оценке экономической эффективности функционирования лесного хозяйства в условиях климатических изменений.....465

Елтай Б.Б., Азатбек Т.А.

Оценка эффективности государственного регулирования и формирования институциональной среды в сфере цветной металлургии.....486

Жауханова А.К., Муслимкызы Л.

Влияние инвестиционных процессов на развитие рынка труда Республики Казахстан.....510

Калиева С., Умурзакова Б.

Управление человеческим капиталом в банках Республики Казахстан с проектной моделью управления.....529

Камардинов Е., Молдашбаева Л., Сатымбекова К.

Цифровая трансформация бухгалтерского учета транспортно-логистических услуг на основе AI и Big Data.....544

Каранова Ж.У., Кажмуратова А.К., Чакеева К.С.

Транспортный коридор Китай–Казахстан: цифровизация и эффективность в условиях роста грузопотоков.....654

Кожакметова К., Рахматуллаева Д.Ж., Рузиев К.

Многокритериальный анализ в ESG-ориентированной портфельной оптимизации.....587

Мадышева М.Ж., Мазбаева К.О.

Аудит расходов в коммерческом предприятии здравоохранения: оценка эффективности и прозрачности.....609

Мамутова К.К., Пашенова Л.М., Айтымбетова А.Н.

Цифровизация налогового администрирования в Казахстане: современные технологии и направления развития.....627

Нариманов Р.Н., Ниеталина Г.К., Таяуова Г.Ж.

Сравнение quiet luxury и logo branding в контексте статусной сигнализации потребителей в Казахстане.....640

Низамдинова А., Хао Чжэнь, Джакишева У.

Совершенствование механизмов стратегического управленческого учета в предприятиях возобновляемой энергетики.....657

Нурлыбек Ж.А., Нурғалиев К.М., Тынышбаева А.А.

Инвестиционный скрининг как механизм государственного управления
доступом иностранного капитала: опыт Австралии.....675

Пахуашева Д.С., Ермекбаева Д.Д., Дуйскенова Р.Ж.

Стратегическое управление устойчивым развитием гостиничных сетей
Казахстана.....698

Примжарова К., Бисенбаева С., Жумаханова К.М.

Социальное предпринимательство в Республике Казахстан: этапы становления
и механизмы развития.....726

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

Вклад системы высшего образования в реализацию целей устойчивого развития
в Казахстане.....750

Тулеева А., Карабаева Ш., Есентаева А.

Цифровой IT-маркетинг как инструмент повышения конкурентоспособности
предприятий агропромышленного комплекса.....765

SCIENTIFIC JOURNAL OF PEDAGOGY AND ECONOMICS

ISSN 1991-3494

Volume 3.

Number 421 (2026), 259-284

<https://doi.org/10.32014/2026.2518-1467.1208>

IRSTI 14.25.09

UDC 377.5:37.016

© **Massalimova B.K.^{*1}, Shintemirova M.T.¹, Nurkenova A.D.², 2026.**¹M. Kozybayev North Kazakhstan University, Petropavlovsk, Kazakhstan;²Ybyrai Altynsarin Arkalyk Pedagogical University, Arkalyk, Kazakhstan.

E-mail: bkmasalimova@ku.edu.kz

USING STEM TECHNOLOGIES TO DEVELOP STUDENTS' RESEARCH SKILLS

Massalimova Bakytgul — professor, candidate of chemical sciences, M. Kozybayev North Kazakhstan University, Petropavlovsk, Kazakhstan,E-mail: bkmasalimova@ku.edu.kz, <https://orcid.org/0000-0003-0135-9712>;**Shintemirova Madina** — M. Kozybayev North Kazakhstan University, Petropavl, Kazakhstan,E-mail: h6003@ku.edu.kz, <https://orcid.org/0009-0002-3862-7303>;**Nurkenova Aigerim** — senior lecturer, Faculty of Natural Sciences and Informatization, Ybyrai Altynsarin Arkalyk Pedagogical University, Arkalyk, Kazakhstan,E-mail: Nurkenova@au.edu.kz, <https://orcid.org/0009-0009-3060-8141>.

Abstract. STEM is a new educational technology that integrates several subject areas and serves as a tool for developing critical thinking, research competencies, and teamwork skills. This method allows students to gain a holistic view of the world around them and demonstrates the conventional nature of dividing science into separate disciplines. Another advantage of STEM education is the formation of students' research skills in the learning process. By conducting experiments and exploring project work, students master knowledge while analyzing, comparing problems, and learning to argue their points of view. As a result, students' critical thinking skills are developed. The article examines the application of STEM education (science, technology, engineering, arts, and mathematics) in chemistry lessons. STEM education represents an integrated approach that promotes the development of critical thinking, creativity, and problem-solving skills in students. The article analyzes methods and strategies for implementing STEM education into the school chemistry curriculum and provides examples of successful short-term lesson plans. Particular attention is paid to interdisciplinary tasks that allow students to apply chemical knowledge in practice. The research results show that the use of STEM methods contributes to increased interest in chemistry, improved academic performance, and the development of core 21st-century competencies. In conclusion, the article emphasizes the need for further development and support

of STEM initiatives in educational institutions, which is essential for preparing students for the challenges of the modern world. To implement STEM education in the school, a preliminary survey was conducted among the teachers who volunteered to participate, and short-term lesson plans developed with the integration of STEM technology elements were presented during the research.

Keywords: STEM technology, interdisciplinary learning, natural sciences, integrated learning, chemistry teaching methodology

For citations: Massalimova B.K., Shintemirova M.T., Nurkenova A.D. Using STEM technologies to develop students' research skills. Scientific Journal of Pedagogy and Economics, 2026. — No.3. — P. 259-284. DOI. <https://doi.org/10.32014/2026.2518-1467.1208>

© Масалимова Б.К.^{*1}, Шинтемирова М.Т.¹, Нүркенова А.Д.², 2026.

¹М. Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті,
Петропавл, Қазақстан;

²Ыбырай Алтынсарин атындағы Арқалық педагогикалық университеті,
Арқалық, Қазақстан.
E-mail: bkmasalimova@ku.edu.kz

ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЗЕРТТЕУ ДАҒДЫЛАРЫН ДАМУҒА STEM ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ҚОЛДАНУ

Масалимова Бакытгуль — профессор, химия ғылымдарының кандидаты, М. Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті, Петропавл, Қазақстан,
E-mail: h6003@ku.edu.kz, <https://orcid.org/0000-0003-0125>;

Шинтемирова Мадина — М. Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті, Петропавл, Қазақстан,
E-mail: h6003@ku.edu.kz, <https://orcid.org/0009-0002-3862-7303>;

Нүркенова Әйгерім — аға оқытушы, Жаратылыстану және ақпараттандыру факультеті, Ыбырай Алтынсарин атындағы Арқалық педагогикалық университеті, Арқалық, Қазақстан,
E-mail: Nurkenova@au.edu.kz, <https://orcid.org/0009-0009-3060-8141>.

Аннотация. STEM – бірнеше пәндік салаларды біріктіретін, сыни ойлау, зерттеу құзыреттіліктері мен топтық жұмыс дағдыларын дамыту құралы ретінде жаңа білім беру технологиясы. Әдіс оқушыларға зерттелетін әлемнің тұтас көрінісін алуға мүмкіндік береді және ғылымды жеке пәндерге бөлудің шарттылығын көрсетеді. STEM-білім беру әдісінің тағы бір артықшылығы – білім алушылардың оқу процесінде ғылыми-зерттеу дағдыларының қалыптасуы. Білім алушылар тәжірибелерді жүргізіп, жобалық жұмыстарды зерттеу арқылы білімді меңгере отырып, мәселелерді талдайды, салыстырады және өз ойларын дәлелдеуді үйренеді. Нәтижесінде оқушылардың сыни тұрғыдан ойлау қабілеті дамиды. Мақалада химия сабақтарында STEM-білім беруді (ғылым, технология, инженерия, өнер және математика) қолдану қарастырылады. STEM-білім беру сыни ойлау, креативтілік және

оқушылардың мәселелерді шешу дағдыларын дамытуға ықпал ететін кіріктірілген тәсілді білдіреді. Мақалада мектептің химия бағдарламасына STEM-білім беруді енгізу әдістері мен стратегиялары талданып, табысты қысқа мерзімді сабақ жоспарларына мысалдар келтірілген. Оқушыларға химиялық білімді қолдануға мүмкіндік беретін пәнаралық тапсырмаларға ерекше назар аударылады. Зерттеу нәтижелері STEM-әдістерін қолдану химияға деген қызығушылықтың артуына, академиялық үлгерімнің жақсаруына және ХХІ ғасырдың негізгі құзыреттіліктерінің дамуына ықпал ететінін көрсетеді. Қорытындылай келе, мақалада білім беру мекемелерінде STEM бастамаларын одан әрі дамыту және қолдау қажеттілігі атап өтіледі, бұл оқушыларды қазіргі әлемнің сын-тегеуріндеріне дайындау үшін маңызды. Мектепте STEM -білім беруді жүзеге асыру үшін ерікті мектеп мұғалімдерінен алдын-ала сауалнама алынып, зерттеу барысында STEM технология элементтерін кіріктіре отырып әзірленген қысқа мерзімді сабақ жоспарлары ұсынылды.

Түйін сөздер: STEM технология, пәнаралық оқыту, жаратылыстану пәндері, кіріктіріп оқыту, химияны оқыту әдістемесі

© Масалимова Б.К.^{*1}, Шинтемирова М.Т.¹, Нуркенова А.Д.², 2026.

¹Северо-Казахстанский университет имени М. Козыбаева,
Петропавловск, Казахстан;

²Аркалыкский педагогический университет им. Ыбырай Алтынсарина,
Аркалык, Казахстан.
E-mail: bkmasalimova@ku.edu.kz

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ STEM-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ НАВЫКОВ УЧАЩИХСЯ

Масалимова Бакытгуль — кандидат химических наук, профессор, Северо-Казахстанский университет имени М. Козыбаева, Петропавловск, Казахстан,
E-mail: bkmasalimova@ku.edu.kz, <https://orcid.org/0000-0003-0135-9712>;

Шинтемирова Мадина — Северо-Казахстанский университет имени М. Козыбаева, Петропавловск, Казахстан,
E-mail: h6003@ku.edu.kz, <https://orcid.org/0009-0002-3862-7303>;

Нуркенова Айгерим — старший преподаватель, Аркалыкский педагогический университет имени Ы. Алтынсарина, Аркалык, Казахстан,
E-mail: Nurkenova@au.edu.kz, <https://orcid.org/0009-0009-3060-8141>.

Аннотация. STEM-образование представляет собой современную образовательную технологию, объединяющую естественные науки, технологии, инженерное творчество и математику в единую систему обучения. Интеграция различных предметных областей способствует формированию у учащихся исследовательских компетенций, развитию критического мышления, навыков решения проблем и командной работы. В статье рассматриваются возможности использования STEM-технологий для развития исследовательских навыков учащихся на уроках химии. Цель

исследования заключается в определении педагогического потенциала STEM-подхода и разработке практических рекомендаций по его внедрению в образовательный процесс. В исследовании использовались методы анализа научной литературы, анкетирования педагогов и обобщения педагогического опыта. Для реализации STEM-подхода среди учителей, выразивших заинтересованность во внедрении данной технологии, было проведено предварительное анкетирование. На основе полученных результатов разработаны краткосрочные планы уроков химии с интеграцией элементов STEM-образования. Особое внимание уделено междисциплинарным заданиям, позволяющим учащимся применять химические знания в практических ситуациях, проводить эксперименты, выполнять проектные работы, анализировать результаты и аргументированно представлять собственные выводы. Установлено, что использование STEM-технологий способствует повышению познавательной активности обучающихся, росту интереса к изучению химии, улучшению академической успеваемости и формированию компетенций XXI века. Полученные результаты подтверждают эффективность интегрированного подхода в обучении химии и свидетельствуют о необходимости дальнейшего развития и поддержки STEM-инициатив в образовательных организациях. Использование STEM-технологий рассматривается как важное условие подготовки учащихся к решению современных научных и технологических задач.

Ключевые слова: STEM-технологии, исследовательские навыки, химия, междисциплинарное обучение, естественные науки, интегрированное обучение, методика обучения химии

Қысқашы. Қазіргі қоғамның қарқынды дамуы және технологиялық өзгерістер білім беру сапасына, сонымен қатар мектеп түлектерінің даярлық деңгейіне қойылатын талаптардың артуына себеп болып отыр. STEM технология бағытын мектептегі оқыту үдерісіне енгізу – пәнаралық байланыстарға негізделген әдіс-тәсілдерді интеграциялау, білім алушылардың практикалық дағдыларын, зерттеушілік ойлау қабілетін, күнделікті мәселелерді өз бетінше шешу және сыни тұрғыдан ойлау дағдыларын жетілдіру мақсатына жетудің тиімді жолы. STEM технология заман талабына сай жаңа интеграцияланған оқыту әдісі ретінде 4 элементтен құралған (Science, Technology, Engineering, Mathematics). STEM технологияның бір артықшылығы – білім алушылардың оқу процесінде ғылыми-зерттеу дағдыларының қалыптасуы. Білім алушылар тәжірибелерді жүргізіп, жобалық жұмыстарды зерттеу арқылы білімді меңгере отырып, мәселелерді талдайды, салыстырады және өз ойларын дәлелдеуді үйренеді. Нәтижесінде оқушылардың сыни тұрғыдан ойлау қабілеті дамиды.

Қазіргі әлемде білім беру саласы үздіксіз трансформациядан өтіп жатыр. Білім беру саласында оқыту үдерісінің жаңа технологияларға интеграциялануы ғана емес, сонымен қатар педагогикалық стратегиялар мен оқыту әдістері, технологиялардың және мұғалім-оқушы арасындағы қарым-қатынасты

қайта қарастыру үрдісі. Ұсынылып отырған мақалада органикалық химияны оқыту үдерісіне STEM технология элементтерін кіріктіру арқылы әзірленген қысқа мерзімді сабақ жоспарларының әдістемелік үлгісін ұсынылды. 9-11-сыныптарға арналған STEM-білім беру элементтері кіріктірілген қысқа мерзімді сабақ жоспарларын әзірленіп, қолдану арқылы оқушылардың ғылыми-зерттеушілік және практикалық дағдыларының дамуына әсері сипатталды.

STEM технологияларының болашағын 2015 жылы 30 елде жүргізілген European Schoolnet зерттеуінің нәтижелерімен түсіндіруге болады. Мәліметтер бойынша, елдердің 80%-ы STEM технологияларын басымдық ретінде анықтаған. STEM технологияларының пайда болуына студенттердің әртүрлі пәндерден алған білімдері мен дағдыларын бір жобадан алмау проблемасы ықпал етті. STEM білім берудің мақсаты – шығармашылық ойлауды және нақты әлемдегі мәселелерді шешуге инженерлік көзқарасты дамыту. STEM тәсілі адамдарды болашаққа дайындауға бағытталған іс-шаралар мен әдістердің кең жиынтығын білдіреді. Жалпы алғанда, STEM білім беруді нақты әлемнің барлық элементтерінің өзара байланыстылығын көрсететін білім беру мазмұнын интеграциялаудың бес бағытына бөлуге болады:

1. Оқушылардың назарын адам қызметінің әртүрлі салаларындағы, әсіресе ғылымдар тоғысында жүргізілетін қазіргі заманғы зерттеулерге аудару.

2. Білімнің алуан түрлі салаларында қолданылатын әдістердің ортақтығын көрсету.

3. Объективті дүниенің тұтастығын көрсететін заттар мен құбылыстарды, теориялар мен принциптерді жан-жақты зерттеу.

4. Әртүрлі масштабтағы мәселелерді шешу үшін пәнаралық интеграцияға негізделген процестерді пайдалануды көрсету.

5. Ғылыми-техникалық прогрестің жетістіктерін жан-жақты зерттеу.

Әдеби шолу.

Қазіргі таңда білім берудің бірқатар әдістері пайда болды, олардың бірі STEM технология. STEM технология жаратылыстану ғылымдары, технология, инженерия және математиканы біріктіре отырып, оқушылардың сыни ойлау, шығармашылық және практикалық дағдыларын дамытуға бағытталған (The concept of STEM education, 2023). STEM-білім беру технологиясына көптеген авторлар ғылыми еңбектерін арнаған. Қазіргі заманда ғылым мен технологиялардың өте қарқынды дамуы білім беру жүйесінен жаңаша талаптарды қажет ететіні мәлім. Оқушылар бойында сыни ойлау, талдау жасау, күрделі мәселелерді шешуге үйрету маңызды, әрі ауқымды мәселеге айналды. Осыған байланысты көптеген елдер ғылым, технология, инженерия және математика біріктірілген STEM-білім беру технологиясын енгізіп жатыр (Akhatay et.al., 2024; Ualikhan et.al., 2025; Muneer et.al., 2025).

Біріккен Ұлттар Ұйымы (БҰҰ) Тұрақты даму мақсаттарына (ТДМ) қол жеткізуде білімнің рөлін ілгерілету үшін бірнеше бастамалар көтерді және 4-мақсатты — сапалы білім беруді қамтамасыз етуді — ТДМ бірі ретінде

енгізді. Ғылымды, технологияны, инженерияны және математиканы (STEM) біріктіретін интеграцияланған тәсіл білім сапасын жақсартатын тұрақты даму үшін перспективалы білім беру жүйесін білдіреді. Бұл зерттеу интеграцияланған STEM білім берудің, әсіресе білім сапасын арттырудағы рөлі туралы зерттеу нәтижелерін бағалау үшін библиометриялық талдау жүргізді (ТДМ 4). SCOPUS деректер базасынан «білім беру сапасы» және «STEM білім беру» бойынша 5 430 құжаттың ішінен жыл сайын өсіп келе жатқан барлығы 150 жарияланым таңдалды. Зерттеу 1993 жылдан 2020 жылға дейінгі 27 жылдық кезеңдегі жарияланымдар санынан көрінетін «STEM білім беру» және «білім сапасы» салаларындағы зерттеулердің өсуі мен дамуын талдайды (Jamali et.al., 2023).

STEM білім беруді мектеп пәндеріне біріктіру соңғы уақытта көптеген елдерде қолайлы үрдіске айналды. STEM білім беруді интеграциялаудың айтарлықтай артықшылықтары бар. Біріншіден, бұл студенттерге бір уақытта пәндік және STEM-байланысты білім беру мақсаттарына қол жеткізуге мүмкіндік береді. Бұл студенттердің STEM оқу бағдарламасы аясында жаратылыстану ғылымдарына байланысты білімдері мен дағдыларын дамытып, білімдері мен дағдыларын кеңейте алатынын білдіреді (Bekbauova et.al., 2022; Duyen et.al., 2023; Korbossyn et.al., 2025). Екіншіден, STEM білім беруді мектеп пәндеріне біріктіру студенттерге ғылыми ұғымдарды оңай және іс жүзінде түсінуге көмектеседі, оқу үлгерімін жақсартады және олардың қызығушылықтары мен өзіндік ерекшеліктерін дамытуға ықпал етеді, деп хабарлайды Құрама Штаттардағы интеграцияланған STEM білім беру комитеті (National Academy of Engineering and National Research Council, 2014). К-12 біліміндегі STEM пәндерін интеграциялау баяндамасы К-12 білім беру жүйесіне STEM пәндерін біріктіру бойынша ағымдағы әрекеттерді қарастырады. Ол ресми және мектептен тыс және қосымша білім беру бағдарламаларында біріктірілген STEM білім берудің қолданыстағы тәсілдерін анықтайды және сипаттайды. Ол интеграцияланған тәсілдердің студенттердің әртүрлі оқу нәтижелеріне әсері туралы деректерді талдайды және интеграцияланған STEM білім беру туралы түсінігімізді ілгерілету үшін бірқатар басым зерттеу сұрақтарын ұсынады (Lyn, 2016; Kelley et.al., 2016). STEM-білім беру оқушылардың зерттеушілік қабілетін дамытып, креативті және сыни ойлау арқылы инновациялық шешімдерді қабылдау дағдыларын қалыптастырады. Бүгінгі күнде бұл әдіс АҚШ, Финляндия, Оңтүстік Корея және Сингапур сияқты технологиялық тұрғыдан дамыған елдердің білім беру әдістемесіндегі негізгі бөлігіне айналған (Bryan et.al., 2020; Goos et.al., 2023).

Қазақстанда STEM технологияның енгізілу тәжірибесі салыстырмалы түрде жақында енгізіле бастағанымен, отандық білім беру жүйесі бірқатар жетістіктерге қол жеткізді (Кесте 1). Зерттеліп отырған технология білім беру жүйесінің алдында үлкен мүмкіндіктер ашқанымен, оны енгізу барысында көптеген қиындықтар кездеседі. STEM технологияның өзіндік ерекшеліктері, әлсіз және мықты жақтарын, мүмкіндіктерін білу арқылы технологияны одан

әрі тиімді қолдануға, сонымен қатар жетілдіруге мүмкіндік береді (Kazbekova et.al., 2022; Kudaibergenova et.al., 2023; Kusainova et.al., 2023).

Кесте 1 – Қазақстанда STEM-технологияларды енгізудің артықшылықтары мен қиындықтарының салыстырмалы аспектілері

Қазақстанда STEM-технологияларды енгізудің артықшылықтары	Қазақстанда STEM-технологияларды енгізудің қиындықтары
1. Жалпы білім беретін мектептерде STEM-білім беру элементтерін енгізу. 2. Бағдарламалау негіздерін бастауыш сыныптардан бастап оқыту. 3. Жаратылыстану-ғылыми пәндерді ағылшын тілінде оқыту. 4. STEM-білім беру технологияларды дамытуға бағытталған гранттық жобаларды қаржыландыру. 5. ЖОО базасында STEM-білім беру орталықтардың ашылуы. 6. Халықаралық STEM-білім беру тәжірибесін енгізу. 7. Білім беру технологияларын жаңарту және жетілдіру.	1. Ресми және бейресми білім берудің интеграциясының жоқтығы. 2. Оқушылардың математикалық, инженерлік, шығармашылық пәндерді біріктіріп, сыни ойлау қабілетінің жетіспеушілігі. 3. STEM-білім берудің құрылымдық қиындықтары. 4. Оқушылардың стартаптар мен кәсіпкерлік дағдыларының әлсіз дамуы. 5. Мұғалімдердің жаратылыстану-ғылыми пәндер мен технологияларды кешенді түрде оқыта алмауы. 6. STEM-білім беруді енгізу бойынша педагогикалық кадрларды мақсатты түрде даярлау жүйесінің жоқтығы.

STEM технологиясының артықшылықтары мен кемшіліктерін қарастырылғаннан бұрын осы технологияның енгізу шарттарын қарастырған жөн. Одан басқа, STEM-білім беруді іске асырудың мықты тұстары мен әлсіз тұстары 2-кестеде көрсетілген.

2-кестеде SWOT-талдау көрсетілген. Жүргізілген талдау нәтижесінде, STEM-білім берудің мықты және әлсіз тұстары анықталды. Оң өзгерістер қатарына пәнаралық байланыстар, практикалық дағдылар, шығармашылық және инновациялар және технологиямен интеграцияларды жатқызуға болады.

Кесте 2 — STEM-білім беруге SWOT-талдау

S (Мықты жақтары)	W (Әлсіз жақтары)
-Пәнаралық байланыс -Практикалық дағдылар -Шығармашылық және инновация -Болашаққа қадам -Технологиямен интеграция	-Оқу-әдістемелік материалдардың жетіспеушілігі -Мұғалімдердің дайындық деңгейі -Қаржыландырудың жеткіліксіздігі -Оқушылардың STEM-технологиясына қызығушылығы біркелкі емес
O (Мүмкіндіктер)	T (Қауіптер)
-Мемлекеттік қолдау -Халықаралық ынтымақтастық -Онлайн ресурстарды пайдалану -Жеке сектордың қатысуы -Оқушылардың қызығушылығын арттыру	-Материалдық-техникалық базаның әлсіздігі -Ата-аналардың түсінбеушілігі -Бәсекеге қабілеттіліктің төмендеуі -Жаңашылдықтарға қарсылық

Пәнаралық байланыстар ғылым, технология, инженерия және математиканы біріктіру арқылы оқушылар өзінің ойлау қабілетін дамытады, практикалық дағдыларға зертханалық жұмыстар, жобалық тапсырмалар арқылы оқушылар нақты өмірде қажетті дағдыларды меңгереді (Jackson et.al., 2021).

Заманауи мектепте STEM технологияның элементтерін жүзеге асырудың қарапайым қадамы ретінде STEM-элементтерге негізделіп әзірленген қысқа мерзімді сабақ жоспары. Сабақты жоспарлау арқылы оқушылардың меңгеру деңгейіне әсер ететін педагогикалық кәсіби қызметтегі негізгі бағыттарының бірі. Сабақты тиімді және сапалы жоспарлау өте маңызды, себебі сабақтың нәтижелі өтуі сабақ жоспарына тікелей байланысты. Сонымен қатар, сабақты жоспарлау барысында мұғалім өз уақытын, заманауи құралдарды және әдістерді тиімді пайдалануын жүйелі қолдана алады. Сабақ жоспарын дайындау мұғалімнің шығармашылық қабілеттерін дамытып, білім мен идеяларды жүзеге асырады. Сабақты жоспарлау процесі білім беру жүйесіндегі өте маңызды үдеріс болып табылады:

1) Сабақты жоспарлау білім беру сапасына әсер ететін іс-шаралар мен педагогикалық шешімдер жүйесі болып табылады;

2) Жоспарланған педагогикалық шешімдер мен іс-шаралардың оқытуға әсерін бағалауға болады;

3) Сабақты жоспарлау процесіне түзетулер енгізу шығындары өте аз болғандықтан оқу сапасын жақсартудың әлеуетті құралдары.

Сонымен қатар, сабақ жоспарлау үдерісінде оқушыларды бағдарлама аясындағы материалға қызықтыру әдістері мен тәсілдерімен қоса, ақпаратты меңгеру үдерісімен жалғасып, рефлексияның әр түрлерін қамтитын сыныппен жұмыс жүргізудің барлық маңызды факторлары ескеріледі.

Еуропалық комиссияның соңғы есебіне сәйкес, жауапты азаматтыққа арналған ғылыми білім – STEM білім беру 21 ғасырда өте маңызды:

- Ғылыми ойлау мәдениетін көтеру және азаматтарды шешім қабылдау кезінде ғылыми негізделген дәлелдерді қолдануға ынталандыру;

- Азаматтарға барған сайын күрделене түсетін ғылыми және технологиялық әлемге белсенді қатысу үшін қажетті сенімділік, білім және дағдыларды беру;

- Азаматтардың толыққанды, әлеуметтік жауапты және кәсіби тұрғыдан қанағаттанарлық өмір сүруіне мүмкіндік беру үшін қажетті мәселелерді шешу және инновация, сондай-ақ аналитикалық және сыни ойлау құзыреттерін дамыту;

- Барлық жастағы және дарынды балалар мен студенттерді ғылымда және ғылымды қажет ететін және инновацияға негізделген қоғамдарымыз бен экономикаларымызды негіздейтін, олар шығармашылық болып, табысқа жете алатын басқа салаларда мансапқа ұмтылуға шабыттандыру;

- Еуропада орналасқан мемлекеттік, жеке және үшінші сектор ұйымдарына білікті және құзыретті адамдарды табуға мүмкіндік беру және бүкіл әлемдегі компаниялар мен басқа да мүдделі тараптар инвестиция салғысы келетін,

жұмыс істейтін және өмір сүргісі келетін инновациялық жалпыеуропалық ортаны құруға және дамытуға жәрдемдесу;

- Еуропалық азаматтардың белсенді қатысуы ретінде қоғамдық ғылыми талқылауларға, пікірталастарға және шешім қабылдауға жауапкершілікпен қатысу мүмкіндіктерін кеңейту

- бүгінгі таңда адамзат алдында тұрған маңызды міндеттерді шешуде.

Бір сөзбен айтқанда, STEM білім беру жастарға және болашақ азаматтарға біздің әлемді түсіндіруге және түсінуге, тәуекелдерді басқаруға және уақыт бойынша белгісіздікті бағалауға, технологиялық даму мен инновацияларға басшылық жасауға, болашақты болжауға және жоспарлауға мүмкіндік береді. Ол сондай-ақ жұмысқа орналасу перспективаларын жақсартып алады, мәдени хабардарлықты арттырады және дүние жүзіндегі басқалармен ынтымақтастықта хабардар азаматтар ретінде әрекет ету қабілетін арттырады (Ortiz-Revilla et.al., 2022; Roehrig et.al., 2021).

STEM білім берудің негізгі рөлі инновациялар негізіндегі жаңа цифрлық дәуірдің талаптарын қанағаттандыру үшін мұғалімдердің құзыреттілігін күшейтуді қажет етеді. 21 ғасырдағы оқыту тек сыныппен ғана шектелетін міндет емес, ол мазмұнды, педагогикалық білім мен техникалық дағдыларды меңгеруді ғана талап етпейді. Бүгінгі таңда STEM мұғалімдері оқушыларға білім мен дағдыларды игеріп қана қоймай, сонымен қатар олардың 21-ғасыр азаматы ретінде көкжиектерін кеңейтуге көмектесуі керек (Сурет 1).



Сурет 1 — STEM мұғалімдерінің міндеттері

Бүгінгі таңда STEM мұғалімдері оқушыларға қоғамға белсенді және жауапкершілікпен қатыса алатындай және өмір бойы табысты болуы үшін ғылым туралы қажетті білімді алуға көмектесу үшін үлкен құзыреттілік

талап етіледі. Сондықтан мұғалімдердің құзыреттілігін дамытудың ең маңызды талаптарының бірі олардың табысты оқуға қажетті дағдылар мен құзыреттіліктерді меңгеруін қамтамасыз ету болып табылады [Kelley et.al., 2016; Ouyang et.al., 2024].

Біріктірілген STEM білім беру оқушыларға проблеманы шешу жолдарын өз бетінше анықтау мүмкіндігін беруді талап етеді. Мұғалімнің нұсқаулары бір шешімге әкеледі, ал интеграцияланған STEM білім беру мәселенің бірнеше ықтимал шешімдеріне мүмкіндік береді. Бұл кіріктірілген тапсырмалардың ашық сипаты оқушыларға олар қатысатын STEM тәжірибелерін түсінуге және олардың процесі туралы ойлануға көмектесетін мұғалімдерден мұқият басшылықты талап етеді. Оқушылар жобалық шешімдерін негіздеу үшін деректерге негізделген әдістер мен дәлелдерге негізделген дәлелдерді қолдануы керек (Roehrig et.al., 2021).

Материалдар және негізгі әдістер

Зерттеуде сандық және сапалық зерттеу әдістері қолданылды: 1) Сандық зерттеу әдістері: сауалнама және статистикалық бағдарламалық қамтамасыз ету; 2) Сапалық зерттеу әдістері: бақылау және жүзеге асыру. Мазмұны жағынан сауалнама мұғалімдердің STEM білім берудің негізгі бағытын қабылдауы туралы ақпарат жинауға арналған.

Бір аспект STEM білім беру сипатына қатысты болса, екіншісі мұғалімдер STEM білім беруді мектептердегі жаратылыстану ғылымын оқыту мен оқытуға біріктіру үшін қолданатын әдістерге қатысты. Барлық сұрақтар жабық, бірнеше тандауы бар сұрақтар түрінде тұжырымдалған. Кейбір сұрақта келісімнің деңгейіне сәйкес келетін бес жауап нұсқасы бар: өте нашар, нашар, орташа, жақсы, өте жақсы. Сонымен қатар, сұрақтарда жиіліктің бес деңгейіне сәйкес келетін бес жауап нұсқасы бар: өте сирек, сирек, орташа, жақсы, өте жақсы.

Осы сауалнамада жиналған деректер орташа және стандартты ауытқуды анықтау үшін өңделеді. Мұғалім жауаптарының жалпы саны ұсынылған нұсқалардың орташа мәніне қарай әртүрлі топтарға бөлінеді. Сапалық зерттеу әдістеріне келетін болсақ, мектептің жаратылыстану сабақтарында STEM (ғылым, технология, инженерия және математика) әрекеттерін бақылау үшін қолданылады. Сауалнама сұрақтары мұғалімдердің STEM технологияны оқыту мен оқуға қалай кіріктіретініне бағытталған.

2015-2025 жылдары аралығында жарияланған STEM-білім беру технологиясына қатысты ғылыми мақалаларға әдебиеттік шолу жүргізілді. Қазақстан Республикасының Астана, Шымкент, Өскемен, Түркістан, Қостанай, Петропавл қалалары, сондай-ақ Абай, Атырау, Қызылорда және Солтүстік Қазақстан облысындағы аудандарда педагогикалық қызмет атқарып жатқан мұғалімдер арасында Google Forms арқылы сауалнама өткізілді. Сауалнамаға 42 мұғалім қатысты. Сауалнама нәтижесін қолдана келе, STEM-білім беру технологиясын түсіндіру және қолдану бойынша іс-шаралар мен курстарға қатысуға мұғалімдердің қызығушылығы әртүрлі деңгейде дамып, қосымша

дайындықты қажет ететінін көрсетті. STEM-білім беру технологиясы туралы мұғалімдерден алынған бірінші сауалнама қорытындысынан алынған мәліметтерге талдау негізінде органикалық химия бөлімін оқытуға арналған материалдар жинақталды.

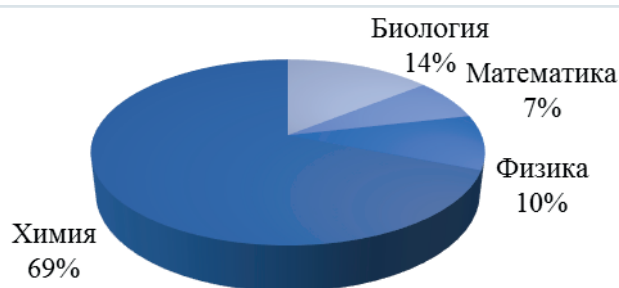
Жалпы орта білім беру ұйымдарының 9–11-сыныптарына арналған органикалық химия пәнінде STEM технологиясы арқылы оқушылардың ғылыми-зерттеушілік және практикалық дағдыларын жетілдіруге арналған әдістемелік материалдар құрастырылып, жүзеге асырылды. 2015-2025 жылдар аралығындағы STEM-білім беру технологиясының теориялық негіздеріне әдебиеттік шолу жүргізілді. STEM технологияға байланысты сауалнамадан алынған мәліметтерге талдау негізінде 9–11-сыныптарға арналған органикалық химия пәні бойынша STEM технологиясы элементтері кіріктірілген қысқа мерзімді сабақ жоспарларын әзірленіп; олар қысқа мерзімді сабақ жоспарларын сауалнамаға қатысқан мектеп мұғалімдерімен тәжірибе жүзінде сабақта пайдаланып, тиімділігі бағаланды. STEM-білім беру элементтері технологиясын қолданып, өткізілген сабақтар бойынша мұғалімдердің сабақтарға қатысты кері байланыс Google Forms арқылы талданды.

Зерттеу нәтижелері және талқылау.

2025 жылдың қаңтар-желтоқсан айлары аралығында Қазақстанның әртүрлі мектептеріндегі STEM технологияның даму деңгейі мен мұғалімдердің технология туралы хабардарлығын анықтау мақсатында сауалнама жүргізілді. Сауалнамаға әртүрлі өңірлерден 42 мектеп мұғалімдері қатысты. Оның ішінде, Астана, Шымкент, Өскемен, Түркістан, Қостанай, Петропавл қалалары, сондай-ақ Абай, Атырау, Қызылорда және Солтүстік Қазақстан облысында педагогикалық қызмет атқарып жатқан мұғалімдер қатысты. Сұрақтар қазақ және орыс тілінде құрастырылды.

Сауалнамада жалпы және STEM технология деңгейін анықтауға бағытталған сұрақтардан құрастырылды: мұғалімнің аты-жөні, мектеп атауы, пән атауы, мұғалімнің педагогикалық өтілі, жұмыс орыны, мектеп атауы, пәнді жүргізу тілі, сыныптар туралы, оқушылар саны, педагогикалық санаты, STEM технология тұжырымдамасын білуі, мектептегі STEM технология бойынша мұғалімдердің дайындығы мен білім деңгейі, мектептегі STEM технологияны түсіндіруге байланысты іс-шаралар, STEM технология жобаларына қатысу, STEM-технологияға байланысты курстар мен семинарларға қатысу, STEM технологияның мектеп оқушыларын қазіргі әлемге дайындаудағы маңыздылығы, мектептің STEM технология жүйесін енгізуге дайындығы, STEM технология бойынша қосымша дайындық немесе курс алу, STEM технологияның жағдайы.

Сауалнама жауаптары жан-жақты талданды. 2-суретте, «Сіз сабақ жүргізетін пән атауы» сұрағының нәтижесі бойынша сауалнамаға химия, биология, математика, физика мұғалімдері қатысты. Оның ішінде химия пәнінің мұғалімі – 29 (69%), биология пәнінің мұғалімі – 6 (14%), физика пәнінің мұғалімі – 4 (10%), математика пәнінің мұғалімі – 3 (7%) құрайды.



Сурет 2 — «Сіз сабақ жүргізетін пән атауы» сұрағының нәтижесі

3-суретте көрсетілгендей, респонденттердің басым бөлігін химия пәнінің мұғалімдері құрайды. Бірінші сұрақтың қорытындысы бойынша сауалнамаға бірнеше пән мұғалімдері қатысқанын көрсетті, нәтижелер зерттеу аясын кеңейтуге мүмкіндік береді.

Сауалнаманың «Сіздің педагогикалық өтіліңіз?», «Сіз қай аймақта жұмыс істейсіз?», «Қай мекемеде жұмыс істейсіз?» сұрақтарының нәтижесі 3-суретте көрсетілген.

Сіздің педагогикалық өтіліңіз?	• 0-3 жыл=27 мұғалім • 4-10 жыл=7 мұғалім • 11 жылдан астам=8 мұғалім
Сіз қай аймақта жұмыс істейсіз?	• Ауыл - 17 мұғалім • Аудан - 4 мұғалім • Қала - 21 мұғалім
Қай мекемеде жұмыс істейсіз?	• Жалпы білім беретін мектеп - 31 мұғалім • Гимназия, лицей - 6 мұғалім • Жекеменшік мектеп - 3 мұғалім • Назарбаев Зияткерлік мектепте - 2 мұғалім

Сурет 3 — Сауалнамаға қатысқан мұғалімдердің педагогикалық өтілі, жұмыс орыны туралы мәліметтердің нәтижесі

Сауалнама сұрағы әртүрлі педагогикалық өтілі бар мұғалімдердің STEM технология туралы білімін анықтауға бағытталды. Сауалнамадан өткен 27 мұғалімнің 3 жылға, 8 мұғалімнің 11 жылдан астам, 7 мұғалімнің 4 пен 10 жыл аралығында педагогикалық өтілдері бар (Сурет 3). Сұрақтың қорытындысы бойынша сауалнамаға әртүрлі санаттағы педагогтер қатысқанын көрсетті.

3-суретке сәйкес, сауалнамаға қатысқан мұғалімдердің педагогикалық қызмет атқаратын аймақтары көрсетілген. «Сіз қай аймақта жұмыс істейсіз?» сұрағына респонденттердің жауаптары келесідей нәтиже көрсетті: 21 мұғалім қалалық мектепте, 17 мұғалім ауылда, 4 мұғалім аудан орталықтарында жұмыс жасайды. Сұрақтың нәтижелері STEM технологиясының дамуы, мек-

тептердегі технология туралы жайлы жалпы жағдайын зерттеуге мүмкіндік береді.

Сауалнаманың «Қай мекемеде жұмыс істейсіз?» сұрағына респонденттердің білім беру мекемелері туралы көрсетілген. 3-суретте көрсетілгендей, 31 мұғалім жалпы білім беретін мектепте, 6 мұғалім гимназия, лицейде, 3 мұғалім жекеменшік мектепте, 2 мұғалім Назарбаев Зияткерлік мектептерінде жұмыс жасайды. Сұрақ нәтижелерінің пайыздық қатынастарына келетін болсақ: жалпы білім – 74%; гимназия мен лицейде – 14%; жекеменшік – 7%; Назарбаев Зияткерлік мектептерде – 5% құрайды.

4-суретте мұғалімдердің сабақ беру тілі, сабақ беретін сыныптар, педагогикалық санаты, сыныптағы оқушылар санын анықтау үшін құрастырылған. 3-суретте көрсетілгендей, «Сіз қандай тілде сабақ бересіз?», «Қандай сыныптарға сабақ бересіз?», «Сіздің педагогикалық санатыңыз?», «Сіз оқытатын оқушылар-дың орташа саны?» сұрақтары негізінде жауап алынды. Алынған нәтижелерге сәйкес, қазақ тілінде – 27; орыс тілінде – 11; ағылшын тілінде – 2; екі тілде (қазақ және орыс) – 1; қазақ және ағылшын тілдерінде – 1 мұғалім сабақ беретіні анықталды. Сауалнама нәтижесіне сәйкес, мұғалімдердің 57% сабақты қазақ тілінде жүргізеді, Қазақстандағы мемлекеттік тілдің білім беру процесінде басымдылығын көрсетеді. Орыс тілінде сабақ жүргізетін мұғалімдер 23%. Мұғалімдердің екі немесе үш тілді қатар қолдануы оқытудың көптілді ортасын қалыптастыруға ыңғайлы болады (Сурет 4).



Сурет 4 — Респонденттерден алынған сауалнама нәтижесі

Сауалнамадағы «Қандай сыныптарға сабақ бересіз?» сұрағына келесі нәтижелер алынды: 10-12 сыныптарға 8 мұғалім, 7-9 сыныптарға – 30 мұғалім; орта және жоғары буында бірдей сабақ беретіндер – 4 мұғалімді құрайды.

4-суретке сәйкес, 7-9 сыныптарға сауалнамаға қатысқан мұғалімдердің 77% сабақ береді. Жоғары сыныптарда жұмыс істейтін мұғалімдердің саны 19%, ал бірден екі буында сабақ беретіндердің үлесі 10% құрады. Көрсеткіштер бойынша 7-9 сыныптарға сабақ беретін мұғалімдердің басым болуы біздің жүргізген экспериментіміз үшін қолайлы болды. Себебі, жаратылыстану ғылымдары бойынша аталған сыныптарда STEM технологиясын қолдану мүмкіндігі басым болады. Мысалы, 7-9 сыныптар оқушыларында STEM технологияны қолдана отырып химия сабағынан зертханалық сабақтарды тиімді ұйымдастыруға, сонымен қатар, интернет ресурстар мен заманауи гаджеттерді, құралдарды белсенді түрде пайдаланады, оқушыларды белсенді түрді тәжірибелік жұмыстарға қатысуға ынталандырады, ғылым мен технология саласындағы жетістіктерге қол жеткізуге ынталандырады.

Сауалнамадағы «Сіздің педагогикалық санатыңыз?» сұрағының жауаптары келесі нәтижелерді көрсетті: «Педагог-шебер» — 1 мұғалім; «Педагог-сарапшы» — 2 мұғалім; «Педагог-модератор» — 9 мұғалім; «Педагог-зерттеуші» — 5 мұғалім; «Педагог» — 25 мұғалім. Деректер STEM технологияны химия пәнінен зертханалық сабаққа енгізу мүмкіндіктерін талдауда маңызды рөл атқарады. Әртүрлі санаттағы педагогтардың тәжірибелік деңгейлері мен кәсіби дайындығы STEM технологияны тиімді қолдануға тікелей әсер етеді. Сауалнамаға қатысқан әрбір санат бойынша сипаттама жасауға болады (Сурет 4). Мысалы, педагог-шебер мен педагог-сарапшылар білім беру саласының жоғары санатты мамандары ретінде STEM технологияны оқу үрдісіне ендіруде көшбасшы бола алады. Олардың тәжірибесі мен кәсіби құзыреті заманауи оқыту технологияларын таратуға ықпал етуі мүмкін. Педагог-модераторлар білім беру үдерісін ұйымдастыру мен жаңашылдықты енгізу тәжірибелерімен қатар, STEM элементтерімен жұмыс жасауда белсенді роль атқара алады. Ал, педагог-зерттеушілер жаңа әдістерді іздестіріп, ғылыми негізделген оқыту технологияларын дамытуда тәжірибелері бар мамандар, олар STEM технологияның тиімділігін арттыруға әлеует береді. Педагогтар санатындағы мамандардың кәсіби дамуы үшін қосымша курстар мен тренингтер ұйымдастыру қажеттілігін көрсетеді (Сурет 4).

Қорытындылай келе, Қазақстанда STEM-білім берудің даму кезеңдері білім сапасын арттыруға, оқушыларды ғылым мен техника саласына баулуға мүмкіндік береді. Қазақстандағы STEM технология, сондай-ақ халықаралық тәжірибелерді ескере отырып, органикалық химия пәнін оқытуда да инновациялық әдістемелерді енгізуге педагог мамандардың үлесі өте жоғары. Сондықтан, STEM технологияның тиімділігі мен оны оқушыларға арналған пәндерге интеграциялау мәселелері қазіргі педагогикалық практиканың маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Сауалнамада қарастырылған сұрақтар арқылы мектеп мұғалімдерінің STEM технология туралы хабардарлықтың болуы, осы технологияны қолдануы, STEM технологияны түсіндіру және оқу үрдісінде қолдану сапасы айқындалды (Кесте 3).

Кесте 3 — STEM-технологияны қолданудың тиімділігі

Сауалнама сұрақтары	Ұпай сандары				
	1 ұпай (өте нашар немесе өте сирек)	2 ұпай (нашар немесе сирек)	3 ұпай (ор- таша)	4 ұпай (жақсы не- месе жиі)	5 ұпай (өте жақсы немесе өте жиі)
Сіз STEM технология тұжырымдамасымен таныссыз ба?	6 мұғалім	3 мұғалім	8 мұғалім	14 мұғалім	11 мұғалім
Мектептегі STEM технология бойынша мұғалімдердің дайындығы мен білім деңгейін қалай бағалайсыз?	4 мұғалім	2 мұғалім	17 мұғалім	14 мұғалім	5 мұғалім
Сіздің мектебіңізде STEM технологияны түсіндіруге байланысты іс-шаралар жиі өткізіле ме?	3 мұғалім	10 мұғалім	15 мұғалім	9 мұғалім	5 мұғалім
Сіздің мектебіңіздегі STEM технология арнайы сабақтарының сапа деңгейі қандай?	4 мұғалім	4 мұғалім	15 мұғалім	14 мұғалім	5 мұғалім

3-кестеге сәйкес, сауалнама сұрақтары 5 ұпаймен бағаланды. Мысалы, «1 ұпай» — өте нашар немесе өте сирек, «2 ұпай» - нашар, «3 ұпай» - орташа, «4 ұпай» - орташа, «5 ұпай» - өте жақсы немесе өте жиі мәндерін көрсетеді. Мұғалімдердің STEM технология туралы жалпы білім деңгейі анықталды. Нәтижелерді талдай отырып, келесідей қорытынды жасалды: өте жақсы таныс мұғалім саны – 11; жақсы деңгейде таныс деп бағалаған – 14 мұғалім; STEM технологияның тұжырымдамасын орташа деңгейде меңгерген мұғалімдер саны – 8 адам; тұжырымдама туралы аз көлемдегі ақпараты бар мұғалімдер – 3; STEM технология тұжырымдамасымен мүлдем таныс емес мұғалімдер саны – 6 (Кесте 3). Қорытындылай келе, сауалнамаға қатысқан мұғалімдердің 59,5% бөлігі STEM технология тұжырымдамасы туралы белгілі бір деңгейде хабардар екенін көрсетті, тұжырымдама салыстырмалы түрде 2015-2016 жылдары енгізіліп жатқанымен, мұғалімдердің STEM технология туралы толыққанды түсінік қалыптаспағаны байқалады.

3-кестеде көрсетілгендей, «Мектептегі STEM-білім беру бойынша мұғалімдердің дайындығы мен білім деңгейін қалай бағалайсыз?» сауалнама сұрағы мұғалімдердің STEM технология саласындағы кәсіби құзыреттілік деңгейін анықтау және олардың дайындық сапасын бағалау мақсатында құрастырылды. Сауалнама сұрағы арқылы STEM-элементтерін тиімді енгізуде кездесетін кедергілерді анықтап, мұғалімдерді әдістемелік қолдау үшін қажетті бағалауды жүргізуге мүмкіндік береді. Сауалнаманың нәтижелері сүй-

енсек, 4 мұғалім (9,5%) STEM технология бойынша мектеп мұғалімдерінің дайындығын 1 ұпаймен бағаласа; 2 ұпаймен – 2 мұғалім (4,7%); 3 ұпаймен – 17 мұғалім (40,5%); 4 ұпаймен – 14 мұғалім (33,3%); 5 ұпаймен 5 мұғалім (12,0%) жоғары деңгейдегі дайындық деп бағалаған (Кесте3). Зерттеуге қатысқан мұғалімдердің басым бөлігі STEM технологияның дайындық деңгейін орташа бағалаған, яғни респонденттердің 40,5% құрайды. Жоғарыдағы сауалнама қорытындысына сүйене отырып, STEM технологияны білім беру процесіне енгізуде қосымша әдістемелік қолдау қажеттілігін көрсетеді.

Сауалнаманың «Сіздің мектебіңізде STEM-білім беруді түсіндіруге байланысты іс-шаралар жиі өткізіле ме?» сұрағы арқылы STEM технология концепциясын түсіндіруге арналған іс-шаралардың мектептерде ұйымдастырылу жиілігін анықтау мақсатында қойылды. Мұғалімдердің жауаптары арқылы STEM технология концепциясын түсіндіруге арналған іс-шаралардың мектептерде ұйымдастырылу жиілігін бағалау нәтижесі келесідей:

1 ұпай – 3 мұғалім (4,76%): іс-шаралар мүлдем өткізілмейді; 2 ұпай – 10 мұғалім (15,87%): іс-шаралардың өте сирек өткізіледі; 3 ұпай – 15 мұғалім (23,81%): іс-шаралар кейде ғана өткізіледі; 4 ұпай – 9 мұғалім (14,29%): іс-шаралар жеткілікті деңгейде өткізіледі; 5 ұпай – 5 мұғалім (7,94%): іс-шаралар өте жиі әрі белсенді түрде өткізіледі деп көрсеткен. Алынған нәтижелер негізінде STEM технологияны түсіндіруге арналған іс-шаралардың мектептерде жеткілікті жиілікпен ұйымдастырылмайтынын және осы бағыттағы жұмысты күшейту қажеттілігін көрсетеді (Кесте 3).

Мұғалімдерге қойылған келесі «Сіздің мектебіңіздегі STEM-білім беру арнайы сабақтарының сапа деңгейі қандай?» сұрақта мектептердегі STEM технология бағытында өткізілетін арнайы сабақтардың сапасын бағалау мақсатында жүргізілді. Мұғалімдердің жауаптары арқылы сабақтардың мазмұны мен ұйымдастырылу деңгейі туралы пікірлер алынып, сапалық көрсеткіштер анықталды. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей (Кесте 3), арнайы сабақтардың сапасын өте төмен көрсеткішке бағалаған мұғалімдер саны - 4 (9,5%); төмен деңгей - 4 (9,5%); орташа деңгей - 15 мұғалім (35,7%), жақсы деңгей - 14 (33,3%); сабақтардың сапасын «өте жоғары» деңгейге бағалаған мұғалімдер саны 5 (12%) құрайды. 3-кестеде көрсетілгендей, мұғалімдердің 35,7% немесе 33,3% мектептегі STEM технологияны арнайы сабақтарда қолдану сапасын сәйкесінше, орташа немесе жақсы деңгейді бағалаған. Сабақтар белгілі бір деңгейде оң нәтиже көрсеткенімен, STEM технология тиімділігін арттыру үшін қосымша әдістемелік көмекті қажет етеді. Сонымен қатар, мұғалімдердің бір бөлігі сабақ сапасын төмен деңгейге бағалауы, STEM технология сабақтарының мазмұнын жетілдіру және әдістемелік қолдауды күшейту қажеттілігін айғақтайды.

Сауалнамадағы «Сіз STEM-білім беру жобаларына қаншалықты жиі қатысасыз немесе оқушыңызды қатыстырасыз?» сұрағы STEM технология жобаларына мұғалімдердің және оқушылардың қатысу жиілігін анықтау мақсатында енгізілді. STEM технологияның элементтерін практикада қолдану дең-

гейін бағалауға мүмкіндік береді. Сұрақтың маңыздылығы ғылыми зерттеу үшін STEM технологияның мектепте нақты іске асу деңгейін, мұғалімдердің осы бағыттағы белсенділігін және оқушыларды жоба жұмыстарына тарту мәселелерін анықтауға мүмкіндік туғызады. Сұрақтың нәтижелерін талдасак, 1 ұпай — 9 мұғалім (21,4%): жоба жұмыстарына мүлдем қатыспайтындар; 2 ұпай — 6 мұғалім (14,3%): өте сирек қатысатындар; 3 ұпай — 13 мұғалім (31%): жобаларға кейде қатысатындар; 4 ұпай — 10 мұғалім (23,8%): жиі қатысатындар; 5 ұпай — 4 мұғалім (9,5%): өте белсенді қатысатындар (Кесте 4). Сауалнама сұрағының нәтижелері мұғалімдер мен оқушылардың STEM технология жобаларына қатысу деңгейі орташа мәнді көрсетеді. Мектепте жобалық жұмысты дамыту және қатысушылардың белсенділігін арттыру бағытында қосымша іс-шараларды ұйымдастыруды талап етеді.

«Сіз STEM-білім беру курстары мен түрлі семинарларға қатысасыз ба?» сұрағы арқылы мұғалімдердің арнайы курстар мен семинарларға қаншалықты белсенді қатысатынын бағалауға мүмкіндік берді (Сурет 5). Сауалнамадан алынған нәтижелер STEM технология саласындағы педагогикалық құзыреттілікті қалыптастыру деңгейін бағалауда маңызды рөл атқарады.



Сурет 5 — Сауалнаманың «Сіз STEM-білім беру курстары мен түрлі семинарларға қатысасыз ба?» сұрағының нәтижесі

Сұрақтың нәтижелері көрсеткендей, STEM технологияға байланысты курстар мен семинарларға мүлдем қатыспайтын мұғалімдер саны - 10, өте сирек қатысатындар - 8, кейде ғана қатысатындар - 8; жиі қатысатындар саны - 12 болса, тұрақты және белсенді түрде қатысатындар - 4 мұғалімді құрайды (Сурет 5). Зерттеу барысында алынған көрсеткіш мұғалімдердің STEM технология бойынша курстар мен семинарларға қатысу белсенділігі әртүрлі деңгейде екенін көрсетеді. Олардың ішінде жиі немесе тұрақты түрде қатысатындар

38% құрайды, яғни, STEM саласындағы педагогтардың кәсіби дамуын қолдау және мотивацияны арттыру қажеттілігін айқындайды. Курстар мен семинарлардың маңыздылығын түсіндіру арқылы мұғалімдердің қатысу белсенділігін, STEM технологияны жиі қолдану арқылы оқушылардың шығармашылық қабілеттерін арттыру маңыздылығына әкеледі.

Сауалнамада мұғалімдерге «Сіздің ойыңызша, STEM технология мектеп оқушыларын қазіргі әлемге дайындауда маңызды ма?» сұрағы арқылы STEM технологияны мектеп оқушыларының болашақта сұранысқа қажетті дағдыларды игеруіне және қазіргі заман талаптарына бейімделуіне ықпалын бағалау мақсатында қойылды. Мұғалімдердің пікірлері STEM технологияның мектеп білім беру жүйесіндегі маңыздылығын анықтауға және оны енгізу қажеттілігін дәлелдеуге бағытталған.

Сұрақ нәтижелері STEM технологияның мектеп оқушылары үшін қазіргі әлемге бейімделуіне маңыздылығын бағалауда мұғалімдердің пікірлері әртүрлі болды. Сұрақтың жауабында 1 ұпайды көрсеткен мұғалім саны – 1, яғни, STEM технология арқылы мектеп оқушыларын өзгермелі әлемге дайындауда маңыздылығы мүлдем төмен көрсеткішімен бағаласа; маңызы аз немесе 2 ұпайды таңдаған 2 мұғалім; орташа маңызды немесе 3 ұпайды көрсеткен мұғалімдер саны 14; оқушыларды қазіргі әлемге дайындауда STEM технологияның маңызды рөл атқаратынын 13 мұғалім; 5 ұпаймен білім беру бағытының ерекше жоғары маңыздылығын 12 мұғалім көрсетті.

Сауалнаманың он алтыншы сұрағы «Сіздің мектебіңіз STEM-білім беру жүйесін енгізуге дайын ба?» STEM технология жүйесінің мектепке енгізілуіне байланысты мұғалімдердің пікірін білу және оқу орнының инфрақұрылымдық, әдістемелік және кадрлық дайындығын бағалау мақсатында қойылды. Нәтижелер білім беру процесін жетілдіру және STEM элементтерін тиімді енгізу үшін шараларды анықтауға мүмкіндік береді. Мұғалімдердің басым бөлігі, атап айтқанда, 28 мұғалім өз мектептерінде STEM технологияны енгізуге орташа немесе жоғары дәрежедегі дайындығын белгілеген. Дайындықты орташа деңгейде бағалаған мұғалімдер саны — 18; жоғары дайындықты көрсеткендер саны — 10, ал толық дайындықпен бағалаған — 8 мұғалім; 3 мұғалім төмен дайындықты; 3 мұғалім мүлдем дайын емес екенін көрсеткен. Нәтижелерге сүйенсек, STEM технологияны тиімді енгізу үшін мектептерде инфрақұрылымды жақсарту, мұғалімдердің біліктілігін арттыру және әдістемелік материалдармен қамтамасыз ету сияқты қосымша жұмыстарды жүргізуді талап етеді.

Сауалнаманың келесі сұрақтары STEM-білім беру бойынша қосымша дайындық немесе курс алу Сізді қызықтырады ма?», «Мектептерде STEM-білім беру жүйесін енгізу бойынша ағымдағы шаралар тиімді ме?», «Бүгінгі таңда Қазақстанда STEM-білім берудің жағдайы қаншалықты жақсы?» бойынша нәтижелер 4-кестеде берілген. «STEM-білім беру бойынша қосымша дайындық немесе курс алу Сізді қызықтырады ма?» сұрағы STEM технология саласында мұғалімдердің кәсіби дамуға қызығушылығын анықтау мақсатында

қойылды. Оның маңыздылығы мұғалімдердің заманауи білім беру әдістерін игеруге және өз біліктілігін арттыруға ұмтылысын бағалаумен түсіндіріледі. Мысалы, 2 мұғалім STEM технология бойынша қосымша дайындық немесе курстарға мүлдем қызығушылық танытпайтынын білдірді. Мұғалімдер қазіргі деңгейдегі білімдерін жеткілікті деңгейде санайды немесе басқа себептерге байланысты қосымша білім алуды жоспарламайды. 4 мұғалімнің қызығушылығы төмен деңгейде немесе 2 ұпай түрінде көрсеткен, олар белгілі бір жағдайларда ғана қосымша дайындыққа қатысуы мүмкін. 3 ұпайды белгілеген мұғалім саны — 13, STEM технология курстарына орташа деңгейде қызығушылық танытқан. Мұғалімдер жаңа білім алуға дайын, бірақ толыққанды белсенділік танытпауы мүмкін. 4 ұпайды таңдаған мұғалім саны - 11, олар жоғары қызығушылық танытып, STEM технология бойынша дайындықты қажетті әрі маңызды деп есептейді; ал, 5 ұпайды белгілеген мұғалім саны – 12, қосымша дайындыққа ерекше қызығушылық білдіріп, осы бағыттағы курстарға толық дайындығын көрсетті. Олар STEM саласында біліктіліктерін арттыруға жоғары мотивациясы бар мұғалімдер ретінде көрінеді (Кесте 4). Сұрақты қорытындыласақ, мұғалімдердің басым бөлігі STEM технология саласында қосымша білім алуға қызығушылық танытады. Бұл бағыттағы курстарды ұйымдастыру арқылы олардың кәсіби дамуын қолдауға және STEM технологияны мектептерде тиімдірек енгізуге мүмкіндік туғызуға болады.

Кесте 4 — STEM технологияны енгізу тиімділігінің нәтижелері

Сауалнама сұрағы	Ұпайлар саны				
	1 ұпай	2 ұпай	3 ұпай	4 ұпай	5 ұпай
STEM технология бойынша қосымша дайындық немесе курс алу Сізді қызықтырады ма?	2 мұғалім	4 мұғалім	13 мұғалім	11 мұғалім	12 мұғалім
Мектептерде STEM технология жүйесін енгізу бойынша ағымдағы шаралар тиімді ме?	1 мұғалім	4 мұғалім	17 мұғалім	11 мұғалім	9 мұғалім
Бүгінгі таңда Қазақстанда STEM технологияның жағдайы қаншалықты жақсы?	5 мұғалім	10 мұғалім	21 мұғалім	2 мұғалім	4 мұғалім

«Мектептерде STEM-білім беру жүйесін енгізу бойынша ағымдағы шаралар тиімді ме?» бойынша STEM технологияны бағытталған қазіргі шаралардың тиімділігін бағалау мақсатында енгізілді. Мұғалімдердің пікірлері арқылы осы шаралардың нәтижелілігін, кемшіліктерін анықтап, оны жетілдіруге қатысты ұсыныстар жасауға негіз қалыптастыру көзделді. Сауалнама нәтижесі келесідей:

1 ұпай - 1 мұғалім мектептегі ағымдағы STEM-білім беру шараларын мүлдем тиімсіз деп санаған. Бұл мұғалімнің пікірінше, өзгерістер қажетті деңгейде жүзеге аспаған болуы мүмкін;

2 ұпай - 4 мұғалім бұл шараларды жеткіліксіз тиімді деп есептеген, яғни олар әлі де жетілдіруді қажет етеді деп пайымдаған;

3 ұпай - 17 мұғалім шаралардың орташа тиімділігін атап өткен. Бұл олардың ішінара оң нәтижелерді байқағанын білдіреді;

4 ұпай -11 мұғалім бұл шаралардың жеткілікті тиімді екенін бағалаған;

5 ұпай - 9 мұғалім ағымдағы шаралар толық нәтижелі деп есептеп, оларды оң бағалаған (Кесте 4). Нәтижелерге сәйкес, 37 мұғалім ағымдағы шараларды орташа, жақсы және жоғары деңгейдегі тиімділікпен бағалаған, яғни, бағытта қосымша жұмыстар жүргізу қажеттілігін және шаралардың тиімділігін арттыру маңызды екенін аңғартады.

Сауалнаманың «Бүгінгі таңда Қазақстанда STEM-білім берудің жағдайы қаншалықты жақсы?» сұрағының мақсаты - бүгінгі таңда Қазақстанда STEM технологияның деңгейі мен сапасын бағалау, мұғалімдерден алған деректер арқылы қазіргі жағдайды анықтау және болашақта STEM технологияны жетілдіру жолдарын қарастыру. Сауалнама сұрағының жауаптары 4-кестеде берілген. Нәтижелерді талдай келе, 21 мұғалім STEM технологияның қазіргі жағдайын орташа деңгей немесе 3 ұпаймен бағалады. Жоғары бағамен бағалағандап саны – 6 мұғалім. Сонымен қатар, 15 мұғалім білім беру деңгейін төмен (1 және 2 ұпайлар) ұпайлармен бағалаған. Мұғалімдердің арасында STEM технологияның қазіргі жағдайына қатысты әртүрлі көзқарастар бар. Деректерге сәйкес, болашақта STEM технологияны жетілдіруде маңызды рөл атқара алады.

Сауалнаманың жалпы қорытындысына келетін болсақ, Қазақстанның әртүрлі мектептеріндегі STEM технологияның даму деңгейі мен мұғалімдердің технология жөніндегі хабардарлығын анықтау арқылы сауалнаманың бастапқы мақсатына толығымен қол жеткізілді. Зерттеу нәтижелері STEM технологияны мектептерде енгізу бойынша мұғалімдердің көзқарастары мен дайындық деңгейін жан-жақты талдауға мүмкіндік берді. Жалпы алғанда, мұғалімдердің басым бөлігі STEM технологияны заманауи әлемде оқушыларды дайындауда маңызды рөл атқаратынын көрсетті. Бірақ, сауалнама нәтижесіне сүйенсек, бірқатар мәселелер STEM технологияны ары қарай жетілдіру үшін маңызды рөл атақарады. Сонымен қатар, көптеген мұғалімдер STEM технологияны толыққанды енгізу үшін мектептерде инфрақұрылымдық және әдістемелік өзгерістер енгізу қажеттілігін басымдылық ретінде көрсетіп отыр. Мектептердің осы технологияның дайындығы туралы пікірлердің әртүрлігі мұғалімдердің өз тәжірибелеріне негізделгенін аңғартады. Қазақстанның әртүрлі мектептеріндегі STEM технология даму деңгейі мен мұғалімдердің технология жөніндегі хабардарлығын анықтау мақсатында жасалған сауалнама нәтижелері бойынша ауыл, аудан, қала мектептерінің мұғалімдерінің жауаптарын жинақталды. Ауыл, аудан орталықтары және қалада жұмыс жасайтын мұғалімдердің сауалнама бойынша орташа көрсеткіштері берілген. Сауалнамаға келесі қорытынды жасауға болады:

1) Қала мұғалімдері сан жағынан басым болып келеді және олардың зерттеліп жатқан технология жайлы білімдері орташа деңгейден жоғары деп айтуға болады;

2) Ауыл мұғалімдері бұл сауалнамаға атсалысып қатысқанымен, STEM-білім беру туралы білімдері аудан мен қала мұғалімдеріне қарағанда айтарлықтай төмен;

3) Аудан орталықтарында жұмыс істейтін мұғалімдер осы сауалнама респонденттерінің аз бөлігін құрағанымен, олардың STEM-білім беру технология жайлы білімі орташа деңгейден жоғары, тіпті кейбір сұрақтарға қарағанда қала мектептерінен озып келе жатқанын көруге болады.

Қорытындылай келе, STEM технологияны тиімді енгізу үшін мектептерде әдістемелік қолдауды күшейту, мұғалімдердің біліктілігін арттыру курстарын ұйымдастыру және оқушылардың белсенді қатысуын қамтамасыз ету қажет. STEM элементтерін сапалы түрде жүзеге асыру үшін жүйелі, ұзақ мерзімді стратегияны дайындау қажеттілігі айқындалды.

Мектеп мұғалімдеріне жүргізілген сауалнаманы талдаған соң, органикалық химия бөліміне байланысты 9, 10, 11-сыныптардың оқу бағдарламасына STEM-элементтері енгізілу жоспарланды. Органикалық химия бөлімінің тақырыптарына сәйкес STEM-білім беру элементтері кіріктірілген қысқа мерзімді сабақ жоспарлары әзірленіп, зертханалық сабақтарға арналған бірнеше қысқа мерзімді сабақ жоспарлары құрастырылды: «Сірке қышқылының қасиеттерін зерттеу»; «Нәруыздардың денатурациясы»; «Алкандар. Алкандардың жану өнімдері» – гомологтық қатарлар мен жану өнімдеріне есептер шығару; «Органикалық молекулалардың модельдерін құрастыру»; «Органикалық заттардың генетикалық байланысы»; «Органикалық синтез және оны бағалау». Дайындалған қысқа мерзімді сабақ жоспарлары сауалнамаға қатысқан химия пәнінің мұғалімдеріне таратылып, оқу үрдісіне енгізілді. Төменде STEM-элементтерін оқыту процесіне енгізуге бағытталған кесте көрсетілген (Кесте 5).

Кесте 5 — Химия сабағына STEM-элементтерін интеграциялау үлгісі

Сабақ тақырыбы	Сабақ түрі	«Science»	«Technology»	«Engineering»	«Mathematics»
Сірке қышқылының қасиеттерін зерттеу	Зертханалық сабақ	Сірке қышқылының химиядағы, биологиядағы маңызы жайлы қысқаша әңгімелесу. Сабақ барысында сірке қышқылының химиялық қасиеттері мен реакцияларын зерттеп, оның қышқылдық қасиетін талқылау. Теңдеулерді талдау.	Сабаққа қатысты тапсырмаларды LearningApps платформасында орындайды. Сірке қышқылының тамақ өнеркәсібіндегі рөлін зерттеу.	«Сірке қышқылы негізінде коррозиядан қорғау әдісін әзірлеу»	Тақырыпқа сай теңдеулерді теңестіреді. Есептеулер жүргізеді: Қаныққан бірнегізді карбон қышқылын бейтараптауға массасы 4 г натрий гидроксиді жұмсалды. Нәтижесінде массасы 9,6 г тұз түзіледі. Қышқылдың формуласын табыңыз. (C_2H_5COOH)

5-кестеде көрсетілгендей, 9-сынып үшін STEM-элементтерін интеграциялау үлгісі көрсетілген. Үлгі бойынша сабақ барысына STEM-элементтерін тиімді енгізуге болады. Кестеде көрсетілгендей, қысқа мерзімді сабақ жоспарына сәйкес сабақ түрі ретінде зертханалық сабақ таңдалды. STEM-білім беруге арналған тапсырмалар келесідей талданды:

«Science» элементіне үлгі бойынша сірке қышқылы жайлы жалпы ақпаратты көрсетуге болады, яғни сірке қышқылының химиядағы, биологиядағы рөлі, сірке қышқылының химиялық қасиеттеріне негізделген теориялық ақпарат.

«Technology» элементіне заманауи платформалардағы әртүрлі деңгейлік тапсырмаларды, сірке қышқылының үшөлшемді молекулалық құрылысын көрсетуге болады. Әзірленген қысқа мерзімді сабақ жоспарында «Т» элементі оқушыларға сабақ басталғаннан соңына дейін жүзеге асады. Оқушыларға презентациядан слайд көрсетіліп, кейбір тапсырмаларды орындау үшін QR-код арқылы оқушылар интернет желісінде орнатылған ресурстарға өтіп, деңгейлік тапсырмаларды орындайды. Берілген жағдайда интернет-ресурс ретінде LearningApps веб-парақшасы қолданылады.

«Engineering» элементіне инженерлік ойлауды дамытуға бағытталған тапсырмалар ұсынылады. Мысалы, «Сірке қышқылы негізінде коррозиядан қорғау әдісін әзірлеу» тапсырма берілуі мүмкін. Ал тапсырманың құрылымы төмендегідей кезеңдерден тұруы мүмкін:

1. Зерттеу жүргізу:

а) Коррозия дегеніміз не, оның пайда болу себептері қандай екенін анықтаңдар.

ә) Сірке қышқылының әртүрлі металдарға әсерін зерттендер (темір, алюминий, мыс, мырыш).

б) Сірке қышқылы коррозияны күшейте ме немесе оны бәсеңдете ала ма?

2. Инженерлік шешім:

а) Сірке қышқылын пайдалана отырып, металды коррозиядан қорғаудың тиімді әдісін ұсыныңдар.

ә) Өзіндерің ұсынған әдістің қалай жұмыс істейтінін және оның артықшылықтарын сипаттаңдар.

б) Егер сірке қышқылының кері әсері болса, оны болдырмау жолдарын қарастырыңдар.

3. Жобаны қорғау:

а) Алынған нәтижелерді жазбаша есеп немесе презентация түрінде ұсыныңдар.

ә) Өз шешімдеріңді сынып алдында қорғап, пікірталас жүргізіндер.

б) элементіне қарапайым химиялық есептерді жатқызуға болады.

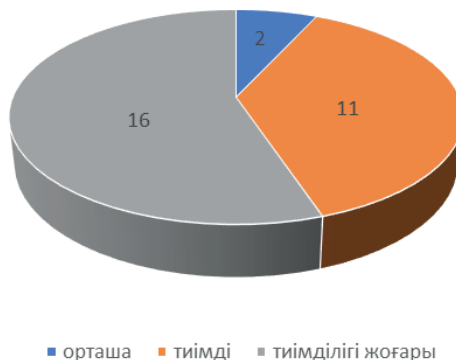
«Mathematics» элементіне математикалық есептердің кез келген түрлерін қолдануға болады. Мысалы: қаныққан бірнегізді карбон қышқылын бейтараптауға жұмсалған тұздың мәнін көрсете отырып, нәтижесінде түзілген тұздың мөлшерін көрсете келе, қаныққан бірнегізді қышқылдың формуласын

табу үшін математикалық ойлауға арналған тапсырманы ұсынуға болады (Кесте 5).

Қорытындылай келе, оқушылардың қызығушылығын арттырып, пәндік білім мен дағдыларды тиімді меңгеруге мүмкіндік беретін қысқа мерзімді жоспарлар әртүрлі форматтағы мектептерде сәтті жүзеге асты. Өткізілген сабақтар STEM-элементтерін тиімді интеграциялау арқылы оқушылардың зерттеушілік, инженерлік және шығармашылық дағдыларын дамытуға ықпал етті. Мұғалімдер мен оқушылар тарапынан берілген оң пікірлер жоспарлардың практикалық маңыздылығын дәлелдеді. Жалпы, STEM-білім беру технологияларының тиімділігін оқушылардың бөлім бойынша жиынтық бағалау (БЖБ) және тоқсандық жиынтық бағалау (ТЖБ) нәтижелерін салыстыру арқылы анықтауға болады. Жүргізілген сабақтар нәтижесінде оқушылардың жоғары оқу белсенділігін көрсетіп, бағалау нәтижелерінде анағұрлым жақсы көрсеткіштерге қол жеткізді. Зерттеу нәтижесіне сүйенсек, STEM технологияларын тиімді оқыту құралы ретінде қолдану оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырып, оқу жетістіктерін жақсартатынын дәлелдейді.

Зерттеу барысында кіру сауалнамасын толтырылған мұғалімдер арасында STEM-элементтері кіріктірілген қысқа мерзімді сабақ жоспарлары мен кері байланыс үшін Google Forms платформасында орнатылған сауалнамаға сілтеме жіберілді. Сауалнамаға Республикамыздың әртүрлі мектептерінде педагогикалық қызмет атқаратын 29 химия пәнінің мұғалімдері қатысты. Сауалнамаға «Сіз үшін STEM-білім беру элементтері кіріктірілген сабақ жоспарлары қаншалықты тиімді болды?» сұрағы қарастырылды. Мұғалімдерге 1-5 аралығындағы цифрлармен жауап беру ұсынылды. Мысалы, «1» – «мүлдем тиімсіз», ал «5» – «өте тиімді» көрсеткіштерін таңдау арқылы қолданылды. «Сіз үшін STEM-білім беру элементтері кіріктірілген сабақ жоспарлары қаншалықты тиімді болды?» сұрағының мақсаты – мұғалімдерден STEM элементтерінің оқу процесіне әсері туралы пікір алу, олардың сабақ жоспарларының тиімділігіне деген көзқарастарын анықтау. Сауалнама нәтижелері 6-суретте көрсетілген, суреттегі мәлімет бойынша, STEM-білім беру элементтері кіріктірілген сабақ жоспарларының тиімділігіне қатысты мұғалімдердің басым бөлігі оң бағасын берген. Қатысқан 2 мұғалім қысқа мерзімді оқу жоспарларын орташа тиімді, 11 мұғалім STEM-элементтері кіріктірілген қысқа мерзімді сабақ жоспарларды жоғары тиімді, ал 16 мұғалім толықтай тиімді деңгейде бағалаған. Сауалнама нәтижелеріне сәйкес, STEM элементтерін сабақтарда қолдану арқылы мұғалімдер ұтымды қолданғанын және олардың білім беру сапасына оң ықпалы байқалды.

Сіз үшін STEM-білім беру элементтері кіріктірілген сабақ жоспарлары қаншалықты тиімді болды?



Сурет 6 — STEM-білім беру элементтері кіріктірілген сабақ жоспарларының тиімділігі

STEM-білім беру әдістерін интеграциялану оқушылардың білім алу процесіне жақсы ықпал етіп, олардың пәнге деген қызығушылығына әсері анықталды. Алынған мәліметтер негізінде болашақта STEM-білім беру бағытындағы сабақтарын одан әрі жетілдіру және оқушылардың қажеттіліктеріне бейімдеуге ықпал етеді.

Зерттеу Солтүстік Қазақстан облысы, Петропавл қаласы, КММ «Қожаберген жырау атындағы №6 мектеп» базасында өтті, Google Forms арқылы сауалнама өткізіліп, сауалнамаға қатысқан мектеп мұғалімдерінің жауаптары талданды. Сауалнама нәтижесіне сүйене отырып, органикалық химия пәніннің зертханалық сабақтарына арналған қысқа мерзімді сабақ жоспарлары құрастырылды. Сабақ жоспарлары сауалнамаға қатысқан химия пәнәнінің мұғалімдеріне ұсынылып, оқу үрдісінде қолданылды. STEM элементтерін кіріктіре отырып жүргізген сабақтан кейін мұғалімдермен кері байланыс орнатылып, жауаптар талданды.

Қорытынды.

Мектептегі органикалық химия сабақтарына STEM-білім беру элементтерін кіріктірудің тиімділігін зерттеу үшін теория мен практикалық жұмыс жүргізілді. Жұмыс барысында әзірленген STEM-білім беру элементтері интеграцияланған қысқа мерзімді сабақ жоспарлары оқыту процесіне кіріктіруге мүмкіндік берді. Ұсынылған материалдар мен әдістемелік ұсыныстар мұғалімдердің кәсіби құзыреттілігін арттырып, білім беру процесіне заман талабына сай өзгертуге мүмкіндік береді.

Мұғалімдер тақырыпқа сәйкес нақты STEM мансаптарын сипаттауы керек, соның ішінде рөлдік үлгілерді енгізу маңызды. Оқушылар STEM мамандарының жұмысымен танысып, STEM әдістерін қолдана отырып, өз білімдері мен жеке тәжірибесін нақты әлемдегі мәселелерді шешуге қолдана алады.

Қорытындылай келе, зерттеу нәтижелері STEM технологияларының за-

манауи білім беру жүйесінің барлық талаптарына сай келетінін көрсетеді. Сонымен қатар, білім беру технологиясы оқушылардың жан-жақты тұлғалық дамуына әсер етеді. Мұғалімдер үшін де STEM технологиясы кәсіби құзыреттілік пен шеберлікті дамыту құралына айналды. Ал, әзірленген қысқа мерзімді жоспарлар практика жүзінде қолданылуын көрсетті. Бұл жүйелі қолдау мен әдістемелік сүйемелдеу арқылы STEM технология болашақ инженерлер, ғалымдар, инноваторлар ретінде оқушыларды дамытып, еліміздің мектептерінің ажырамас құрылым бөлігіне айналуы мүмкін екенін көрсетеді.

Сонымен қатар, STEM технология мектеп тәжірибесіне енгізу тек пәндік біліммен ғана шектелмей, жеке тұлғаның жан-жақты дамуына жағдай жасайды. Осы зерттеу барысында алынған қорытындылар Қазақстан Республикасының білім беру жүйесінің мазмұның жаңғырту процесіне, әсіресе жаратылыстану-математикалық бағыттағы пәндерді зерделеу кезінде кеңінен пайдалануы мүмкін. Болашақта осы бағыттағы зерттеулер тереңдетіліп, кеңейтіліп жүргізу, пәндер арасында интеграцияны жетілдіру және мұғалімдерге арналған тәжірибе және білім алмасу курстарын әзірлеу STEM технологияны толыққанды қалыптастыруға ықпал етеді.

References

- Akhatay A.A., Seitmuratov A.Zh., Yensebaev G.M., Pilten G., Pilten P., Kuralbayeva A.A. (2024). Methodological foundations of using stem technology in mathematics: the case of Kazakhstan. BULLETIN OF NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN, 4 (410). — P. 96–106. <https://doi.org/10.32014/2024.2518-1467.790>. (in Eng.)
- Bekbauova A.U., Turebayeva K.Zh. (2022). Studentterдің pänge degen қузығушылығын арттыруда STEM tekhnologiyasyn koldanu [The use of STEM technology in increasing student interest in the subject]. Bulletin of the Abai Kazakh National University. Series "Pedagogy. Sciences", 4(76). — P. 227–239. <https://doi.org/10.51889/2272.2022.62.78.023>. (in Kazakh).
- Bryan L., Guzey S.S. (2020). K-12 STEM Education: An overview of perspectives and considerations. Hellenic Journal of STEM Education, 1,(1). — P. 5–15. <https://doi.org/10.51724/hjstemed.v1i1.5>. (in Eng.)
- Goos M., Carreira S., Namukasa I. K. (2023). Mathematics and interdisciplinary STEM education: Recent developments and future directions. ZDM - Mathematics Education, 55(7). — P. 1199-1217. <https://doi.org/10.1007/S11858-023-01533-Z>. (in Eng.)
- Jackson C., Mohr-Schroeder M. J., Bush S. B., Maiorca C., Roberts T., Yost C., Fowler A. (2021). Equity-Oriented Conceptual Framework for K-12 STEM literacy. International Journal of STEM Education, 8(38). — P. 1-16. <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00294-z>. (in Eng.)
- Jamali S. M., Ale Ebrahim N., Jamali F. (2023). The role of STEM Education in improving the quality of education: a bibliometric study. International Journal of Technology and Design Education, 33(3). — P. 819-840. <https://doi.org/10.1007/S10798-022-09762-1> (in Eng.)
- Kazbekova G. N., Ismagulova Zh. S. (2022). Formation of an innovative STEM education approach. Bulletin of Yasawi University, 3(125). — P. 200-210. <https://doi.org/10.47526/2022-/2664-0686.17> (in Eng.)
- Kudaibergenova K. (2023). Readiness of school teachers to teach natural sciences using the STEM education method. Scientific Journal of Pedagogy and Economics, 5(405). — P. 7-19. <https://doi.org/10.32014/2023.2518-1467.572> (in Eng.)
- Kelley T.R., Knowles J.G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. International Journal of STEM Education, 3, (1), 1–11. DOI:10.1186/s40594-016-0046-z. (in Eng.)
- Kopbossyn A, Orynbekova A, Serikbayeva N. (2025). STEM technology in interdisciplinary

natural science teaching *Scientific Journal of Pedagogy and Economics*, 5(417). — P. 133–145. <https://doi.org/10.32014/2025.2518-1467.1028> (in Eng.)

Kusainova S.M., Tantybaeva B.S., Abylaikhan A., Shaikhova B.K., Erezhepekova A.A. (2023). *Ispol'zovanie innovacionnyh metodov STEM na urokah himii s realizaciej mezhdisciplinarnyh svyazej* [Using Innovative STEM Methods in Chemistry Lessons with the Implementation of Interdisciplinary Connections]. *Bulletin of the L.N. Gumilyov Eurasian National University. Series: Pedagogy. Psychology. Sociology*, 2(143). — P. 212–220. (in Russian).

Lyn D. (2016). STEM education K–12: perspectives on integration. *International Journal of STEM Education*, 3(1). — P. 1–10. <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0036-1>. (in Eng.)

Roehrig G.H., Dare E. A., Ellis J. A., Ring-Whalen E. (2021). Beyond the basics: A detailed conceptual framework of integrated STEM. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 3(1). — 11 p. <https://doi.org/10.1186/s43031-021-00041-y> (in Eng.)

STEM bilim beru tyzhyrymdamasy [The concept of STEM education] (2023) Astana: Y. Altynsarin National Academy of Education, 16 p. (in Kazakh).

Ualikhan A., Skakov M., Ramankulov Sh., Coruh A. (2025). Experience of integrating STEM elements into educational programs. *Bulletin of Abai KazNPU. Series of Physical and Mathematical sciences*, 91(3). — P. 319–334. <https://doi.org/10.51889/2959-5894.2025.91.3.029> (in Eng.)

Muneer S., Santhosh M., Parangusan H., Bhadra J. (2025). A meta-analysis to explore the role of design thinking in enhancing creativity as learning outcomes in STEM education. *International Journal of Technology and Design Education*, 36(1). — P. 1–31. <https://doi.org/10.1007/s10798-025-10005-2>. (in Eng.)

National Academy of Engineering and National Research Council. (2014). *STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects and an Agenda for Research*. Washington, DC: The National Academies Press. ISBN Paperback: 0-309-29796-6. ISBN Ebook: 0-309-29797-4. <https://doi.org/10.17226/18612>. (in Eng.)

Nguyen Thi Duyen., Le Thi Nguyen, Nguyen Thi Huong, Le Thu Phuong. (2023). The Current Practices of Integrating STEM Education into Teaching and Learning Science in Several Primary Schools in Vietnam. *American Journal of Educational Research*, 11, (10). — P. 644–649. DOI:10.12691/education-11-10-3. (in Eng.)

Ortiz-Revilla J., Greca I. M., Arriasecq I. (2022). A Theoretical Framework for Integrated STEM Education. *Science & Education*, 31(2). — P. 383–404. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00242-x>. (in Eng.)

Ouyang F., Xu W. (2024). The effects of educational robotics in STEM education: a multilevel meta-analysis. *International Journal of STEM Education*, 11(1). — 7 p. <https://doi.org/10.1186/s40594-024-00469-4>. (in Eng.)

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: June 30, 2026

Format: 70×90 1/16. 48.0 printed sheets. Order No. 3