



ISSN 2518-7937 (Print)
ISSN 2663-516X (Online)

BULLETIN **OF THE KARAGANDA UNIVERSITY**

PEDAGOGY Series

2026 • Volume 31 • Issue 1(121)

ISSN 2518–7937 (Print)
ISSN 2663–516X (Online)
Индексі 74622
Индекс 74622

**ҚАРАҒАНДЫ
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ХАБАРШЫСЫ**

ВЕСТНИК
КАРАГАНДИНСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА

BULLETIN
OF THE KARAGANDA
UNIVERSITY

ПЕДАГОГИКА сериясы

Серия ПЕДАГОГИКА

PEDAGOGY Series

31-том • 1(121)-шығарылым
Том 31 • Выпуск 1(121)
Volume 31 • Issue 1(121)

1996 жылдан бастап шығады
Издается с 1996 года
Founded in 1996

Жылына 4 рет шығады
Выходит 4 раза в год
Published 4 times a year

Қарағанды / Караганда / Karaganda
2026

Бас редакторы

пед. ғыл. д-ры
Л.А. Шкутина

Жауапты хатшы

пед. ғыл. канд.
С.Б. Мукушева

Редакция алқасы

Г.К. Тлеужанова,	пед. ғыл. канд., академик Е.А. Бөкетов атындағы ҚарҰЗУ (Қазақстан);
Е.А. Костина,	пед. ғыл. канд., Новосибирск мемлекеттік педагогикалық университеті (Ресей);
Б.К. Шаушекова,	пед. ғыл. академик Е.А. Бөкетов атындағы ҚарҰЗУ (Қазақстан);
Г.О. Тажигулова,	пед. ғыл. д-ры, академик Е.А. Бөкетов атындағы ҚарҰЗУ (Қазақстан);
Н.Э. Пфейфер,	пед. ғыл. д-ры, Торайғыров университеті (Қазақстан);
Г.Б. Саржанова,	PhD, академик Е.А. Бөкетов атындағы ҚарҰЗУ (Қазақстан);
С.К. Абильдина,	пед. ғыл. д-ры, академик Е.А. Бөкетов атындағы ҚарҰЗУ (Қазақстан);
В. Сартор,	PhD, Нью-Мексико университеті, Альбукерке (АҚШ);
Т.В. Машарова,	пед. ғыл. д-ры, Мәскеу қалалық университеті (Ресей);
Д.А. Шаматов,	PhD, Назарбаев университеті (Қазақстан);
Р. Шадиев,	PhD, Нанкин педагогикалық университеті (Қытай);
И.А. Федосеева,	пед. ғыл. д-ры, Новосибирск мемлекеттік педагогикалық университеті (Ресей);
Д.А. Казимова,	пед. ғыл. канд., академик Е.А. Бөкетов атындағы ҚарҰЗУ (Қазақстан);
Ж.А. Карманова,	пед. ғыл. д-ры, академик Е.А. Бөкетов атындағы ҚарҰЗУ (Қазақстан);
М. Акиф Созер,	PhD, проф., Гази университеті (Түркия);
Д. Спұлбер,	PhD, проф., Генуя университеті (Италия).

Редакцияның мекенжайы: 100024, Қазақстан, Қарағанды қ., Университет к-сі, 28

E-mail: vestnikku@gmail.com. Сайт: pedagogy-vestnik.buketov.edu.kz

Атқарушы редактор

PhD Г.Б. Саржанова

Корректорлары

С.С. Балкеева, А.К. Шакишев, М.М. Кириллова

Компьютерде беттеген

К.А. Форостьянова, К.С. Саятқызы

Қарағанды университетінің хабаршысы. «Педагогика» сериясы. — 2026. — 31-т. — 1(121)-шығ. 257 б. — ISSN 2518–7937 (Print). ISSN 2663–516X (Online).

Меншік иесі: «Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды ұлттық зерттеу университеті» КеАҚ.

Қазақстан Республикасы Мәдениет және ақпарат министрлігінде тіркелген. 05.12.2025 ж. № KZ18VPY00135990 қайта есепке қою туралы куәлігі.

Басуға 30.03.2026 ж. қол қойылды. Пішімі 60×84 1/8. Қағазы ксерокстік. Көлемі 32,22 б.т. Таралымы 200 дана. Бағасы келісім бойынша. Тапсырыс № 20.

«Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды ұлттық зерттеу университеті» КеАҚ баспасының баспаханасында басылып шықты.

100024, Қазақстан, Қарағанды қ., Университет к-сі, 28, тел.: 8(7212) 35–63–16.

E-mail: printed@karnu-buketov.edu.kz.

© «Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды ұлттық зерттеу университеті» КеАҚ, 2026

Главный редактор

д-р пед. наук
Л.А. Шкутина

Ответственный секретарь

канд. пед. наук
С.Б. Мукушева

Редакционная коллегия

Г.К. Тлеужанова, Е.А. Костина,	канд. пед. наук, КарНИУ имени академика Е.А. Букетова (Казахстан); канд. пед. наук, Новосибирский государственный педагогический университет (Россия);
Б.К. Шаушекова, Г.О. Тажигулова, Н.Э. Пфейфер, Г.Б. Саржанова, С.К. Абильдина, В. Саргор, Т.В. Машарова, Д.А. Шаматов, Р. Шадиев, И.А. Федосеева,	канд. пед. наук, КарНИУ имени академика Е.А. Букетова (Казахстан); д-р пед. наук, КарНИУ имени академика Е.А. Букетова (Казахстан); д-р пед. наук, Торайгыров Университет, Павлодар (Казахстан); PhD, КарНИУ имени академика Е.А. Букетова (Казахстан); д-р пед. наук, КарНИУ имени академика Е.А. Букетова (Казахстан); PhD, Университет Нью-Мексико, Альбукерке (США); д-р пед. наук, Московский городской университет (Россия); PhD, Назарбаев Университет (Казахстан); PhD, Нанкинский педагогический университет (Китай); д-р пед. наук, Новосибирский государственный педагогический университет (Россия);
Д.А. Казимова, Ж.А. Карманова, М. Акиф Созер, Д. Спулбер,	канд. пед. наук, КарНИУ имени академика Е.А. Букетова (Казахстан); д-р пед. наук, КарНИУ имени академика Е.А. Букетова (Казахстан); PhD, проф., Университет Гази, Анкара (Турция); PhD, проф., Университет Генуи (Италия).

Адрес редакции: 100024, Казахстан, г. Караганда, ул. Университетская, 28

E-mail: vestnikku@gmail.com. Сайт: pedagogy-vestnik.buketov.edu.kz

Исполнительный редактор

PhD Г.Б. Саржанова

Корректоры

С.С. Балкеева, А.К. Шакишев, М.М. Кириллова

Компьютерная верстка

Форостьянова, К.С. Саяткызы

Вестник Карагандинского университета. Серия «Педагогика». — 2026. — Т. 31. — вып. 1(121). — 257 с. — ISSN 2518–7937 (Print). ISSN 2663–516X (Online).

Собственник: НАО «Карагандинский национальный исследовательский университет имени академика Е.А. Букетова».

Зарегистрировано Министерством культуры и информации Республики Казахстан. Свидетельство о постановке на переучет № KZ18VPY00135990 от 05.12.2025 г.

Подписано в печать 30.03.2026 г. Формат 60×84 1/8. Бумага ксероксная. Объем 32,22 п.л. Тираж 200 экз. Цена договорная. Заказ № 20.

Отпечатано в типографии издательства НАО «Карагандинский национальный исследовательский университет имени академика Е.А. Букетова». 100024, Казахстан, г. Караганда, ул. Университетская, 28, тел.: 8 (7212) 35–63–16. E-mail: printed@karnu-buketov.edu.kz.

© НАО «Карагандинский национальный исследовательский университет имени академика Е.А. Букетова», 2026

Chief Editor

Doc. of ped. sciences

L.A. Shkutina

Responsible Secretary

Cand. of ped. sciences

S.B. Mukusheva

Editorial board

G.K. Tleuzhanova,	Cand. of ped. sciences, Buketov Karaganda National Research University (Kazakhstan);
Ye.A. Kostina,	Cand. of ped. sciences, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk (Russia);
B.K. Shaushekova,	Cand. of ped. sciences, Buketov Karaganda National Research University (Kazakhstan);
G.O. Tazhigulova,	Doctor of ped. sciences, Buketov Karaganda National Research University (Kazakhstan);
N.E. Pfeyfer,	Doctor of ped. sciences, Toraighyrov University (Kazakhstan);
G.B. Sarzhanova,	PhD, Buketov Karaganda National Research University (Kazakhstan);
S.K. Abildina,	Doctor of ped. sciences, Buketov Karaganda National Research University (Kazakhstan);
Sartor Valerie,	PhD, The University of New Mexico (USA);
T.V. Masharova,	Doctor of ped. sciences, Moscow City University (Russia);
D. Shamatov,	PhD, Nazarbayev University (Kazakhstan);
R. Shadiev,	PhD, Nanjing Normal University (China);
I.A. Fedosseyeva,	Doctor of ped. sciences, Novosibirsk State Pedagogical University (Russia);
D.A. Kazimova,	Cand. of ped. sciences, Buketov Karaganda National Research University (Kazakhstan);
Zh.A. Karmanova,	Cand. of ped. sciences, Buketov Karaganda National Research University (Kazakhstan);
M. Akif Sözer,	PhD, Professor, Gazi University (Turkey);
D. Spulber,	PhD, Professor, University of Genoa (Italy).

Postal address: 28, University Str., 100024, Karaganda, Kazakhstan

E-mail: vestnikku@gmail.com. Web-site: pedagogy-vestnik.buketov.edu.kz

Executive Editor

PhD G.B. Sarzhanova

Proofreaders

S.S. Balkeyeva, A.K. Shakishev, M.M. Kirillova

Computer layout

K.A. Forostyanova, K.S. Sayatkyzy

Bulletin of the Karaganda University. "Pedagogy" series. — 2026. — Vol. 31. — Iss. 1(121). — 257 p. — ISSN 2518–7937 (Print). ISSN 2663–516X (Online).

Proprietary: NLC "Karaganda National Research University named after academician Ye.A. Buketov".

Registered by the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan. Rediscount certificate No. KZ18VPY00135990 dated 05.12.2025.

Signed in print 30.03.2026. Format 60×84 1/8. Photocopier paper. Volume 32,22 p.sh. Circulation 200 copies. Price upon request. Order № 20.

Printed in the Publishing house of NLC "Karaganda National Research University named after academician Ye.A. Buketov".

28, University Str., Karaganda, 100024, Kazakhstan. Tel. (7212) 35–63–16.

E-mail: printed@karnu-buketov.edu.kz.

МАЗМҰНЫ — СОДЕРЖАНИЕ — CONTENTS

БІЛІМ БЕРУДІҢ ТЕОРИЯСЫ МЕН ПРАКТИКАСЫ ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ОБРАЗОВАНИЯ THEORY AND PRACTICE OF EDUCATION

<i>Калжанова Г.К., Андасбаев Е.С.</i> Теориялық механиканы оқыту үдерісінде математикалық модельдеу әдісі.....	7
<i>Syzdykova G.K., Makhashev S.T., Skakov A.A., Niyatbay Ye.S.</i> Developing analysis and generalization skills in 12th grade students through the creation of algorithms for practical tasks	17
<i>Асылбекова Б.К., Жақсыбаева Г.С., Қырбасова Э.А., Асқарова Ш.Қ., Сыман Қ.Ж.</i> Болашақ биология мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін қалыптастыру негізінде кәсіби дайындығын жетілдірудің құрылымдық-функционалдық моделі.....	27
<i>Kenzhebayeva Zh.T., Alibayeva Zh.E., Nurgaliyeva A.K., Rasola A.</i> Teachers' competencies in organizing educational research activities and their impact on the development of students' scientific thinking.....	42
<i>Сарсекеева Ж.Е.</i> Технология организации самостоятельной работы студентов.....	57
<i>Kosmuratov A.U., Tukmirzayeva A.A., Anefiyayeva A.E.</i> Methodological and organizational aspects of implementing various models of blended learning in foreign language higher education	66
<i>Sarsenbayeva G.</i> Quality Assurance in Higher Education in the Context of Digitalization and Global Sustainability	75
<i>Rustemova G.A., Satbekova A.A., Orynkhanova Zh.A.</i> Methodology for analyzing onomastic units in the works of contemporary Russian-speaking Kazakhstani writers for developing students' linguistic competence: a case study approach	84
<i>Бақыт А., Бакирова К.Ш.</i> Жоғары сынып биологиясында күрделі тақырыптарды оқытудағы мұғалімдердің әдістемелік стратегиялары: тәжірибелік талдау.....	97
<i>Сакаева А.Н., Муликова С.А., Боброва В.В., Чемоданова Г.И., Землянушкина А.А.</i> Проектирование магистерской образовательной программы по направлению «Специальная педагогика»: фокус на подготовку научно-педагогических кадров по работе с детьми с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия.....	107
<i>Алпысбай А.Р., Айтжанова Р.М., Yuzhel G.</i> Инклюзивті білім беру жүйесінде ата-аналарды психологиялық-педагогикалық қолдаудың теориялық негіздері	128
<i>Рыснаева Д.Б.</i> Бастауыш мектептегі функционалдық сауаттылық: мұғалімдердің түсініктері мен тәжірибесін зерттеу.....	139

ОҚЫТУДЫҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ INNOVATIVE TECHNOLOGIES OF EDUCATION

<i>Керімбаев Н.Н., Менлибай Ж.Ф.</i> Генеративті жасанды интеллект дәуірінде бағдарламалауды оқыту: синтаксистен метатанымдық ойлауға көшу	150
<i>Спирина Е.А., Казимова Д.А., Горбунова Н.А., Самойлова И.А.</i> Применение VR/AR/MR-технологий в обучении будущих педагогов информатики	165
<i>Капашева Ж.К., Айтымов Е.К.</i> Білім берудің цифрлық трансформациясы жағдайында болашақ педагогтердің цифрлық құзыреттіліктерін қалыптастыру.....	179
<i>Nursulankyzy A., Mazhenova R.B.</i> VR and AR Technologies in the Practice of Future Educational Psychologists: Experience of Implementation in Secondary School and Impact on the Development of Students' Digital Competence.....	190

<i>Қарабай А.М., Баумуратова Д.Б., Булбул Х.И. Дуальды оқытуда AR қолданудың халықаралық тәжірибесі және оны Қазақстанда бейімдеу мүмкіндіктері</i>	201
<i>Шаланова Ж.Р., Нуркасымова С.Н., Камбарова Ж.Т. Физика пәнін оқытуда STEM-технологияларын қолдану: жобалық-зертханалық жұмыс үлгісі</i>	222
<i>Kabzhalelov K.R., Korganbaeva Zh.K., Nurakhmetova A.R., Meirmanova A.A., Sagimbayeva A.E. The Impact of AI Tools on Critical Thinking in Science Education: A Systematic Review of Theoretical Advancements and Practical Outcomes</i>	234
<i>Yelenova P.B., Kozhakanova M.T., Zhussupova R.F., Jaleniauskiene Evelina. Enhancing English Speaking Fluency in future EFL teachers through Voice Chatbot-Based AI Using SmallTalk2Me: A component of Digital Literacy Development</i>	248

Г.К. Калжанова^{1*}, Е.С. Андасбаев²

^{1,2}І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған, Қазақстан
(Хат-хабарға арналған автор. E-mail: kgk67@mail.ru)

¹ORCID 0000-0001-5043-9984

²ORCID 0000-0002-2766-593X

Теориялық механиканы оқыту үдерісінде математикалық модельдеу әдісі

Ғылым дамуының қазіргі кезеңінде математикалық модельдеу әртүрлі нақты үдерістерді зерттеудің негізгі әдіснамалық тәсілдерінің бірі, ал математикалық модельдеу әдістемесі ақпараттық технологиялардың өзегіне айналды. Бұл физиканың дамуы математикалық модельдеу әдіснамасының пайда болуы мен жетілдірілуінің қажетті шарты болғандықтан, бұл әдіснаманы оқыту физиканы, әсіресе теориялық физиканы зерттеу аясында тиімді жүзеге асырылуы мүмкін. Университетте теориялық механиканы оқытудың өзіндік қиындықтары бар, бұл пәннің өзі студенттердің қабылдауы мен түсінуі үшін қиын. Теориялық механика физикалық құбылыстарды сипаттау мен зерттеуге математикалық аппаратты қолдану арқылы физика мен математика арасындағы логикалық байланысты қамтамасыз етеді. Теориялық механика курсын сәтті игеру үшін студент физика және математика бойынша мықты білімге ие болуы керек. Теориялық механика мен математиканы пәнаралық интеграциялаудың тиімді құралы математикалық модельдеу әдісі екені аян. Мақалада теориялық механиканы оқыту үдерісінде математикалық модельдеу әдісін қолдану қарастырылған. Механикалық құбылыстар мен заңдарды түсінуді тереңдету үшін математикалық модельдерді оқу процесіне біріктірудің маңыздылығы атап өтілді. Математикалық модельдеудің негізгі компоненттері сипатталған. Теориялық механиканың көптеген мәселелерін шешу дифференциалдық теңдеулерді шешуге байланысты болғандықтан, жұмыста механикалық процестер мен құбылыстардың дифференциалдық теңдеулерін құруға аналитикалық көзқарас сипатталған. Динамикалық есептерді шешу үшін математикалық модельдеу әдісін қолдану мысалдары келтірілген. Теориялық механиканы оқытуда осы әдісті қолдану мәселелері және оларды шешу жолдары ашылады. Теориялық механиканы оқытуда математикалық модельдеу әдісін қолдану бойынша әдістемелік ұсыныстар берілген.

Кілт сөздер: математикалық модельдеу, физикалық білім беру, болашақ физика мұғалімдерін даярлау, теориялық механиканы оқыту, оқыту әдісі, физикалық үдерістер мен құбылыстардың дифференциалды моделі.

Kіріспе

Білім беруді дамытудың қазіргі кезеңі оқытудың жаңа әдістерімен және технологияларымен қаруланған мұғалімнің кәсіби дайындығына жоғары талаптар қояды. Болашақ физика мұғалімінің психологиялық-педагогикалық дайындығымен қатар, оның арнайы дайындығының рөлі де маңызды. Осыған байланысты болашақ мұғалімдердің пәндік даярлығының жалпы орта және жоғары кәсіптік білім беруді реформалаудың қазіргі кезеңінің міндеттеріне сәйкестігін қамтамасыз ету қажет.

Болашақ физика мұғалімінің физикалық білімі іс жүзінде «Теориялық физика» курсымен аяқталады. «Теориялық физика» курсы студенттерде әлемнің қазіргі физикалық бейнесі және оны зерттеудің бірыңғай әдістері туралы тұтас идеяны қалыптастыруда шешуші рөл атқарады. Онда

студенттің физика туралы жинақталған білімі жүйеленеді және жалпыланады, физиканың негізгі ұғымдары, іргелі заңдары мен жалпы принциптері бірыңғай көзқарастары талданады.

«Теориялық механика» — «Теориялық физика» курсының бірінші бөлімі. Оны оқыту кезінде барлық физикаға ортақ идеялар мен ұғымдарға ерекше назар аударылады, бірақ оларды механика шеңберінде қолдану ерекшелігі көрсетіледі.

Теориялық физиканың бір саласы бола отырып, «Теориялық механика» жеке пән ретінде ерекшеленді және жаратылыстану мен техникадағы маңызды қолдануларының арқасында кең тәуелсіз дамуға ие болды. Механиканың жаратылыстану ғылымы ретіндегі заңдары мен әдістері бізді қоршаған әлемдегі бірқатар маңызды құбылыстарды зерттеуге мүмкіндік береді және жалпы жаратылыстану ғылымының одан әрі өсуі мен дамуына, сондай-ақ дұрыс материалдық дүниетанымның дамуына ықпал етеді.

Теориялық механиканы ойдағыдай игеру үшін теорияны білуден басқа, есептерді шешуде дағдылар қажет. Оқыту практикасы «Теориялық механика» курсын игеру кезінде студенттердің есептерді шешу дағдыларын игеруі пәннің теориялық білімін игеруден әлдеқайда қиын екенін көрсетеді. Бұл нақты физикалық есептерді абстрактілі математикалық формада жаза алмауымен байланысты. Теориялық механика есептерін шешуді оқытудағы тиімді әдістердің бірі математикалық модельдеу әдісі.

Қазіргі уақытта математикалық модельдеу бұл ғылыми зерттеудің ең тиімді және жиі қолданылатын әдістері. Болашақ мұғалімдер заманауи ғылыми әдістерді меңгеріп, оқушыларына үйретуі керек. Сондықтан бұл әдісті қолдану дағдыларын қалыптастыру «Теориялық физика» курсының міндеттерінің бірі.

Математикалық модельдеу дағдыларын қалыптастыру қажеттілігі Г. Поспих, Х.Э. Фишер [1], Н. Кандеракис [2], Е. Редиш [3] жұмыстарында негізделген. Авторлар математикалық модельдеуді «Физика» мамандығы бойынша оқитын студенттерге физикалық пәндермен қосып оқыту және біріктіру тиімді құралдардың бірі деп санайды. Атап айтқанда, Кандеракис модельдерді құру және пайдалану жаңа физикалық концепцияларды, заңдар мен теорияларды тұжырымдау және олардың барлығын жаңа физикалық жағдайларға қолдану мақсатымен физикалық әлемді сандық және математикалық зерттеу үшін қажетті процедуралар дейді.

Математикалық модельдеудің әртүрлі мәселелері Е.В. Долженконың, М.Ю. Королевтің, В.А. Бусловтың, Н.В. Колоскованың, Е.Ю. Скородулинаның, Е.М. Архипованың және т.б. зерттеулерінде қарастырылған. Сонымен қатар мектептегі математика және физика сабақтарында модельдеу әдісін оқыту бойынша зерттеулер бар (А.Д. Нахман, И.С. Кириченко, М.К. Морозов, А.А. Червова және басқалар).

Ал Е.В. Долженконың жұмысында [4] нақты үдерістер мен құбылыстарды математикалық модельдеу дағдыларын дамытуға бағытталған физикалық есептерді шешудің заманауи әдістемесінің негіздері зерттелген. М.Ю. Королевтің жұмысы [5] физикада модельдеу әдісін қолданудың тарихи аспектілеріне арналған. Ол жұмыстарында оқушылар мен студенттерді нақты физикалық үдерістерді математикалық модельдеуге үйретудің қажеттілігін атап көрсетеді. В.А. Буслов [6] өз еңбектерінде студенттермен сабақта физиканың негізгі ережелерін түсіну үшін математикалық модельдер құрудың маңыздылығын қарастырады. Н.В. Колоскованың, Е.Ю. Скородулинаның және Е.М. Архипованың [7] жұмыстарында қолданбалы есептерді шешуде математикалық модельдер мен әдістерді қолдану мәселелері қарастырылады және математикалық модельдеуді үйренуге студенттердің мотивациясын арттыру әдістері ұсынылады. А.Д. Нахман [8] мектептерде алған тәжірибені жоғары оқу орындарындағы біліммен байланыстыра отырып, математикалық модельдеуді оқытудағы негізгі ойларды қарастырады. Ал И.С. Кириченконың, М.К. Морозовтың және А.А. Червованың жұмыстары [9] мектептер мен университеттерде физиканы оқыту кезіндегі модельдеу кезеңдеріне арналған. Отандық бірқатар зерттеушілердің, оның ішінде атап айтсақ Б.Р. Қасқатаева [10], Н.К. Аширбаев [11], Ж.Д. Алибекова, Г.П. Мейрбекова, Г.Д. Қошанованың [12] жұмыстары орта мектепте математикалық модельдеу әдісін оқытуға арналған.

Теориялық механиканы оқыту үдерісінде математикалық модельдеу әдісін қолдану саласындағы зерттеулер айтарлықтай теориялық мәнге ие. Бұл күрделі физикалық және инженерлік пәндерді оқытудың әдістері мен тәсілдері туралы ғылыми идеяларды дамытуға ықпал етеді. Зерттеу математикалық модельдерді қолдану күрделі теориялық ұғымдарды оқыту мен игерудің тиімділігін қалай арттыратынын көрсетеді.

Зерттеу нәтижелерін жоғары оқу орындарында «Теориялық механика» пәнін оқыту әдістемесін жетілдіру үшін пайдалануға болады. Математикалық модельдеуді енгізу студенттердің күрделі физикалық үдерістер мен құбылыстарды тереңірек түсінуіне, оқуға деген ынтасын арттыруға және жалпы оқу үлгерімін жақсартуға ықпал етеді. Әзірленген әдістемелік ұсынымдар оқу бағдарламаларына және оқу құралдарына енгізілуі мүмкін.

Әдістер мен материалдар

Жаратылыстану ғылымдарының дамуының қазіргі кезеңінде модельдеу әдісі ғылыми таным әдісі ретінде үлкен рөл атқарады. Модельдеу деп объект туралы жаңа ақпарат алу мақсатында берілген зерттеу үшін кейбір маңызды белгілерді сақтайтын, оның көшірмесін (моделін) жасау және зерттеу арқылы объектіні (түпнұсқаны) зерттеу деп түсініледі [13]. Кез келген ғылыми зерттеу әдісі (теориялық және эксперименттік) модельдеу әдісіне негізделген.

Модель мен модельденген объект арасындағы сәйкестік әртүрлі деңгейлерде болуы мүмкін: модель мен түпнұсқа құрылымының жеке элементтерінің сәйкестік деңгейінде, олардың кейбір маңызды сипаттамаларының сәйкестік деңгейінде, оларды сипаттайтын шамалар арасындағы функционалдық байланыстың сәйкестік деңгейінде, модель элементтері мен зерттеу объектісінің элементтері арасындағы қатынастардың ұқсастық деңгейінде.

Барлық қолданыстағы модельдер екі топқа бөлінеді: материалдық және идеалды. Материалдық модельдер өз кезегінде статикалық және динамикалық, ал идеалды модельдер бейнелі, символдық және ойша модельдерге бөлінеді.

Физикада модельдеудің екі түрі қолданылады — математикалық және физикалық (эксперименттік).

Математикалық модельдеу — бұл объектіні сипаттау математика тілінде жүзеге асырылатын және модельді зерттеу белгілі бір математикалық әдістерді қолдана отырып жүргізілетін идеалды ғылыми символдық формальды модельдеу [14].

Зерттеу мәселелерін шешуде теориялық және эксперименттік әдістер қолданылды: таным әдістері мен модельдеу әдісіне арналған ғылыми әдебиеттерді зерттеу, зерттеу мәселесі бойынша психологиялық-педагогикалық және әдістемелік әдебиеттерді талдау, физика мұғалімдерін даярлаудың білім беру бағдарламаларын талдау, оқытудың жеке тәжірибесін талдау және жалпылау, семинарларда зерттеу нәтижелерін талқылау, сауалнама әдістері. Сауалнама әдістері «Физика», «Физика және информатика» білім беру бағдарламаларының 2-4 курс студенттері арасында сауалнама түрінде және теориялық физика сабақтарын жүргізетін оқытушылармен әңгімелесу түрінде жүргізілді.

Нәтижелер және оларды талдау

Қазіргі жағдайда жаратылыстану және математикалық даярлау бағыттарында оқитын студенттер модельдеу әдісін қолдана білуі керек: объектілердің, құбылыстар мен үдерістердің модельдерін ажырата және құра білуі; модельдерді зерттеп, оларды өздерінің ғылыми және педагогикалық қызметінде қолдана алуы керек. Кәсіби қызметте табиғи құбылыстар мен үдерістерді модельдеу әдісін және математикалық әдістерді қолдану қабілеті оқу үдерісінде қалыптасатын маңызды арнайы кәсіби құзыреттердің біріне айналады.

Бұл әдіс студенттерге теориялық негіздерді жақсы түсінуге ғана емес, сонымен қатар теориялық механика есептерін шешуге қажетті практикалық дағдыларды дамытуға мүмкіндік береді. Модельдеу студенттерден ақпаратты талдауды және синтездеуді талап етеді, бұл олардың сыни ойлауы мен проблемаларын шешуді дамытады. Студенттердің ғылыми таным әдістерін зерттеу теориялық ойлауды дамытуға және олардың жалпы интеллектуалды деңгейін арттыруға ықпал етеді.

Математикалық модельдеудің негізгі компоненттері:

– Модель құру. Бұл кезеңде белгілі бір объект — физикалық құбылыс немесе үдеріс беріледі және олардың негізгі ерекшеліктері мен олардың арасындағы байланыстар анықталады. Содан кейін табылған тәуелділіктер математика тілінде тұжырымдалады, яғни математикалық модель құрылады.

– Математикалық есепті шешу. Шешім аналитикалық (белгілі бір формула шығарылады) немесе сандық (жуықталған шешім алынады) болуы мүмкін.

– Математикалық модельден алынған салдарды осы салада қабылданған тілде түсіндіру, яғни алынған нәтижелердің интерпретациясы.

– Модельдің сәйкестігін тексеру. Бұл кезеңде эксперимент нәтижелері оны қолдану шекарасындағы модельдің теориялық нәтижелерімен сәйкес келе ме, жоқ па, соны анықтайды.

– Модельді өзгерту. Бұл кезеңде модель шындыққа сәйкес келетіндей етіп күрделене түседі немесе іс жүзінде қолайлы шешімге қол жеткізу үшін оны жеңілдетеді.

Теориялық механика математикамен тығыз байланысты, оны денелердің қозғалысы мен тепе-теңдігін сипаттайтын негізгі тіл ретінде қолданады. Теориялық механиканың барлық тараулары жоғары математиканың «Векторлық алгебра», «Аналитикалық геометрия», «Математикалық талдау», «Сызықтық алгебра», «Дифференциалдық геометрия», «Дифференциалдық теңдеулер теориясы», «Вариациялық есептеу» атты тарауларымен тығыз байланысты. «Векторлық алгебра» және «Аналитикалық геометрия» күштерді, жылдамдықтарды және үдеулерді бейнелеуге негіз болады, ал уақыт пен кеңістіктегі осы шамалардың өзгеруін зерттеу үшін дифференциалдық және интегралдық есептеу қажет. «Сызықтық алгебра» элементтері тепе-теңдік есептерін шешу, байланыс реакцияларын анықтау, инерция моменттерін есептеу үшін қолданылады. Дифференциалдық теңдеулер жүйенің қозғалыс заңдарын сипаттайтын динамиканың негізі. Лагранж теңдеулері, Гамильтон теңдеулері, механикалық тербелістер теңдеулері — механикалық жүйенің қозғалысын сипаттайтын дифференциалдық теңдеулер. Сонымен қатар вариациялық есептеу жалпы қозғалыс теңдеулерін шығаруға мүмкіндік беретін ең аз әрекет принципі сияқты жалпы принциптерді ұсынады. Осылайша математика теориялық механиканы заңдарды тұжырымдау, жүйелерді талдау, теңдеулерді шығару және нақты есептерді шешу құралдарымен қамтамасыз етеді.

Теориялық механиканың көптеген есептерін шешу нақты физикалық үдерістің дифференциалды моделін құруды талап етеді [15-16]. Бұл есептерде қарастырылып отырған құбылыстың математикалық моделі дифференциалдық теңдеу. Бұл физикалық үдерістерді сипаттайтын барлық физикалық заңдар осы үдерістерді сипаттайтын кейбір функцияларға қатысты дифференциалдық теңдеулер екендігімен байланысты. Осы физикалық заңдар көптеген эксперименттердің теориялық жалпылауын білдіреді және жалпы жағдайда кеңістікте де, уақытта да қажетті шамалардың эволюциясын сипаттайды. Атап айтқанда, Ньютонның екінші заңы — екінші ретті дифференциалдық теңдеу:

$$m\ddot{\vec{r}}(t) = \vec{F}\left(t, \vec{r}(t), \dot{\vec{r}}(t)\right), \quad (1)$$

мұндағы $m, \vec{r}(t), \dot{\vec{r}}(t), \ddot{\vec{r}}(t), \vec{F}$ — дененің массасы, радиус-векторы, жылдамдығы, үдеуі және денеге әсер ететін барлық күштердің тең әсерлісі. Уақыт бойынша алынған туынды шаманың үстіндегі нүктемен белгіленген.

Физика тұрғысынан (1) теңдеу динамиканың негізгі заңын білдіретін қозғалыстың дифференциалдық теңдеуі. Математикалық тұрғыдан алғанда (1) теңдеу екінші ретті жай дифференциалдық теңдеу. Бұл векторлық дифференциалдық теңдеу декарттық координаттардағы үш скалярлық дифференциалдық теңдеулер жүйесіне сәйкес келеді:

$$\begin{aligned} m\ddot{x}(t) &= F_x(t, x(t), \dot{x}(t)) \\ m\ddot{y}(t) &= F_y(t, y(t), \dot{y}(t)) \\ m\ddot{z}(t) &= F_z(t, z(t), \dot{z}(t)) \end{aligned} \quad (2)$$

Динамиканың негізгі есебіне сәйкес, денеге әсер ететін берілген күштер бойынша дененің қозғалыс заңын анықтау керек, бұл математикалық тұрғыдан (2) теңдеулерді шешуді және дененің координаттарын уақыт функциялары ретінде анықтауды білдіреді.

Мұндай физикалық есептерді шешу үшін есептің берілгендері бойынша дифференциалдық теңдеуді дұрыс құрып, дифференциалдық есептеу аппаратын пайдаланып, тапсырма шартында қойылған сұраққа жауап алу маңызды.

Нақты физикалық үдерістің дифференциалды моделін құру үшін бірінші кезеңде осы физикалық үдерісте өзгертін шамалардың қайсысын тәуелсіз айнымалы ретінде, ал қайсысын белгісіз функция ретінде таңдау керектігін шешу керек. Әрі қарай, осы шамаларды байланыстыратын физикалық заңды анықтай отырып, есептің шартына сәйкес дифференциалдық теңдеу құрылады. Екінші кезеңде

белгісіз функцияның өзгеру заңын анықтау үшін дифференциалдық теңдеуді шешіп, оның жалпы шешімін табу керек. Содан кейін берілген бастапқы және/немесе шекаралық шарттарды қолдана отырып дифференциалдық теңдеудің дербес шешімі табылады. Соңғы кезеңде алынған шешімді зерттеу жүргізіледі.

Дифференциалдық теңдеудің шешімін табу үдерісі оны интегралдау деп аталады. Механика есептерінде алынған дифференциалдық теңдеуді интегралдаудың қиындығы денеге әсер ететін тең әсерлі күш түріне байланысты.

Математикалық модельдеу әдісін қолдануды келесі мысалда көрсетеміз.

Есеп. Горизонталь бағыт бойымен бастапқы жылдамдығы v_0 және массасы m еркін ұшатын планерге $R = \mu v$ (μ — кедергі коэффициенті, v — планердің жылдамдығы) кедергі күші әсер етеді. Планер τ уақыт аралығында қанша жол жүретінін табу керек.

Шешуі:

Бірінші кезеңде дифференциалдық теңдеулер құрастырамыз. Ол үшін Ox өсін қозғалыс бағыты бойымен бағытттаймыз. Есептің шарты бойынша планерге кедергі күші ғана әсер етеді. Сондықтан, Ньютонның екінші заңына сәйкес қозғалыстың дифференциалдық түрдегі теңдеуі былай жазылады:

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} = -\mu v_x \quad (3)$$

Дифференциалдық теңдеулер теориясынан бұл ретті төмендетуге мүмкіндік беретін дифференциалдық теңдеу екені белгілі. Осындай теңдеулерді шешу әдісін қолданамыз. Екінші ретті бір дифференциалдық теңдеудің орнына бірінші ретті екі дифференциалдық теңдеулер аламыз:

$$m \frac{dv_x}{dt} = -\mu v_x, \quad v_x = \frac{dx}{dt} \quad (4)$$

Екінші кезеңде бастапқы шарттарды қолдана отырып, осы дифференциалдық теңдеулердің шешімдерін анықтаймыз. Алдымен бірінші теңдеудің шешімін табамыз. Бұл дифференциалдық теңдеу — айнымалылары ажыратылатын теңдеу. Оның шешімін келесі түрде анықтаймыз:

$$\int_{v_0}^v \frac{dv_x}{v_x} = -\frac{\mu}{m} \int_0^t dt$$

Сонда

$$\ln \frac{v}{v_0} = -\frac{\mu}{m} t.$$

Осыдан жылдамдықты табамыз

$$v(t) = v_0 e^{-\frac{\mu}{m} t} \quad (5)$$

Енді осы нәтижені қолданып екінші теңдеуді интегралдаймыз:

$$\frac{dx}{dt} = v_0 e^{-\frac{\mu}{m} t}, \quad \int_0^s dx = \int_0^\tau \left(v_0 e^{-\frac{\mu}{m} t} \right) dt$$

Сонда планердің жүрген жолы мынаған тең болады:

$$s = \frac{mv_0}{\mu} \left(1 - e^{-\frac{\mu}{m} \tau} \right), \quad (6)$$

мұнда $x(t=0) = 0$ бастапқы шарты ескерілген.

Соңғы кезең — алынған шешімдерді талдау. (5) формула бойынша планердің жылдамдығын анықтауға болады. Осылайша егер кедергі күш дененің жылдамдығына пропорционалды болса, онда оның жылдамдығы экспоненциалды заңға сәйкес азаяды. (6) формуламен анықталатын планердің жолы оның бастапқы жылдамдығына тура пропорционал екенін көрсетеді. Планердің массасын, бастапқы жылдамдығын және кедергі коэффициенттің мәнін өзгерте отырып қозғалысты зерттеуге болады.

Көріп отырғанымыздай, дифференциалдық теңдеулерді интегралдауға әкелетін есептерді шешуде студент физиканың негізгі заңдылықтарын біліп, қолданумен қатар, дифференциалдық теңдеулерді шешу әдістерін де білуі керек. Мұндай есептерді шешкен кезде дифференциалдық

тендеуді дұрыс құрып, оны шешу маңызды. Өкінішке орай, көптеген студенттер мұндай есептерді шешуде белгілі бір қиындықтарға тап болады.

Теориялық физиканы оқыту тәжірибесі физикалық есептердің осы түрін шешудегі қиындықтар көбінесе дифференциалдық тендеулерді құрастыру және шешу дағдыларының болмауымен байланысты екенін көрсетеді.

Осы қиындықтардың себептерін анықтау мақсатында болашақ физика мұғалімдерінің математикалық дайындық жүйесі зерттелді. Болашақ физика мұғалімдеріне арналған математикалық пәндер бойынша жұмыс оқу жоспарлары мен оқу бағдарламаларының мазмұнын зерттеу бұл курстың физика қажеттіліктерінен материалды таңдау, тапсырмаларды құрастыру және дағдыларды дамыту бойынша алшақтығын көрсетті. Мысалы, физиктер үшін математика курсында дифференциалдық тендеулер теориясының негіздері қарастырылмайтыны белгілі болды. Бұл жоғары математиканы оқуға кететін сағаттардың жеткіліксіздігіне байланысты екені анықталды. Математиканы оқуға арналған сағаттардың қысқаруы курстың мазмұнын таңдауға және оқыту әдістеріне әсер етеді. Көбінесе математиканы оқытудың формальды-логикалық стилі байқалады.

Сондай-ақ мектепте де, университетте жалпы физика бөлімдерін оқытуда да есептерді шешуді оқытудың дәстүрлі әдістемесі студенттердің іс-әрекетін, негізінен, есептің сандық жауабын алуға бағыттайтыны анықталды. Сондықтан уақытты үнемдеу үшін студенттер көбінесе аралық сандық есептеулер жүргізіп, түпкілікті формуланы алмай, есепті шешудің кезеңдерінің реттілігін сақтамайды. Мұның бәрі өз кезегінде теориялық физиканы оқыту сапасына әсер етеді.

Мұндай мәселелерді шешу үшін болашақ физика мұғалімінің математикалық білімінің мазмұнын қайта қарау қажет. Ол физикалық білімнің қажеттілігіне сәйкес келуі керек, физикалық мысалдармен математикалық ұғымдарды нақтылау мүмкіндігі болуы керек. Бейіндік интеграция және қолданбалы бағыт қағидатын қамтамасыз ету үшін жоғары математикадағы практикалық сабақтарда қолданбалы есептерді қарастыру қажет. Қолданбалы есептерді қолдану математиканы «таза» игеру пәнінен олардың болашақ кәсіби қызметіне байланысты пәнге айналдыруға мүмкіндік береді. Сондай-ақ интеграцияланған физика-математика курстарын әзірлеу және білім берудің үздіксіздігін ескере отырып, оларды бакалавриат пен магистратураның білім беру бағдарламаларына енгізу қажет.

Математикалық модельдеу әдісін қолдана отырып, теориялық механиканың есептерін шешуде математикалық және физикалық білімнің өзара байланысына, түпкілікті формула түрінде шешу және сандық мәндерді кейіннен қою арқылы есептерді шешудің кезеңдерін сақтаудың маңыздылығына назар аудару керек. Бұл жүйенің параметрлерінің өзгеруіне байланысты механикалық қозғалысты зерттеуді көрсетуге, модельдің сәйкестігін тексеруге мүмкіндік береді. Мысалы, дифференциалды модельдерді құруға байланысты есептерде студенттер жүйенің бастапқы шарттары мен параметрлерінің оның қозғалысына әсерін зерттей алады. Құрылған модельдің сәйкестігін тексеру ретінде болашақ мұғалімдер өздерінің кәсіби қызметінде қолдана алатын өлшемді талдау әдісін ұсынуға болады.

Математикалық модельдеу бойынша зерттеулерді талдау оқытудағы модельдеудің екі аспектісі бар екенін көрсетті: оқушылар үйренуі керек мазмұн ретінде модельдеу және оқу әрекеті ретінде модельдеу.

Бірінші аспект білім беру мазмұнына модель және модельдеу ұғымдарын енгізу қажеттілігін негіздейді және М.Ю. Королевтің, А.Д. Нахманның, Л.М. Фридманның және т.б. зерттеулерінде сипатталған.

Екінші аспект студенттердің әртүрлі құбылыстарды модельдеу біліктері мен дағдыларын қалыптастыруды, ғылыми-теориялық ойлау стилін дамыту үшін модельдерді кеңінен қолдануды білдіреді. В.А. Бусловтың, Е.В. Долженконың, Е.Н. Баланчиктің, Л.С. Капкаеваның, М.М. Абдуразаковтың және т.б. зерттеулерінде модельдеу әмбебап оқу әрекеті ретінде қарастырылады.

Зерттеу деректерін [17-19] талдау негізінде біз студенттерді теориялық физиканы оқытуда математикалық модельдеу дағдыларын дәйекті және жүйелі дамытуға бағытталған тәсілді қолдануды ұсынамыз. Сонымен қатар математикалық модельдеу дағдыларын дамытуға бағытталған теориялық материалды зерттеу әдістемесінің маңызды бөлігі модельдеу үдерісінің кезеңдеріне оқушылардың назарын дәйекті және жүйелі түрде аудару. Сондай-ақ болашақ физика мұғалімдерін даярлаудың бакалавриат және магистрлік бағдарламаларында әзірленген интеграцияланған элективті курстар шеңберінде физикалық үдерістердің математикалық модельдеуін оқытуды қарастыру қажет.

Үшіншіден, физикалық мамандықтардың студенттеріне математиканы оқытуда пәнаралық байланыстарды математикалық модельдеу арқылы қолданбалы есептерді шешу арқылы жүзеге асыру керек.

Қорытынды

Теориялық механиканы оқытудағы математикалық модельдеу әдісі студенттердің терең білімі мен практикалық дағдыларын қалыптастырудың қуатты құралы. Осы әдісті қолдану арқылы студенттер курстың теориялық аспектілерін түсініп қана қоймай, сонымен қатар, болашақ кәсіби қызметінде пайдалы болатын дағдыларды дамыта алады.

Математикалық модельдеу әдісін қолдану студенттердің ақыл-ой белсенділігін арттыруға, білімді игеру тиімділігін арттыруға, ғылыми-теориялық ойлауды қалыптастыруға, теория мен практиканың бірлігін қамтамасыз етуге ықпал етеді.

Студенттер арасында жүргізілген сауалнама деректерін талдау математикалық модельдеу дағдыларын дәйекті және жүйелі дамытуға бағытталған тәсілді жүзеге асыратын теориялық механиканы оқыту әдістемесінің тиімділігін көрсетті.

Зерттеу нәтижелері білім беру үдерісінде математикалық модельдеу әдісін қолдану бірнеше себептерге байланысты студенттердің үлгеріміне оң әсер ететінін көрсетті. Біріншіден, материалды терең түсіну: математикалық модельдеу студенттерге күрделі теориялық ұғымдар мен үдерістерді визуализациялауға және талдауға мүмкіндік береді. Бұл оқу материалын тереңірек түсінуге ықпал етеді және күрделі тақырыптарды жақсы меңгеруге жағдай жасайды. Екіншіден, практикалық қолдану: модельдер арқылы практикалық есептерді шешуде студенттер теорияны практикада қолдануды үйренеді. Бұл теориялық білімді нақты жағдайлармен байланыстыруға көмектеседі және пәнге деген қызығушылық пен оқуға деген ынтаны арттырады. Үшіншіден, аналитикалық дағдыларды дамыту: модельдерді қолдану студенттерден аналитикалық ойлауды, проблемаларды шешу дағдыларын және сыни талдауды талап етеді. Бұл дағдылар тек «Теориялық механика» үшін ғана емес, сонымен қатар басқа пәндер мен болашақ кәсіби қызмет үшін де маңызды. Төртіншіден, оқу үлгерімін жақсарту: эксперименттік зерттеулер көрсеткендей, оқуда математикалық модельдеуді қолданатын студенттер көбінесе емтихандар мен бақылау жұмыстарын орындауда жақсы нәтиже көрсетеді. Себебі модельдер материалды тиімдірек игеруге және оны іс жүзінде қолдануға көмектеседі.

Математикалық модельдеуді оқыту болашақ мұғалімдердің ғылыми зерттеу әдіснамасы туралы түсініктерін қалыптастыруға, әр түрлі сатыдағы оқушыларға арналған міндетті және элективті курстардың мазмұнын жоспарлау және жобалау үшін математикалық аппаратты өзінің пәндік (кәсіби) саласында пайдалану дағдыларын дамытуға ықпал етеді.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Pospiech G. Physical-Mathematical Modelling and Its Role in Learning Physics / G. Pospiech, H.E. Fischer // Physics Education. Challenges in Physics Education. — Springer, Cham, 2021. https://doi.org/10.1007/978-3-030-87391-2_8.
- 2 Kanderakis N. The mathematics of high school physics: Models, Symbols, Algorithmic Operations and Meaning [Electronic resource] / N. Kanderakis // Science & Education. — 2016. — 25(7). — P. 837–868. — Access mode: <https://www.researchgate.net/publication/307617229>.
- 3 Redish E.F. Analysing the competency of mathematical modelling in physics / E.F. Redish // In Key competences in physics teaching and learning. Springer Proceedings in Physics. Cham: Springer, 2017. — Vol. 190. — P. 25–40. https://doi.org/10.1007/978-3-319-44887-9_3.
- 4 Долженко Е.В. Математическое моделирование реальных процессов при решении физических задач: дис. ... канд. пед. наук [Электронный ресурс] / Е.В. Долженко. — СПб., 2014. — 190 с. — Режим доступа: <https://www.dissercat.com/content/matematiceskoe-modelirovanie-realnykh-protsesov-pri-reshenii-fizicheskikh-zadach>.
- 5 Королев М.Ю. Исторические аспекты применения метода моделирования в физике [Электронный ресурс] / М.Ю. Королев // Актуальные проблемы истории естественно-математических и технических наук и образования: материалы всероссийской научно-практической конференции. — Изд-во ЕИ КФУ Елабуга, 2014. — С. 236–238. — Режим доступа: https://istina.cemi-ras.ru/workers/10716884/publications/#articles_collection.
- 6 Буслов В.А. Математическое моделирование на занятиях по физике [Электронный ресурс] / В.А. Буслов, Т.В. Пашнева. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2021. — № 25 (367). — С. 396–398. — Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/367/82455/>
- 7 Колоскова Н.В. Применение математического моделирования к решению задач прикладного характера: сборник трудов конференции / Н.В. Колоскова, Е.Ю. Скородулина, Е.М. Архипова // Научные исследования и современное образо-

вание: материалы Всерос. науч. практ. конф. — Чебоксары: Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс», 2024. — С. 93–96. ISBN 978-5-6051833-3-4. DOI 10.21661/r-562347.

8 Нахман А.Д. Основные аспекты обучения математическому моделированию в системе «школа-вуз» [Электронный ресурс] / А.Д. Нахман // Научное обозрение. Педагогические науки. — 2016. — № 5. — С. 41–56. — Режим доступа: <https://s.science-pedagogy.ru/pdf/2016/5/1533.pdf>.

9 Кириченко И.С. Этапы моделирования при обучении физике в физико-математических школах и вузах физико-технической направленности [Электронный ресурс] / И.С. Кириченко, М.К. Морозов, А.А. Червова // Проблемы современного педагогического образования. — 2023. — № 80. — С. 158–161. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/etapy-modelirovaniya-pri-obuchenii-fizike-v-fiziko-matematicheskikh-shkolah-i-vuzah-fiziko-tehnicheskoy-napravlennosti>.

10 Қасқатаева Б.Р. Математикалық модельдеу оқушылардың математикалық сауаттылығын арттыру құралы ретінде / Б.Р. Қасқатаева, А.Б. Кожабаева, Ж. Қазыбек // Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университетінің хабаршысы. — 2021. — № 1(85). — Б. 58–67. DOI: 10.52512/2306-5079-2021-85-1-58-66.

11 Алибекова Ж.Д. Орта мектепте оқушыларды қолданбалы есептерді шығаруға оқытудағы математикалық модельдеу әдісі / Ж.Д. Алибекова, Н.К. Аширбаев, Г. Мейрбекова // Ясауи университетінің хабаршысы. — 2023. — № 4 (130). — Б. 329–343. <https://doi.org/10.47526/2023-4/2664-0686.27>.

12 Алибекова Ж.Д. Математикалық модельдеу әдісін қолдану арқылы оқушылардың математикалық ойлау қабілетін қалыптастыру / Ж.Д. Алибекова, Г.П. Мейрбекова, Г.Д. Қошанова // Ясауи университетінің хабаршысы. — 2022. — № 4 (126). — Б. 212–224. <https://doi.org/10.47526/2022-4/2664-0686.18>.

13 Абрашина-Жадаева Н.Г. Математическое моделирование физических процессов: учебное пособие [Электронный ресурс] / Н.Г. Абрашина-Жадаева, В.И. Зеленков, И.А. Тимошенко. — Минск: РИВШ, 2022. — 176 с. ISBN 978-985-586-565-1. — Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/361101673_AbrasinaZadaeva_NG_Zelenkov_VI_Timosenko_IA_Matematicheskoe_modelirovanie_fizicheskikh_processov.

14 Муканова Б.Г. Математикалық модельдеуге кіріспе: оқу құралы [Электрондық ресурс] / Б.Г. Муканова, Л.А. Хаджиева. — Алматы: Қазақ университеті, 2019. — 229 б. ISBN 978-601-04-4009-8. — Қол жеткізу режимі: https://rmebrk.kz/bilim/kaznu/mukanova_matematikalyk_modeldeuge_kirispe.pdf.

15 Yessenbayeva G.A. On the application of mathematical methods for the research of vibration processes in mechanics / G.A. Yessenbayeva, K.S. Kutimov, Zh.R. Sazhinova, A.Zh. Sarsenbek // Bulletin of the Karaganda university. Mathematics Series. — 2017. — No. 2(86). — P. 55–63. <https://doi.org/10.31489/2017m2/55-63>.

16 Бакланов А.Е. Математическое моделирование тепломассопереноса в системе теплоотвода для светодиода высокой мощности [Электронный ресурс] / А.Е. Бакланов, С.В. Григорьева, А.Н. Яковлев // Вестник Карагандинского университета. Серия физика. — 2015. — № 4(80). — С. 31–38. — Режим доступа: <https://phs.buketov.edu.kz/index.php/physics-vestnik/article/view/83>.

17 Баланчик Е.Н. Математическое моделирование как средство обучения [Электронный ресурс] / Е.Н. Баланчик // Педагогический вестник. — 2021. — № 20. — С. 11–12. — Режим доступа: <https://science.cfuv.ru/pedagogicheskij-vestnik>.

18 Капкаева Л.С. Формирование приемов математического моделирования у студентов педагогического направления в процессе решения практико-ориентированных задач [Электронный ресурс] / Л.С. Капкаева // Современные наукоемкие технологии. — 2022. — № 12-2. — С. 323–331. — Режим доступа: <https://top-technologies.ru/article/view?id=39480>.

19 Абдуразаков М.М. Математическое моделирование как средство обучения [Электронный ресурс] / М.М. Абдуразаков // Балтийский гуманитарный журнал. — 2017. — Т. 6, № 4(21). — С. 223–226. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/matematicheskoe-modelirovanie-kak-sredstvo-obucheniya>

Г.К. Калжанова, Е.С. Андасбаев

Метод математического моделирования в процессе обучения теоретической механике

На современном этапе развития науки математическое моделирование представляет собой один из основных методологических подходов к исследованию реальных процессов, а методология математического моделирования становится ядром информационных технологий. Поскольку именно развитие физики являлось необходимым условием появления и совершенствования методологии математического моделирования, постольку и обучение этой методологии наиболее эффективно может осуществляться в рамках изучения физики, особенно теоретической. Преподавание теоретической механики в вузе имеет свои сложности, связанные с тем, что эта дисциплина достаточно сложна для понимания студентами. Теоретическая механика обеспечивает логическую связь между физикой и математикой путем применения математического аппарата к описанию и изучению физических явлений. Для успешного освоения курса теоретической механики студент должен иметь прочные знания по физике и математике. Эффективным средством междисциплинарной интеграции теоретической механики и математики является метод математического моделирования. В статье рассматривается применение метода математического моделирования в процессе обучения теоретической механике. Подчеркивается важность интеграции математических моделей в учебный процесс для углубления понимания меха-

нических явлений и законов. Описываются основные составляющие математического моделирования. Так как решение многих задач теоретической механики сводится к решению дифференциальных уравнений, в работе описывается аналитический подход к созданию дифференциальных уравнений механических процессов и явлений. Приводятся примеры использования метода математического моделирования для решения динамических задач. Раскрываются проблемы применения данного метода в обучении теоретической механике и пути их решения.

Ключевые слова: математическое моделирование, физическое образование, подготовка будущих учителей физики, обучение теоретической механике, метод обучения, дифференциальная модель физических процессов и явлений.

G.K. Kalzhanova, Ye.S. Andasbayev

The method of mathematical modeling in the process of teaching theoretical mechanics

At the current stage of scientific development, mathematical modeling is one of the primary methodological approaches to studying real-world processes, and its methodology forms the core of information technologies. Since the advancement of physics was a prerequisite for the emergence and refinement of mathematical modeling, teaching this methodology is most effective within the framework of physics education, particularly theoretical physics. Teaching theoretical mechanics in universities presents challenges due to the subject's complexity. Theoretical mechanics establishes a logical connection between physics and mathematics by applying mathematical tools to describe and analyze physical phenomena. To master this course successfully, students must have a solid foundation in physics and mathematics. An effective means of interdisciplinary integration between theoretical mechanics and mathematics is the method of mathematical modeling. This article explores the application of mathematical modeling in teaching theoretical mechanics, emphasizing the importance of integrating mathematical models into the learning process to enhance understanding of mechanical phenomena and laws. The key components of mathematical modeling are described, along with an analytical approach to formulating differential equations for mechanical processes. Examples of using mathematical modeling for solving dynamic problems are provided. The study also highlights challenges in applying this method to theoretical mechanics education and suggests possible solutions.

Keywords: mathematical modeling, physical education, training of future physics teachers, theoretical mechanics training, the teaching method, differential model of physical processes and phenomena.

References

- 1 Pospiech, G., & Fischer, H.E. (2021). Physical–Mathematical Modelling and Its Role in Learning Physics. In *Physics Education. Challenges in Physics Education*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-87391-2_8
- 2 Kanderakis, N. (2016). The mathematics of high school physics: Models, Symbols, Algorithmic Operations and Meaning. *Science & Education*, 25(7), 837–868. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/307617229>
- 3 Redish, E.F. (2017). Analysing the competency of mathematical modelling in physics. In *Key competences in physics teaching and learning*, 190, 25–40. Cham: Springer Proceedings in Physics. https://doi.org/10.1007/978-3-319-44887-9_3
- 4 Dolzhenko, E.V. (2014). Matematicheskoe modelirovanie realnykh protsessov pri reshenii fizicheskikh zadach [Mathematical modeling of real processes in solving physical problems]. *Candidate's thesis*. Saint Petersburg. Retrieved from <https://www.disscat.com/content/matematicheskoe-modelirovanie-realnykh-protsessov-pri-reshenii-fizicheskikh-zadach> [in Russian].
- 5 Korolev, M.Yu. (2014). Istoricheskie aspekty primeneniia metoda modelirovaniia v fizike [Historical aspects of the application of the modeling method in physics]. *Aktualnye problemy istorii estestvenno-matematicheskikh i tekhnicheskikh nauk i obrazovaniia: materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii — Actual problems of the history of natural, mathematical and technical sciences and education: Proceedings of the All-russian scientific and practical conference* (pp. 236–238). Izdatelstvo EI KFU Elabuga. Retrieved from https://istina.cemi-ras.ru/workers/10716884/publications/#articles_collection [in Russian].
- 6 Buslov, V.A., & Pashneva, T.V. (2021). Matematicheskoe modelirovanie na zanyatiyakh po fizike [Mathematical modeling in physics classes]. *Molodoy uchenyy — Young scientist*, 25 (367), 396–398. Retrieved from <https://moluch.ru/archive/367/82455/> [in Russian].
- 7 Koloskova, N.V., Skorodulina, Ye.Yu., & Arkhipova, Ye.M. (2024). Primenenie matematicheskogo modelirovaniia k resheniiu zadach prikladnogo kharaktera [The application of mathematical modeling to solving problems of an applied nature]. *Nauchnye issledovaniya i sovremennoe obrazovaniye: materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii — Scientific research and modern education: materials of the All-russian scientific and practical conference* (pp. 93–96), *Cheboksary: Tsentr nauchogo sotrudnichestva «Interaktiv plus»*. ISBN 978-5-6051833-3-4. DOI 10.21661/r-562347 [in Russian].
- 8 Nakhman, A.D. (2016). Osnovnye aspekty obucheniia matematicheskomu modelirovaniu v sisteme «shkola-vuz» [The main aspects of teaching mathematical modeling in the “school-university” system]. *Nauchnoe obozrenie. Pedagogicheskie nauki — Scientific review. Pedagogical sciences*, 5, 41–56. Retrieved from <https://s.science-pedagogy.ru/pdf/2016/5/1533.pdf> [in Russian].

- 9 Kirichenko, I.S., Morozov, M.K., & Chervova, A.V. (2023). Etapy modelirovaniia pri obuchenii fizike v fiziko-matematicheskikh shkolakh i vuzakh fiziko-tehnicheskoi napravlenosti [Stages of modeling in teaching physics in physics and mathematics schools and universities of physics and technology]. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniia — Problems of modern pedagogical education*, 80, 158–161. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/etapy-modelirovaniya-pri-obuchenii-fizike-v-fiziko-matematicheskikh-shkolakh-i-vuzakh-fiziko-tehnicheskoy-napravlenosti> [in Russian].
- 10 Kasqataeva, B.R., Kokazhaeva, A.B., & Kazybek, Zh. (2021). Matematikalyq modeldeu oqushylardyń matematikalyq sauattylygyn artıru quraly retinde [Mathematical modeling as a means of improving the mathematical literacy of students]. *Qazaq Ulıtyq Qyzdar Pedagogikalyq Universitetinın Khabarshysy — Bulletin of the Kazakh National Women's Pedagogical University*, 1(85), 58–67. DOI: 10.52512/2306-5079-2021-85-1-58-66 [in Kazakh].
- 11 Alibekova, Zh.D., Ashirbaev, N.K., & Meirbekova, G. (2023). Orta mektepte oqushylardy qoldanbaly esepterdi shygaryga oqytudagy matematikalyq modeldeu adisi [The method of mathematical modeling in teaching students to solve applied problems in high school]. *Yassauı Universitetinın Khabarshysy — Bulletin of Yassawi University*, 4(130), 329–343. <https://doi.org/10.47526/2023-4/2664-0686.27> [in Kazakh].
- 12 Alibekova, Zh.D., Meirbekova, G.P., & Koshanova, G.D. (2022). Matematikalyq modeldeu adisin qoldanu arqyly oqushylardyn matematikalyq oilau qabiletin kalıptastyru [Formation of students' mathematical thinking using the method of mathematical modeling]. *Yassauı Universitetinın Khabarshysy — Bulletin of Yassawi University*, 4(126), 212–224. <https://doi.org/10.47526/2022-4/2664-0686.18> [in Kazakh].
- 13 Abrashina-Zhadayeva, N.G., Zelenkov, V.I., & Timoshenko, I.A. (2022). Matematicheskoe modelirovanie fizicheskikh protsessov: uchebnoe posobie [Mathematical modeling of physical processes]. Minsk: RIVSh ISBN 978-985-586-565-1. [researchgate.net](https://www.researchgate.net/publication/361101673_AbrasinaZadaeva_NG_Zelenkov_VI_Timosenko_IA_Matematicheskoe_modelirovanie_fizicheskikh_protsessov). Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/361101673_AbrasinaZadaeva_NG_Zelenkov_VI_Timosenko_IA_Matematicheskoe_modelirovanie_fizicheskikh_protsessov [in Russian].
- 14 Mukanova, B.G., & Khadzhieva, L.A. (2019). Matematikalyq modeldeuge kirispe: oqu quraly [Introduction to mathematical modeling: training manual]. Almaty: Qazaq Universiteti. [rmebrk.kz](https://rmebrk.kz/bilim/kaznu/mukanova_matematikalyk_modeldeuge_kirispe.pdf). Retrieved from https://rmebrk.kz/bilim/kaznu/mukanova_matematikalyk_modeldeuge_kirispe.pdf [in Kazakh].
- 15 Yessenbayeva, G.A., Kutimov, K.S., Sazhinova, Zh.R., & Sarsenbek, A.Zh. (2017) On the application of mathematical methods for the research of vibration processes in mechanics. *Bulletin of the Karaganda university, Mathematics Series*, 2(86), 55–63. <https://doi.org/10.31489/2017m2/55-63>.
- 16 Baklanov, A.E., Grigoryeva, S.V., & Yakovlev, A.N. (2015). Matematicheskoe modelirovanie teplomassoperenosa v sisteme teplootvoda dlia svetodioda vysokoi moshchnosti. *Vestnik Karagandinskogo universiteta. Seriya Fizika — Bulletin of the Karaganda university, Physics Series*, 4(80), 31–38. Retrieved from <https://phs.buketov.edu.kz/index.php/physics-vestnik/article/view/83> [in Russian].
- 17 Balanchik, Ye.N. (2021). Matematicheskoe modelirovanie kak sredstvo obucheniia [Mathematical modeling as a learning tool]. *Pedagogicheskii Vestnik — Pedagogical Bulletin*, 20, 11–12. Retrieved from <https://science.cfuv.ru/pedagogicheskij-vestnik> [in Russian].
- 18 Kapkaeva, L.S. (2022). Formirovanie priemov matematicheskogo modelirovaniia u studentov pedagogicheskogo napravleniia v protsesse resheniia praktiko-orientirovannykh zadach [Formation of mathematical modeling techniques among students of the pedagogical field in the process of solving practice-oriented tasks]. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii — Modern high-tech technologies*, 12-2, 323–331. Retrieved from <https://top-technologies.ru/article/view?id=39480> [in Russian].
- 19 Abdurazakov, M.M. (2017). Matematicheskoe modelirovanie kak sredstvo obucheniia [Mathematical modeling as a learning tool]. *Baltiiskii gumanitarnyi zhurnal — Baltic Humanitarian Journal*, 6, 4(21), 223–226. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/matematicheskoe-modelirovanie-kak-sredstvo-obucheniya>. [in Russian].

Information about the authors

Kalzhanova, G.K. (contact person) — Candidate of Physico-mathematical Sciences, Zhetysu University named after I. Zhansugurov, Taldykorgan, Kazakhstan; e-mail: kgk67@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5043-9984>

Andasbayev, Ye.S. — Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Zhetysu University named after I. Zhansugurov, Taldykorgan, Kazakhstan; e-mail: erl872@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2766-593X>

G.K. Syzdykova^{1*}, S.T. Makhashev², A.A. Skakov³, Ye.S. Niyatbay⁴

^{1, 3, 4}Nazarbayev Intellectual School of Physics and Mathematics, Almaty, Kazakhstan;

²Nazarbayev Intellectual School of Chemistry and Biology, Karaganda, Kazakhstan

(*Corresponding author. E-mail: syzdykova_g@fmalm.nis.edu.kz, gulmira760510@gmail.com)

Developing analysis and generalization skills in 12th grade students through the creation of algorithms for practical tasks

This article presents the results of action research aimed at developing 12th-grade students' skills in analysis and the formulation of conclusions through algorithm construction while solving practice-oriented tasks. The research, conducted in collaboration with Nazarbayev Intellectual Schools, aimed to address challenges identified among high school students. The goal was to enhance students' logical, analytical, and systematic thinking using algorithmic methods in problem-solving. The objectives of the research included the development and differentiation of tasks, selection of effective teaching strategies, algorithm construction, organizing collaborative analysis, creating assessment criteria and scoring rubrics, and fostering peer-assessment skills. In the course of the research, previous action research experiences and educational quality monitoring data were considered. Methods such as surveys, identification of individual student characteristics, differentiated instruction, and organization of work in a collaborative environment were employed. As a result of the research, students were able to correctly understand the content of the tasks and construct algorithms; they applied the constructed algorithms when completing the tasks; systematically described solution methods; developed skills in creating scoring rubrics; used those rubrics appropriately during assessment. These skills contributed to improving the quality of written work, helped students express their thoughts clearly and coherently, and supported the development of analytical and reasoning skills.

Keywords: research in action, algorithm creation method, markup scheme, assessment, analytical ability, analysis skill, ability to formulate conclusions.

Introduction

High school students demonstrate significant development in analytical-prognostic and analytical-reflective skills. The outcomes of analytical-prognostic skills, developed to obtain necessary information, are manifested in the form of projects and programs. The process of analyzing one's own activity over a defined period contributes to the formation of analytical-reflective competencies [1]. Analytical skill is defined as the ability to draw conclusions by deconstructing specific information into smaller categories. It encompasses logical reasoning, critical thinking, analysis, research, study, data processing, and generalization. Accordingly, in addressing emerging problems, we aimed to cultivate students' skills in analysis and generalization as a means of fostering their analytical capacities.

Recent research emphasizes that the development of algorithmic thinking is grounded in core cognitive processes—decomposition, abstraction, algorithmization, and debugging—which are activated when students engage with practical algorithmic tasks. Studies show that “algorithmatizing tasks” encourage students to apply these cognitive strategies consciously, thereby enhancing the quality of their analytical reasoning [2].

Moreover, the results of the final external summative assessment conducted at the end of Grade 10 proved to be unsatisfactory. This highlighted the need for effective utilization of formulas, geometric properties, and the importance of clearly outlining the steps taken when justifying conclusions. In Grade 11, the composition of each class changes according to elective subject choices. For the subject of mathematics, standard groups are allocated seven hours per week, while advanced groups receive ten hours. Given that students undergo an adaptation period, it was deemed appropriate to initiate action research starting from the third quarter of the academic year.

We considered it reasonable to promote the development of analytical and generalization skills through the complete elaboration of practical task solutions by means of algorithm construction. On one hand, this approach supports the development of writing skills necessary for the final external assessment in Grade 12. On the other, it fosters analytical abilities through both calculations and written work, thereby strengthening students' analytical thinking [3].

Other studies indicate that integrating algorithmic and computational thinking into the mathematics curriculum can significantly enhance students' ability to approach complex tasks systematically. Such an approach encourages the development of analytical reasoning and structured problem-solving skills, particularly when students construct algorithms for practical tasks. Research demonstrates that curriculum reforms emphasizing algorithmic thinking positively influence students' engagement and foster higher-order cognitive skills, supporting the development of generalization and analytical capacities [4]. Therefore, embedding algorithmic thinking exercises within regular mathematics instruction appears to be a promising strategy for promoting students' analytical and generalization skills.

Furthermore, research employing visual programming environments demonstrates that even relatively simple tasks involving the construction of algorithms for geometric figures can activate multiple components of computational thinking and foster a structured approach to analyzing mathematical objects [5].

Research topic: "Development of analytical and generalization skills in 12th-grade students through the construction of algorithms for practical tasks."

Research objective: To develop students' analytical abilities by applying the method of algorithm construction in the execution of practical tasks.

Research tasks:

- design practical tasks;
- apply active learning methodologies;
- conduct lesson observations.

Expected outcome: Increased academic engagement among students; development of assessment rubrics based on algorithms; enhancement of analysis and generalization skills through step-by-step task resolution.

Research methods: Utilization of findings from previous studies, surveys, analysis of psychological test results to determine individual abilities, implementation of active learning strategies, algorithm construction as a method for influencing analytical skill development, observation, comparison, and synthesis.

Research results: Students developed algorithms for practical tasks and organized assessment rubrics accordingly; collaborative analysis facilitated the drawing of conclusions.

Research novelty: Independent development of algorithms and assessment rubrics by students; advancement of forecasting skills through generalization.

According to Richard J.H., analytical skills are developed not through direct instruction, but through practical application. Scholars such as P.Ya. Galperin, L.V. Zankov, V.V. Davydov, M.I. Moro, L.P. Lyapina, and L.S. Vygotsky have examined the development of analytical skills in mathematics lessons through the use of game-based approaches and diverse practical tasks. Andy Jagger emphasizes the importance of varying active teaching methods in mathematics education. M. Suzanne Donovan and John D. [6] propose presenting students with two correct and one incorrect method for solving problems, thereby guiding them to construct a solution framework through joint analysis using guiding questions such as: "Why did this solution fail?", "Which method should have been used?", and "What steps should I take?"

Ya.I. Perelman proposed practical exercises involving physics, arithmetic, algebra, geometry, geometric puzzles, cubes, and other elements [7], whereby students were expected to construct task schemes based on situational contexts and achieve results accordingly. It is essential that students record each step, create diagrams, and systematically justify their solutions.

Although V.A. Baidak, S.I. Shapiro, V.M. Monakhov, N. Landa, Yu.A. Makarenko, and V.A. Dalinger have investigated the use of the algorithmic method and various types of algorithms in educational contexts, their studies focused primarily on generalized applications [8]. However, they did not sufficiently examine the methodologies for conducting and organizing lessons, the conditions and factors necessary for fostering cognitive engagement through algorithms, or individual age-related characteristics.

S.I. Shapiro conceptualizes the algorithm as an operational-logical model that integrates logic, intuition, and information encoding in solving mathematical problems [9]. A.F. Kastornov advocates for the advance recording of solution paths and their presentation in the form of block diagrams [10]. Classification by block diagram types — linear, branching, and cyclic — supports the development of students' analytical abilities.

Methods and materials

In the 12th grade study, 64 twelfth-grade students, along with their curator and school psychologist, participated in the activity. Based on the results of the psychological test, the majority of participants were identified as visual and discrete thinkers. To assess their learning modalities, we employed the VARK Ques-

tionnaire, introduced by Fleming N.D. and Mills C.[11]. Consequently, we aimed to ensure their presence in pairs and groups to facilitate the exchange of meaningful ideas, joint analysis, and the formulation of conclusions. Given their strong logical reasoning skills, our focus was placed on the development of algorithmic and written abilities. Data on students' perception of information and normal distribution for each group are shown (Diagrams 1-2).

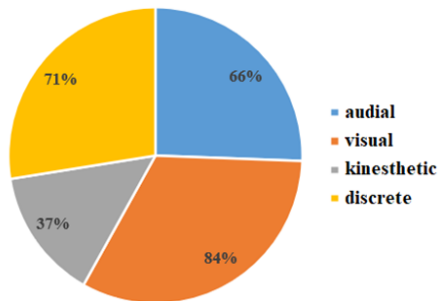


Diagram 1. Groups, by perception of information

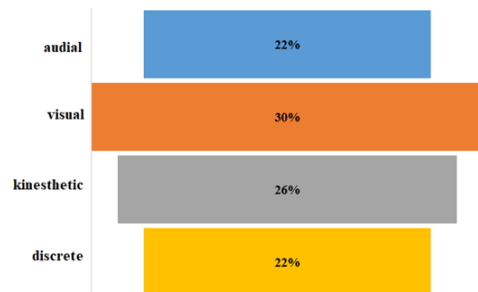


Diagram 2. Normal distribution of abilities in each group

In the third and fourth quarters of the 11th grade, the following sections were studied according to the program: “Exponential and logarithmic equations and inequalities”, “Vectors and coordinates”, “Elements of statistics”, “Calculus III”, “Equations and inequalities” [12]. In achieving the goal of our study, students were required to apply their knowledge, apply Bloom’s taxonomy, and develop high-level skills. Accordingly, the developed differentiation tasks were implemented in accordance with the following educational goals of the curriculum sections:

Section 11.3A: Exponential and Logarithmic Equations and Inequalities.

11.1.2.5 summarize the properties of the logarithm;

11.1.2.6 use the properties of logarithms when converting numerical expressions with logarithms;

11.2.2.3 solving exponential equations and inequalities that can be reduced to a quadratic equation or solved by factorization;

11.2.2.4 solve logarithmic equations and inequalities that can be reduced to a quadratic equation or solved by factorization.

Section 11.3C: Vectors and Coordinates.

11.3.4.4 using a mixed product of vectors when solving problems;

11.3.4.5 creating a plane equation in space;

11.3.4.6 creating an equation of a line in space;

11.3.4.7 determination of the relative position of two straight lines, a straight line and a plane, two planes specified by equations;

11.3.4.8 find the point of intersection of the line and the plane given by the equations;

11.3.4.9 find the distance between two lines, a line and a plane, given by the equations

11.3.4.12 find the lines given by the equation, the line and the plane and the angle between the planes;

11.5.3.1 solve practical problems using a vector.

Section 11.1C: Elements of Statistics.

11.4.3.4 creation of various graphs to display variation series (frequency polygon, histogram, stem-leaf diagram, cumulative);

11.4.3.6 calculation of measurements and indicators of the average process;

11.4.3.7 commenting on the values of variation indicators (range of variation, range of interquartile variation, dispersion, standard deviation);

11.4.3.8 determine which values of variation indicators can be used in a given situation;

11.4.3.9 build and interpret a “whisker” diagram using statistical data presented in the form of discrete and interval variation series.

Section 11.4A: Calculus III.

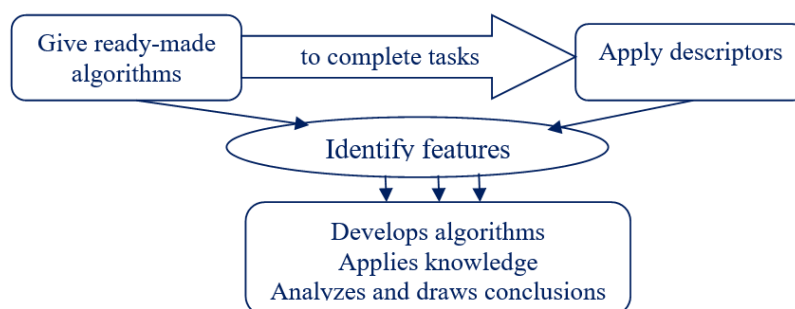
11.5.1.23 application of the second remarkable limit;

11.5.1.25 solving problems on differentiating logarithmic and exponential functions;

11.5.1.26 know and apply L’Hopital’s rule;

- 11.5.1.27 graph of a curve given by parametric equations and getting rid of the parameter (in simple cases);
- 11.5.1.28 finding the derivative of a parametrically expressed function;
- 11.5.1.29 finding the derivative of a given function in polynomial form;
- 11.5.1.32 use the partial integration method to find the indefinite integral of a function, as well as the functions $\arcsin x$, $\log x$;
- 11.5.1.33 integration of functions of the form $\cos^m x \cdot \sin^n x$, here m, n in simple cases;
- 11.5.1.34 integration of functions of the form $P_m(x)/Q_n(x)$ in simple cases, where $m, n \in \mathbb{N}$, $n \leq 3$; $P_m(x)$, $Q_n(x)$ are polynomials;
- 11.5.1.37 applies the Newton-Leibniz formula;
- 11.5.1.38 using a definite integral, find the area of a curved trapezoid;
- 11.5.3.2 know and use the formula for the arc length of a curve;
- 11.5.1.40 using a graph, evaluate whether the approximate value of the integral being determined, calculated using the trapezoidal rule, is greater or less;
- 11.5.1.42 evaluation of improper integrals in simple cases.
- Section 11.4B: Equations and Inequalities.
- 11.2.2.7 solving equations and inequalities with modulus of the form;
- 11.2.2.8 solving irrational equations;
- 11.2.2.9 solving irrational inequalities;
- 11.2.3.2 use methods for solving trigonometric equations, including the method of additional arguments;
- 11.2.3.3 solving trigonometric equations by universal substitution;
- 11.2.3.4 solves trigonometric inequalities in simple cases (using trigonometric formulas, the method of intervals, the method of changing variables);
- 11.2.3.5 solving a system of trigonometric equations;
- 11.2.3.6 solving a system of simple trigonometric inequalities;
- 11.2.3.2 use methods for solving trigonometric equations, including the method of additional arguments;
- 11.2.3.3 solving trigonometric equations by universal substitution;
- 11.2.3.4 solves trigonometric inequalities in simple cases (using trigonometric formulas, the method of intervals, the method of changing variables);
- 11.2.3.5 solving a system of trigonometric equations;
- 11.2.3.6 solving a system of simple trigonometric inequalities.

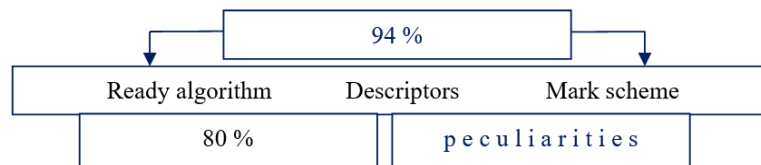
In the third quarter, we developed algorithms for practical tasks and presented the finished algorithms to the students. Then the students tried to explain and write down the solution to the problem for each part of the algorithm. Of course, since this was done in differentiated groups, the analysis and formulation were done together. Difficulties: misunderstanding of what each other wrote, errors in writing formulas for the corresponding properties. During the mutual assessment of tasks using descriptors, special attention was paid to the similarity of the descriptors with the sections of the algorithm. Brief description of the initial phase of practical research (Scheme 1).



Scheme 1

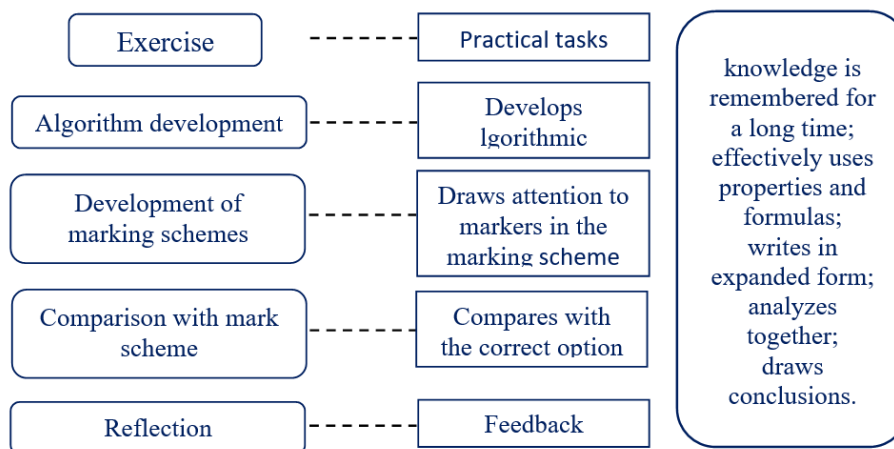
We planned to conduct an action research study according to the above scheme. Action research is a way to improve teaching practice on a scientific basis, and questionnaires, observation and reflection are its

main tools [13], [14]. In order to systematically prepare students, a study was conducted in the third quarter of the last academic year on the topic “Is the use of ready-made algorithms effective?” 61 % of all students answered this question “effective” and 39 % “no”. Based on these results, we received written reflections from students. Then, students who answered “effective” explained that their essays were systematic and also convenient for joint analysis; It was found that most students who answered “no” were kinesthetic and discrete thinkers who said that they systematized their thinking and deepened logical thinking based on it, rather than relying on a specific ready-made algorithm. Students learn logical sequences by completing algorithmic tasks and are actively engaged in cognitive activity [15]. To solve practical tasks on the topics of the fourth quarter, ready-made algorithms, descriptors and assessment tables were provided. Results of interviews with students (Scheme 2).



Scheme 2

Then, based on the results of interviews with students, everyone understood their general characteristics, 80 % knew the similarity between the algorithm and descriptors, 94 % wrote that it would be effective to create a grading table based on a ready-made algorithm. Based on the analysis and analysis of the results obtained, we planned a research process scheme for developing algorithms for independent development by students of practical tasks in accordance with the sections of the current academic year, as well as grading tables using algorithms. The research’s process structured assessment schemes using algorithms (Scheme 3).



Scheme 3

The effectiveness of creating algorithms when performing practical tasks included in the 3rd component of external summative assessment was determined by performing sample work in lessons. The tasks were mainly taken from the educational site savemyexams.com, since they are structured and practical tasks [16].

Question 1.

(a) Name one disadvantage of using quota sampling as compared to simple random sampling. (1)

At the university, 8 % of students are members of the university dance club.

36 students are randomly selected from the university.

The random variable X represents the number of students who are members of the dance club.

(b) Using an appropriate model for X , find

(i) $P(X = 4)$ (1) (ii) $P(X \geq 7)$ (2)

Only 40 % of the university dance club members can dance tango.

(c) Find the probability that a student is a member of the university dance club and can dance tango. (1)

50 students are randomly selected from the university.

(d) Find the probability that less than 3 of these students are members of the university dance club and can dance tango. (2)

Question 5.

The height of women from one country is usually distributed as follows:

- average height 166.5 cm; • standard deviation 6.1 cm

Considering that 1 % of women in this country have a height below k cm,

(a) find the value of k . (2)

(b) Find the proportion of women in this country whose height is between 150 cm and 175 cm. (1)

A woman is selected randomly from among those whose height is between 150cm, 175cm.

(c) Find the probability that her height is more than 160 cm. (4)

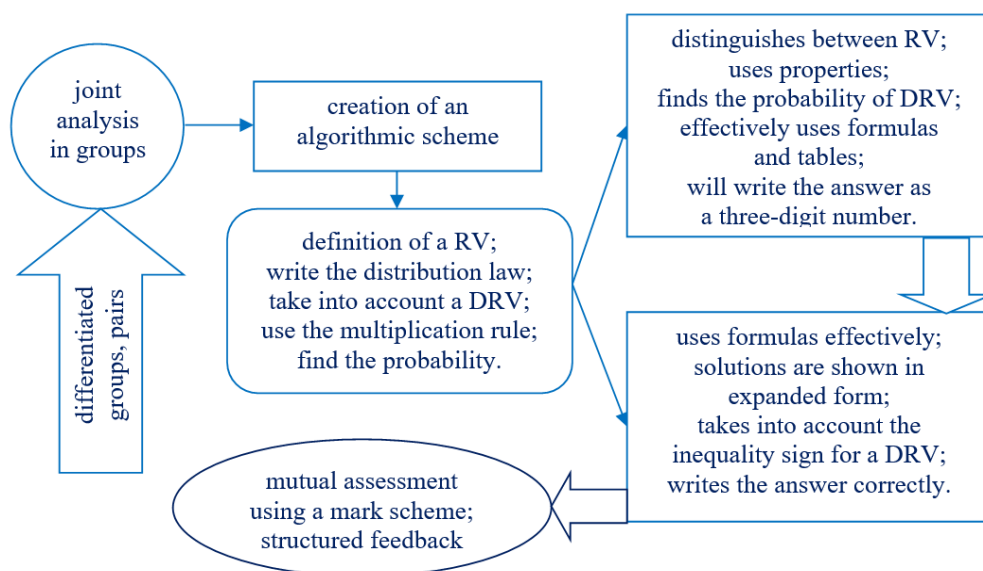
The heights of women from another country are normally distributed with a standard deviation of 7.4 cm. Mia finds that the average height of women from that country is less than 166.5 cm. Mia takes a random sample of 50 women from that country and finds that the mean of her sample is 164.6 cm.

(d) Conduct an appropriate test to assess Mia's beliefs.

You should

- clearly formulate your hypotheses(1) • use 5 % significance level (3)

The algorithm for performing actions when completing this task is shown (Scheme 4).



Scheme 4

Solving practical problems by creating algorithms became more effective than using ready-made algorithms. Students created algorithmic schemes; tried to develop grading schemes based on the algorithm: B, M and A, and also focused on ft, dep grades; They rated each other, comparing with the correct options; They analyzed and formulated conclusions together, and changes were identified based on reflection. Novelty of the study: formation of basic knowledge by creating algorithms, unlike traditional teaching methods, and its long-term retention; fast and rapid acquisition of new knowledge; Increasing the internal motivation of middle school students and improving the quality of education.

Results and Discussion

The results of the average indicators of formative-evaluative work performed by students using ready-made algorithms in grade 11 and using their own algorithms in grade 12 are presented in the diagram (Diagram 3).

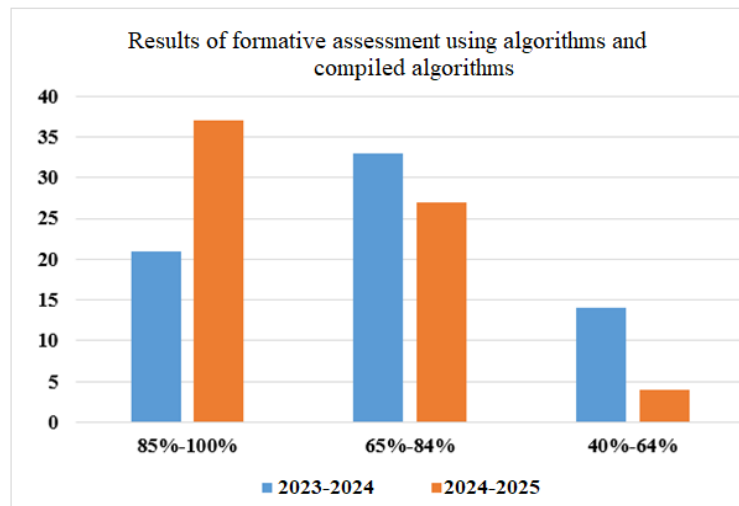


Diagram 3. Formative student assessment results

The division scales here mean that 85 — 100 % is a “5”, 65 — 84 % is a “4” and 40 — 64 % is a “3”. From here, based on the results of formative assessments of solving basic statistics problems, solving differential equations related to physics and biology this academic year, it is clear that it is effective to complete tasks by creating your own algorithms, that is, the number of students who received a “4” is 40 % from 49 %, but the number of “5” increased from 31 % to 54 %, and the number of “3” decreased from 21 % to 6 %.

Based on the results of the analysis of the survey results “Efficiency of creating algorithms” received from students at the end of the third quarter, the following percentages were obtained (Diagram 4). About 98 % of students showed performance in columns E, 97 % C, 94 % A and 89 % D and F.

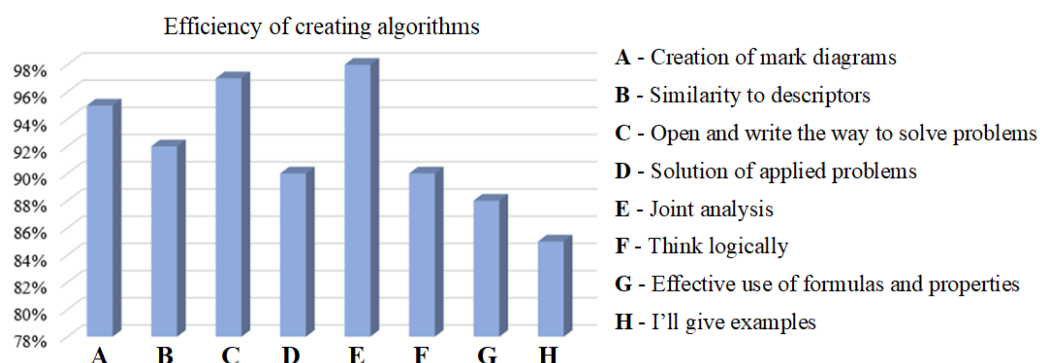


Diagram 4. The result of the survey “Efficiency of creating algorithms”

In addition to educational goals, we have achieved the goal of practical research, the expected results have been achieved and directions for development have been identified. By creating algorithms, students’ analytical and formulation abilities are developed when performing tasks, i.e.: increasing learning activity, creating assessment tables based on algorithms; we helped them jointly analyze and formulate, discover and write ways of issuing assignments.

Conclusion

The main objectives of our research in action were fulfilled: we made sure that knowledge is remembered for a long time during the use of formulas; created algorithms, paid attention to reading task conditions when performing a task, discovered and recorded exit paths; Among the active teaching methods, especially when using the “carousel”, he paid attention to the correctness of writing, since the next student needs to understand the previous student's writing when he continues the task; jointly analyzed and contributed to the formulation. Weaknesses of the study: in the 11th grade we used the results of the 10th grade psychophysiological test; A lot of time is wasted on developing algorithms because the student does not remember basic knowledge. Having studied the results of surveys, interviews, monitoring sessions, taking into account their written opinions, we determined the direction of our development for the effective development of the meth-

od: forming work with a constantly differentiated group/pair; taking into account the personal and information-perceiving abilities of the student when completing the task; structured feedback from teacher/peer. To summarize, we helped 12th grade students develop analytical skills by creating algorithms for solving practical problems. And this contributes to the development of students' analytical and conceptual abilities.

References

- 1 Саенко Л.А. Развитие аналитических умений у обучающихся на разных возрастных этапах в процессе экспериментирования / Л.А. Саенко, Г.Н. Соломатина // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. — 2022. — № 4 (91). — С. 260–265. <https://doi.org/10.37493/2307-907X.2022.4.30>.
- 2 Timothy H.L. How current perspectives on algorithmic thinking can be applied to students' engagement in algorithmizing tasks / H.L. Timothy // Mathematics Education Research Journal. — 2024. — Vol. 36, No. 3. — 609–643. <https://doi.org/10.1007/s13394-023-00462-0>.
- 3 Кавашима Р. Японская система развития интеллекта и памяти. Программа «60 дней» / Р. Кавашима. — СПб.: Питер — 2012. — 192 с.
- 4 Kadijevich D.M. Emergence of Computational/Algorithmic Thinking and Its Impact on the Mathematics Curriculum / D.M. Kadijevich, M. Stephens, A. Rafiepour // Mathematics Curriculum Reforms Around the World. Springer, Cham. — 2023. https://doi.org/10.1007/978-3-031-13548-4_23.
- 5 Carina B. Differences in students' computational thinking activities when designing an algorithm for drawing plane figures / B. Carina // International Journal of Science and Mathematics Education. — 2024. — Vol. 23, No. 2. — P. 365–386. <https://doi.org/10.1007/s10763-024-10465-3>.
- 6 Donovan M.S. How students learn: Mathematics in the classroom [Electronic resource] / M.S. Donovan, B.D. Joh. — Washington, DC: National Academies Press, 2005. — Access mode: <https://nap.nationalacademies.org/catalog/11101/how-students-learn-mathematics-in-the-classroom>.
- 7 Перельман Я.И. Занимательные задачи и опыты / Я.И. Перельман. — Москва: Министерство Просвещения РСФСР, 1959. — 529 с.
- 8 Мумряева С.М. Алгоритмический подход к изучению математического анализа в педвузе в условиях дифференцированного обучения: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 [Электронный ресурс] / С.М. Мумряева. — Саранск: Мордовский государственный пед. ин-т им. М.Е. Евсевьева, 2001. — 12 с. — Режим доступа: <http://www.dslib.net/teoriavospitania/algoritmicheskij-podhod-k-izucheniju-matematicheskogo-analiza-v-pedvuze-v-usloviyah.html>.
- 9 Шапиро С.И. От алгоритмов — к суждениям. Эксперименты по обучению элементам математического мышления / С.И. Шапиро. — Москва: «Советское радио», 1973. — 288 с.
- 10 Касторнов А.Ф. Совершенствование методики решения задач с помощью применения схем и программ: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 [Electronic resource] / А.Ф. Касторнов. — Москва, 1979. — 187 с. — Access mode: https://www.mathedu.ru/text/kastornov_sovershenstvovanie_metodiki_resheniya_zadach_s_pomoshhyu_primeneniya_shem_i_programm_1979/p0/.
- 11 Fleming N.D. Not Another Inventory, Rather a Catalyst for Reflection [Electronic resource] / N.D. Fleming, C. Mills // To Improve the Academy. — 1992. — Vol. 11, No. 1. — P. 137–155. — Access mode: https://vark-learn.com/wp-content/uploads/2014/08/not_another_inventory.pdf
- 12 Curriculum of the educational organization “Nazarbayev Intellectual Schools” — NIS program, Curriculum for the subject «Mathematics». Grades 11 and 12, Nur-Sultan. — 2021.
- 13 Richardson G. Applied research methods: An authentic response to professional problems in education / G. Richardson, R. Chodzinski // Teaching and Learning, Brock University. — 2007. — Vol. 4, No. 2. — P. 5–7. <https://doi.org/10.26522/tl.v4i2.19>.
- 14 Victor M.L. Fifteen years of action research as professional development: seeking more collaborative, useful and democratic systems for teachers / M.L. Victor., R. Monjas., J.C. Manrique // Educational Action Research. — 2011. — Vol. 19, No. 2. — P. 153–170. <http://dx.doi.org/10.1080/09650792.2011.569190>.
- 15 Lehmann T.H. How can modern views on algorithmic thinking be applied? / T.H. Lehmann // Journal of Research in Mathematics Education. — 2023. — Vol. 36, No. 3. — P. 609–643. <https://doi.org/10.1007/s13394-023-00462-0>.savemyexams.com. Copyright 2015-2023 Save My Exams Ltd.

Г.К. Сыздыкова, С.Т. Махашев, Ә.А. Сқақов, Е.С. Ниятбай

Практикалық қолданыстағы тапсырмаларға алгоритмдер құру арқылы 12-сынып оқушыларының талдау, тұжырымдау дағдыларын дамыту

Мақалада 12-сынып оқушыларының практикалық бағыттағы тапсырмаларды шешу барысында алгоритм құру арқылы талдау және тұжырымдау дағдыларын дамытуға бағытталған іс-әрекеттегі зерттеу нәтижелері ұсынылған. Жоғары сынып оқушыларында анықталған мәселелер бойынша Назарбаев зияткерлік мектептерінің мұғалімдерімен арнайы зерттеу жүргізіліп, оң нәтижелер алынды. Зерттеу

мақсаты нақты өмірлік жағдайларға негізделген есептерді шығару кезінде алгоритмді құру әдісін қолдана отырып, оқушылардың логикалық, аналитикалық және жүйелі ойлау қабілеттерін дамыту. Зерттеудің міндеттері тапсырмаларды әзірлеу, саралау, тиімді оқыту стратегияларын тандау, алгоритмдерді құрастыру, бірлескен талдау ұйымдастыру, бағалау критерийлері мен балл қою кестесін құрастыру, оқушылардың өзара бағалау дағдыларын қалыптастыруды қамтыды. Зерттеу барысында алдыңғы іс-әрекеттегі зерттеу тәжірибелері, білім сапасының мониторингтері ескерілді. Сауалнама жүргізу, оқушылардың жеке ерекшеліктерін анықтау, саралап оқыту, коллаборативті ортада жұмыс ұйымдастыру әдістері қолданылды. Арнайы зерттеу нәтижесі бойынша оқушылар тапсырманың мазмұнын дұрыс түсініп, алгоритм құрастыра алды; тапсырманы орындауда құрастырылған алгоритмдерді қолдана білді; шығарылу жолдарын жүйелі түрде жаза білді; балл қою кестесін құрастыру дағдылары дамыды; бағалау барысында балл қою кестесін орынды пайдаланды. Бұл дағдылар жазбаша жұмыс сапасын арттырып, өз ойларын нақты және түсінікті жеткізуіне мүмкіндік беруімен қатар, оқушылардың талдап, тұжырымдау дағдыларының қалыптасуына ықпалын тигізді.

Кілт сөздер: іс-әрекеттегі зерттеу, алгоритм құру әдісі, балл қою кестесі, бағалау, аналитикалық қабілет, талдау дағдысы, тұжырымдау дағдысы.

Г.К. Сыздыкова, С.Т. Махашев, А.А. Скаков, Е.С. Ниятбай

Развитие навыков анализа и обобщения у учащихся 12-классов через создания алгоритмов для практических заданий

В данной статье представлены результаты исследования в действии, направленного на развитие у учащихся 12-го класса навыков анализа и формулирования выводов через построение алгоритмов при решении заданий практической направленности. По выявленным у старшеклассников проблемам было проведено исследование в действии совместно с преподавателями Назарбаевских интеллектуальных школ, что позволило получить положительные результаты. Цель исследования заключалась в развитии логического, аналитического и системного мышления учащихся с использованием метода построения алгоритмов при решении задач, основанных на реальных жизненных ситуациях. Задачи исследования включали разработку, дифференциацию заданий, выбор эффективных стратегий обучения, построение алгоритмов, организацию совместного анализа, составление критериев оценивания и таблиц баллов, формирование навыков взаимной оценки у учащихся. В процессе исследования были учтены предыдущие исследования в действии и мониторинг качества образования. Использовались методы анкетирования, выявления индивидуальных особенностей учащихся, дифференцированного обучения, организации работы в коллаборативной среде. По результатам исследования в действии учащиеся правильно понимали содержание заданий и могли строить алгоритмы; применяли составленные алгоритмы при выполнении заданий; системно описывали пути решения; развили навыки составления таблиц баллов; адекватно использовали таблицы баллов при оценивании. Эти навыки способствовали улучшению качества письменных работ, позволяли чётко и понятно выражать свои мысли, а также способствовали формированию навыков анализа и формулирования выводов у учащихся.

Ключевые слова: исследование в действии, метод создания алгоритма, марк-схема, оценивание, аналитическая способность, навык анализа, навык формулирования выводов.

References

- 1 Saenko, L.A., & Solomatina, G.N. (2022). Razvitie analiticheskikh umenii u obuchaiushchikhsia na raznykh vozrastnykh etapakh v protsesse eksperimentirovaniia. *Vestnik Severo-Kavkazskogo Federalnogo universiteta — Bulletin of the North Caucasus Federal University*, 4 (91), 260–265. <https://doi.org/10.37493/2307-907X.2022.4.30>.
- 2 Timothy, H.L. (2023). How current perspectives on algorithmic thinking can be applied to students' engagement in algorithmatizing tasks. *Mathematics Education Research Journal*, 36, 3, 609–643. <https://doi.org/10.1007/s13394-023-00462-0>.
- 3 Kavashima, R. (2012). *Yaponskaia sistema razvitiia intellekta i pamiati. Programma «60 dnei»* [The Japanese system for developing intelligence and memory: The “60 days” program]. Saint Petersburg: Piter [in Russian].
- 4 Kadijevich, D.M., Stephens, M., & Rafiepour, A. (2023). Emergence of Computational/Algorithmic Thinking and Its Impact on the Mathematics Curriculum. *Mathematics Curriculum Reforms Around the World*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-13548-4_23.
- 5 Carina, B. (2024). Differences in students' computational thinking activities when designing an algorithm for drawing plane figures. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 23(2), 365–386. <https://doi.org/10.1007/s10763-024-10465-3>.
- 6 Donovan, M.S., & John, B.D. (2005). *How students learn: Mathematics in the classroom*. Washington, DC: National Academies Press. nap.nationalacademies.org. Retrieved from <https://nap.nationalacademies.org/catalog/11101/how-students-learn-mathematics-in-the-classroom>.

- 7 Perelman, Ya.I. (1959). *Zanimatelnye zadachi i opyty* [Entertaining problems and experiments]. Moscow: Ministerstvo Prosveshcheniya RSFSR [in Russian].
- 8 Mumriaeva, S.M. (2001). *Algoritmicheskii podkhod k izucheniiu matematicheskogo analiza v pedvuze v usloviakh diferentsirovannogo obucheniia* [Algorithmic approach to learning mathematical analysis in a pedagogical university under differentiated instruction]. *Candidate's thesis*. Saransk: Mordovski gosudarstvennyi pedinstitut imeni M.E. Yevseveva. Retrieved from <http://www.dslib.net/teoria-vospitania/algoritmicheskij-podhod-k-izucheniju-matematicheskogo-analiza-v-pedvuze-v-usloviyah.html> [in Russian].
- 9 Shapiro, S.I. (1973). *Ot algoritmov — k suzheniiam. Eksperimenty po obucheniiu elementam matematicheskogo myshleniia* [From algorithms to reasoning. Experiments in teaching elements of mathematical thinking]. Moscow: “Sovetskoe radio” [in Russian].
- 10 Kastornov, A.F. (1979). *Sovershenstvovanie metodiki resheniia zadach s pomoshchiu primeneniia skhem i programm*. [Improving the methodology of solving problems using schemes and programs]. *Candidate's thesis*. Moscow. Retrieved from http://www.mathedu.ru/text/kastornov_overshenstvovanie_metodiki_resheniya_zadach_s_pomoshhyu_primeneniya_shem_i_program_1979/p0/ [in Russian].
- 11 Fleming, N.D., & Mills, C. (1992). Not Another Inventory, Rather a Catalyst for Reflection. *To Improve the Academy*, 11(1), 137–155. Retrieved from https://vark-learn.com/wp-content/uploads/2014/08/not_another_inventory.pdf
- 12 (2021). Curriculum of the educational organization “Nazarbayev Intellectual Schools” — NIS program, *Curriculum for the subject “Mathematics”*. Grades 11 and 12, Nur-Sultan.
- 13 Richardson, G., & Chodzinski, R (2007). Applied research methods: An authentic response to professional problems in education. *Teaching and Learning, Brock University*, 4(2), 5–7. <https://doi.org/10.26522/tl.v4i2.19>.
- 14 Victor, M. L., Monjas, R., & Manrique, J.C (2011). Fifteen years of action research as professional development: seeking more collaborative, useful and democratic systems for teachers. *Educational Action Research*, 19(2), 153–170. <http://dx.doi.org/10.1080/09650792.2011.569190>.
- 15 Lehmann, T.H (2023). How can modern views on algorithmic thinking be applied? *Journal of Research in Mathematics Education*, 36(3), 609–643. <https://doi.org/10.1007/s13394-023-00462-0.savemyexams.com>. Copyright 2015-2023 Save My Exams Ltd.

Information about the authors

Syzdykova, G.K. (contact person) — Master of Mathematics, NIS’s expert-teacher, branch of the Autonomous Educational Organization “Nazarbayev Intellectual Schools” Nazarbayev Intellectual School of Physics and Mathematics, Almaty, Kazakhstan; e-mail: syzdykova_g@fmalm.nis.edu.kz, gulmira760510@gmail.com

Makhashev, S.T. — Candidate of Physical and Mathematical sciences, NIS’s expert-teacher, branch of the Autonomous Educational Organization “Nazarbayev Intellectual Schools” Nazarbayev Intellectual School of Chemistry and Biology, Karaganda, Kazakhstan; e-mail: makhashev_s@krg.nis.edu.kz

Skakov, A.A. — Master of Natural Sciences, NIS’s expert-teacher, branch of the Autonomous Educational Organization “Nazarbayev Intellectual Schools” Nazarbayev Intellectual School of Physics and Mathematics, Almaty, Kazakhstan; e-mail: skakov_a@fmalm.nis.edu.kz

Niyatbay, Ye.S. — NIS’s moderator-teacher, branch of the Autonomous Educational Organization “Nazarbayev Intellectual Schools” Nazarbayev Intellectual School of Physics and Mathematics, Almaty, Kazakhstan; e-mail: niyatbay_y@fmalm.nis.edu.kz

Б.К. Асылбекова¹, Г.С. Жақсыбаева^{2*}, Э.А. Қырбасова³,
Ш.Қ. Асқарова⁴, Қ.Ж. Сыман⁵

^{1,3}Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан;

^{2,4}Алматы технологиялық университеті, Алматы, Қазақстан;

⁵Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан
(Хат-хабарға арналған автор. E-mail: zhaksybaeva.gulz@mail.ru)

¹ORCID 0009-0009-4592-1982

²ORCID 0000-0002-6516-7325

³ORCID 0000-0001-7405-4915

⁴ORCID 0000-0001-9260-7616

⁵ORCID 0000-0003-0313-1391

Болашақ биология мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін қалыптастыру негізінде кәсіби дайындығын жетілдірудің құрылымдық-функционалдық моделі

Мақалада қазіргі білім беру жүйесінің маңызды бағыттарының бірі — болашақ биология мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін қалыптастыру арқылы олардың кәсіби даярлығын жетілдіру мәселесі ғылыми негізде қарастырылады. Жаһандық экологиялық дағдарыс, тұрақты даму талаптары және Қазақстан Республикасының стратегиялық құжаттарында айқындалған міндеттер аясында мұғалімнің кәсіби рөлінде экологиялық компоненттің маңызы арта түсуде. Осыған байланысты педагог кадрларды даярлау жүйесінде теория мен тәжірибені интеграциялай отырып, экологиялық зерттеу барысында болашақ мұғалімдердің экологиялық құзыреттілігінің деңгейін бағалауға арналған төрт бөлімді сауалнама (танымдық, құндылықтық-мотивациялық, іс-әрекеттік және кәсіби блоктар) негізінде эмпирикалық диагностика жүргізілді. Университеттің биология мамандығы бойынша білім алып жатқан студенттерге жүргізілген сауалнама нәтижелері олардың теориялық дайындықтары жеткілікті болғанымен, практикалық әрекеттер мен кәсіби-әдістемелік тұрғыда айтарлықтай олқылықтардың бар екенін көрсетті. Экологиялық ұғымдар мен заңдылықтарды білу деңгейі салыстырмалы түрде жоғары болғанымен, нақты іс-шараларға қатысу, экологиялық жауапкершілік пен кәсіби мотивацияның жеткіліксіздігі байқалды. Аталған қайшылықтарды шешу үшін авторлар болашақ биология мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін кешенді әрі жүйелі қалыптастыруға арналған құрылымдық-функционалдық модель ұсынды. Бұл модель төрт өзара байланысты блоктан тұрады: концептуалды, концептуалды-теориялық, процессуалды-технологиялық, нәтижелі-бағалау. Әр блок экологиялық құзыреттіліктің компоненттерін — білім, құндылық, әрекет және кәсіби дайындық — өзара байланыста қарастыра отырып, студенттердің жеке және кәсіби даму траекториясын айқындайды. Зерттеу нәтижелері мен әзірленген модель болашақ биология мұғалімдерінің кәсіби даярлығын жаңа деңгейге көтеруге, білім мен тәрбие беруде экологиялық құндылықтарды басым етуге, сондай-ақ педагогикалық білім беру мазмұнын стратегиялық бағытта жаңғыртуға нақты үлес қосады.

Кілт сөздер: экологиялық құзыреттілік, кәсіби даярлық, биология мұғалімі, құрылымдық модель, экологиялық білім, практикалық дағды, тұрақты даму.

Кіріспе

Қазіргі кезеңде адамзат табиғи ресурстардың сарқылуы, климаттың өзгеруі және экожүйелердің бұзылуы сияқты жаһандық экологиялық мәселелермен күресуге мәжбүр болып отыр, бұл экологиялық білім мен мәдениетті қалыптастыруды стратегиялық маңызы бар міндетке айналдырды. Осындай жағдайда экологиялық білім мен мәдениетті қалыптастыру — тек педагогикалық міндет ғана емес, сонымен қатар стратегиялық, ұлттық қауіпсіздік деңгейіндегі басым бағытқа айналууда. Осы үрдістерден Қазақстан Республикасы да шет қалмай, өз даму бағдарында тұрақты даму ұстанымдарын басшылыққа алууды, «жасыл» экономика құндылықтарын енгізуді және азаматтардың экологиялық санасы мен жауапкершілігін арттыруды мақсат тұтып отыр.

Қазақстанның экологиялық саясаты осы міндеттерді жүзеге асыруда білім беру саласына ерекше үміт артады. Бұл ой еліміздің бірқатар стратегиялық құжаттарынан және нормативтік-құқықтық актілерінен айқын көрінеді. Мәселен, 2021 жылы қабылданған жаңа Экологиялық кодекс (192 және 193-баптар) экологиялық білім берудің үздіксіз және кешенді жүйесін қалыптастыру қажеттілігін

айқындайды [1]. Кодексте білім беру бағдарламаларына экологиялық компоненттерді енгізу, пәндік мазмұнды тәжірибемен ұштастыру, оқушылар мен студенттердің экологиялық жауапкершілігін арттыру мәселелері баса көрсетілген. Бұған қоса, 2024–2029 жылдарға арналған Экологиялық мәдениетті дамыту тұжырымдамасы еліміздің әрбір азаматының экологиялық санасы мен мінез-құлқын қалыптастыруға бағытталған жүйелі әрекеттер кешенін қамтиды [2].

Аталған бастамаларды іске асыруда мектеп қабырғасындағы білім беру жүйесі шешуші рөл атқарады, ал бұл саладағы негізгі тұлға — пән мұғалімі. Әсіресе биология пәні — оқушылардың тірі табиғатпен өзара әрекеттесуін түсінуге мүмкіндік беретін, экологиялық ойлау мен табиғатқа жанашырлық қарым-қатынасты қалыптастыратын негізгі ғылым ретінде ерекшеленеді. Сондықтан да болашақ биология мұғалімдерін кәсіби тұрғыдан дайындау мәселесі бүгінгі күннің ең өзекті педагогикалық міндеттерінің бірі болып отыр.

Биология мұғалімі — тек пәнді жеткізуші ғана емес, экологиялық сана мен мәдениеттің қалыптастырушысы. Ол оқушыларға қоршаған ортаға ұқыпты қарау қажеттілігін ұғындырып, табиғатты қорғау мен тұрақты даму идеяларын күнделікті тәжірибемен байланыстырып үйретуі тиіс. Бұл мақсатқа жету үшін болашақ мұғалімнің бойында экологиялық құзыреттілік, яғни табиғи үдерістерді ғылыми тұрғыдан түсіну, экологиялық мәселелерді сараптай білу, оларды шешуге бағытталған практикалық дағдылар мен жауапкершілік сезімі қалыптасуы қажет. Алайда қазіргі педагогикалық даярлық жүйесінде теориялық білім басымдыққа ие болып, практикалық-экологиялық құзыреттілігінің жеткілікті деңгейде қалыптаспайтыны байқалады. Бұл болашақ мұғалімдердің мектептегі кәсіби қызметіне дайындық деңгейіне теріс әсер етеді.

Осы жағдайды ескере отырып, болашақ биология мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін мақсатты түрде қалыптастыру арқылы олардың кәсіби даярлығын жетілдіру бүгінгі педагогикалық ғылым мен практика алдында тұрған маңызды міндетке айналып отыр. Бұл міндетті шешу үшін білім беру үдерісін жаңғырту, мазмұн мен әдістемені қайта қарау және оқу бағдарламаларына экологиялық бағытталған элементтерді жүйелі түрде енгізу қажет.

Халықаралық деңгейде де бұл бағыт айрықша мәнге ие. Біріккен Ұлттар Ұйымының Тұрақты даму мақсаттарының ішінде 4-мақсат (Сапалы білім) пен 13-мақсат (Климаттың өзгеруіне қарсы әрекет) білім беру арқылы жаһандық экологиялық мәселелерді шешуге үндейді [3]. ЮНЕСКО-ның Тұрақты даму үшін білім беру бастамалары білім беру жүйелерін экологияландыруды, оқытушыларды жаңа құндылықтар мен құзыреттерге бағыттауды талап етеді. Бұл тұрғыда Қазақстан да өз міндеттемелерін орындай отырып, педагогикалық кадрлар даярлау мазмұнына Халықаралық стандарттарға сәйкес келетін өзгерістер енгізуге ұмтылып отыр.

Осыған байланысты, болашақ биология мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін қалыптастыру негізінде кәсіби дайындығын жетілдірудің құрылымдық-функционалдық моделін әзірлеу — ғылыми тұрғыдан маңызды әрі педагогикалық практика үшін өте өзекті мәселе. Мұндай модель педагогикалық білім беру мазмұны мен құрылымын жаңартуға, оқу үдерісін экологияландыруға, болашақ мұғалімнің практикалық әрекетін жүйелеуге және кәсіби құзыреттілігін арттыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар ұсынылатын модель биология мұғалімін тек пән иесі емес, экологиялық мәдениетті қоғамда тарата алатын көшбасшы ретінде қалыптастыруға бағытталады.

Мақалада аталған модельдің теориялық негіздері қарастырылып, оның құрылымы мен функциялары ғылыми тұрғыда сипатталған, сондай-ақ оның болашақ мұғалімдердің кәсіби дамуындағы әлеуеті талданған.

Болашақ биология мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін қалыптастыру және кәсіби дайындығын жетілдіру мәселесі көптеген ғалымдардың, педагогтардың және экологтардың зерттеу нысанына айналған. Бұл тақырыптың теориялық және практикалық негіздерін талдау үшін зерттеулерді халықаралық (шетелдік), ресейлік және отандық (қазақстандық) ғылыми кеңістікке бөліп қарастыруға болады.

Шетелдік ғылыми әдебиетте мұғалімдердің кәсіби дайындығы көбінесе «Тұрақты даму үшін білім беру» тұжырымдамасы аясында қарастырылады.

Нидерландтық ғалым Arjen E.J. Wals өз еңбектерінде экологиялық білім берудің дәстүрлі тәсілдерін сынап, оқу үдерісін оқушылардың сыни ойлауын, жүйелі көзқарасын және болашақты болжай білу дағдыларын дамытуға бағыттау керектігін алға тартады [4]. E.J. Wals мұғалімдерді даярлауда құзыреттілікке негізделген тәсілдің маңыздылығын атап көрсетеді. Мұғалімдер оқушыларды дайын экологиялық «дұрыс жауаптармен» қамтамасыз етпеуі керек, керісінше, оларға күрделі

экологиялық мәселелерді өз бетінше талдап, шешім қабылдауға мүмкіндік беретін оқыту ортасын құруы тиіс.

W. Scott, S. Gough жұмыстары мұғалімдерді даярлау бағдарламаларының мазмұнын экологиялық және әлеуметтік мәселелерді ескере отырып қайта құру қажеттілігіне арналған [5]. Олардың пікірінше, экологиялық құзыреттілігін тек биология пәні аясында ғана емес, пәнаралық байланыста қалыптасуы керек. Болашақ мұғалімдер экологиялық білімді басқа пәндермен (география, химия, әлеуметтану) кіріктіре алуы және оны жергілікті қоғамдастықтың мәселелерімен байланыстыра білуі қажет.

M. Rieckmann жұмыстарында болашақ мұғалімдердің бойында жүйелі ойлау, пәнаралық ынтымақтастық, эмпатия және экологиялық мәселелерді шешуге қатысу сияқты құзыреттіліктерді қалыптастырудың маңыздылығы көрсетілген [6]. Кәсіби дайындық барысында студенттер теориялық білім алумен қатар, нақты экологиялық жобаларға қатысып, зерттеу жұмыстарын жүргізіп, практикалық дағдыларын шыңдауы тиіс.

Ресейлік педагогика ғылымында экологиялық білім беру және мұғалімдердің экологиялық құзыреттілігін қалыптастыру мәселесі кеңінен зерттелген. Бұл зерттеулерде көбінесе педагогикалық үдерістің мазмұнына, әдіс-тәсілдеріне және шарттарына баса назар аударылады.

А.Г. Тимофеева өзінің «Экологиялық құзыреттілік — педагогтың кәсіби құзыреттілігінің құрамдас бөлігі» атты ғылыми мақаласында қазіргі заманғы білім беру жүйесінде экологиялық мәдениетті қалыптастырудың маңыздылығына ерекше назар аударады [7]. Автордың пікірінше, қоғамдағы экологиялық дағдарыс пен білім беру жүйесіндегі жаңашылдық үдерістері бір-бірімен тығыз байланысты және олардың тиімді дамуы адамның мәдени деңгейіне, әсіресе педагогтың экологиялық құндылықтарды меңгеруіне байланысты.

А.Г. Тимофеева педагогикалық қызметтегі «ортаға негізделген тәсілдің» маңыздылығын ерекше атап өтеді. Бұл тәсіл оқыту мен тәрбиелеу үдерісін оқушылардың тұлғалық дамуына бағытталған экологиялық білім беру ортасын құрумен байланыстырады. Мұғалім тек ақпарат жеткізуші ғана емес, сонымен қатар экологиялық ойлауды, табиғатпен үйлесімді қарым-қатынасты қалыптастыратын фасилитатор болуы тиіс дейді.

Автордың ойынша, экологиялық мәдениет пен құзыреттілік педагогтың кәсіби біліктілігінің маңызды құрамдас бөлігіне айналуы қажет, өйткені қазіргі білім беру жүйесі оқушыларды экологиялық ойлай алатын, табиғатқа жауапкершілікпен қарайтын тұлға ретінде тәрбиелеуді көздейді. Экологиялық білім мен тәрбиені барлық пән мұғалімдері, әсіресе болашақ педагогтер меңгеруі тиіс. Бұл үшін жоғары оқу орындарында экологиялық бағыттағы кәсіби дайындық жүйелі түрде жүзеге асырылуы керек.

Е.А. Макарова өз зерттеуінде қазіргі жоғары педагогикалық білім беру жүйесінің реформалануы жағдайында болашақ биология пәні мұғалімдерінің экологиялық мәдениетін қалыптастырудың педагогикалық технологиясын ғылыми тұрғыдан негіздейді [8]. Автор экологиялық білім беруге дәстүрлі пәндік оқыту ретінде емес, жеке тұлғаның экологиялық дүниетанымын, құндылық бағдарын және табиғатпен үйлесімді өмір салтын қалыптастыруға бағытталған кешенді үдеріс ретінде қарайды.

Мақалада экологиялық мәдениет ұғымының көпқырлылығы талданып, ол жалпы мәдениеттің құрамдас бөлігі, құндылықтық жүйе, адамзаттың биосфера алдындағы жауапкершілігін бейнелейтін ноосфералық құбылыс ретінде сипатталады. Автор экологиялық мәдениеттің болашақ мұғалім тұлғасындағы орны мен рөлін философиялық, педагогикалық және психологиялық аспектілерде жүйелі қарастырады.

Н.С. Карташова өзінің мақаласында болашақ биология мұғалімдерінің кәсіби даярлығы барысында экологиялық білім беру саласындағы құзыреттілікті қалыптастыру мәселесіне баса назар аударады [9]. Автордың пайымдауынша, қазіргі педагогикалық білім беру жүйесі болашақ мұғалімнің тек теориялық білімі мен әдістемелік дағдысын ғана емес, сонымен қатар шығармашылық және тұлғалық әлеуетін дамытуға бағытталуы тиіс.

Мақалада экологиялық білім болашақ мұғалімнің кәсіби құзыреттілігінің маңызды құрамдас бөлігі ретінде қарастырылады. Бұл білім оқушының экологиялық санасын дамытуға бағытталған және биология пәнінің мазмұны арқылы жүзеге асырылады. Автор экологиялық құзыреттілікті қалыптастыру үшін оқу үдерісінде арнайы курстар мен модульдерді енгізудің маңыздылығын көрсетеді.

Мәселен, Туль мемлекеттік педагогикалық университетінің тәжірибесіне сүйене отырып, автор «Биологияны оқыту әдістемесі» пәні аясында «Оқушыларға экологиялық білім беру» бөлімі

енгізілгенін мысал етеді. Бұл бөлім студенттерге экологиялық білім берудің әдістемелік жүйесін (мақсат, мазмұн, әдіс, құрал, форма, әдістемелік тәсілдер) игеруге көмектеседі.

Қазақстандық педагогика ғылымында болашақ мұғалімдердің экологиялық-педагогикалық құзыреттілігін қалыптастыру мәселесі білім беру мазмұнын жаңғырту, құндылықтық бағдарды дамыту және тәжірибеге бағытталған оқыту тәсілдерін енгізу тұрғысынан қарастырылады.

Э.Ф. Садыкова мен А.А. Ниязова өз еңбектерінде қазіргі әлемдегі күрделі экологиялық ахуал жағдайында болашақ педагогтардың кәсіби даярлығы барысында экологиялық құзыреттілікті қалыптастырудың өзектілігін айқындайды [10]. Авторлар адамның табиғатпен өзара қатынасына негізделген құндылықтық бағдар мен жауапкершілік сезімін дамыту — білім беру жүйесінің басты міндеттерінің бірі екендігін дәлелдейді.

Мақалада экологиялық білім берудің басты мақсаты ретінде — жоғары экологиялық мәдениеті бар, әлеуметтік белсенді, экологиялық жағынан жауапты тұлғаны қалыптастыру қажеттілігі атап өтіледі. Бұл идея 2002 жылғы 7-ФЗ «Қоршаған ортаны қорғау туралы» Федералдық заңмен де үндеседі. Заңда экологиялық тәрбиенің барлық деңгейдегі білім беру жүйесіне интеграциялануы керектігі нақты көрсетілген.

Авторлар болашақ педагогтардың экологиялық құзыреттілігін қалыптастыруда экологиялық-педагогикалық құзыреттілікке баса назар аударады. Бұл құзыреттілік болашақ мұғалімнің табиғатты қорғауға бағытталған білім, дағды, көзқарас және тәжірибе жүйесін меңгеруін, сондай-ақ экологиялық білім беру ортасын ұйымдастыра алуын білдіреді. Ю.В. Гришаеваның анықтамасына сүйене отырып, педагогтың экологиялық құзыреттілігі — бұл оның барлық білім алушылар арасында экологиялық мәдениетті арттыруға бағытталған іс-әрекеттерге дайын болуы мен қабілеттілігі.

Т.Ж. Шакенова, Ш.Ш. Хамзина және Ж.Ж. Сергазина өз зерттеуінде болашақ биология мұғалімдерінің экологиялық-педагогикалық құзыреттілігін қалыптастырудың қажеттілігін және қазіргі жағдайын жан-жақты талдайды [11]. Авторлар экологиялық қауіпсіздік пен тұрақты даму талаптары жағдайында экологиялық жағынан сауатты, әлеуметтік-мәдени тұрғыдан жетілген тұлғаны тәрбиелеу — бүгінгі білім беру жүйесінің басты міндеттерінің бірі екенін алға тартады.

М. Khrolenko, О. Mehem мақаласында болашақ биология мұғалімінің экологиялық құзыреттілігін қалыптастыру мәселесі жаһандық экожүйедегі бұзылулар, қоршаған ортаны сақтаудың құндылығының төмендеуі және адамның денсаулығына экологиялық факторлардың ықпалы сияқты өзекті алғышарттармен негізделеді [12]. Авторлар тұрақты даму қоғамның құндылықтық басымдықтарын қайта қарауды талап ететінін атап өтіп, әрбір азаматтың және тұтас қоғамның экологиялық әрекеттердің салдары үшін жауапкершілігін қалыптастыруды экологиялық білім берудің басты бағыты ретінде сипаттайды. Осы тұрғыда үздіксіз экологиялық білім берудің, әсіресе педагогикалық жоғары оқу орындарындағы экологиялық даярлықтың маңызы ерекше көрсетіледі.

Н. Biletska, N. Mironova болашақ биология мұғалімдерін тұрақты даму идеяларын экологиялық білім беру үдерісінде іске асыруға даярлау мәселесін тереңінен қарастырады [13]. Авторлар экологиялық құзыреттілікті қалыптастыруды тұрақты даму үшін білім берудің ажырамас құрамдас бөлігі ретінде негіздеп, оны болашақ мұғалімдердің кәсіби даярлығының стратегиялық бағыты деп таниды. Зерттеуде экологиялық білім берудің нәтижесі ретінде экологиялық құзыреттілік қарастырылып, ол білім, құндылық, мінез-құлық және практикалық әрекеттің бірлігі ретінде сипатталады.

Мақалада экологиялық-педагогикалық құзыреттілік тек кәсіби білім деңгейімен ғана емес, сонымен қатар болашақ мұғалімнің табиғатқа деген құндылықтық қатынасы, эмоционалды сезімталдығы, белсенді іс-әрекеті, эстетикалық қабылдауы сияқты аспектілермен тығыз байланыста қарастырылады. Авторлар бұл құзыреттілікті қалыптастыру үшін мотивациялық-белсенділік, эмоционалды-бағалау, құндылық-семантикалық және эстетикалық компоненттер маңызды рөл атқаратынын атап өтеді.

Әдістер мен материалдар

Зерттеудің бастапқы кезеңінде болашақ биология мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігінің қалыптасу деңгейін анықтау мақсатында сауалнама негізінде диагностика жүргізілді. Сауалнама университеттің «Биология» мамандығы бойынша білім алып жатқан 3-4 курс студенттері арасында өткізілді. Жалпы саны 45 студент зерттеуге ерікті түрде қатысты.

Сауалнаманың мақсаты — студенттердің экологиялық білім деңгейін, қоршаған ортаға деген қарым-қатынасын, практикалық экологиялық әрекетке дайындық дәрежесін және кәсіби көзқарасындағы экологиялық компоненттің көрінісін анықтау болды.

Сауалнама 3 негізгі блоктан тұрды:

Танымдық блок — студенттердің экологиялық ұғымдарды, терминдерді және қоршаған орта заңдылықтарын білу деңгейін анықтау.

Құндылықтық-мотивациялық блок — табиғатқа деген жеке қарым-қатынас, экологиялық проблемаларға эмоционалды қабылдау.

Іс-әрекеттік блок — экологиялық білімді тәжірибеде қолдану деңгейі, практикалық әрекетке қатысу.

Кәсіби блок (экологиялық білім беру) — болашақ биология мұғалімдерінің кәсіби қызметінде экологиялық білім беруге дайындығын, мотивациясын және практикалық көзқарасын бағалау. 1-кестеде сауалнама сұрақтарының құрылымы көрсетілген.

1 - к е с т е

Сауалнама сұрақтарының құрылымы

Блок	Сұрақ №	Сұрақ мәтіні
1. Танымдық блок (білім)	1	Қоршаған ортаның негізгі компоненттерін атаңыз.
	2	Қандай антропогендік факторлар табиғатқа ең көп зиян келтіреді деп ойлайсыз?
	3	Қай заңнамалық құжат Қазақстанда экологиялық білім беруді реттейді?
	4	Төмен көміртекті экономика деген не?
	5	Экожүйе мен биосфера арасындағы айырмашылықты түсіндіре аласыз ба?
2. Құндылықтық-мотивациялық блок	6	Сіз үшін табиғатты қорғау жеке құндылық болып санала ма?
	7	Экологиялық мәселелер сіздің болашағыңызға әсер етеді деп ойлайсыз ба?
	8	Табиғатқа зиян келтірген жағдайда қандай жауапкершілік болуы керек деп есептейсіз?
	9	Қоқысты сұрыптап тастау қаншалықты маңызды деп санайсыз?
	10	Экологияны сақтау — әр адамның міндеті ме, әлде мемлекеттің жауапкершілігі ме?
3. Іс-әрекеттік блок (практика)	11	Соңғы бір жыл ішінде қандай да бір экологиялық акцияға қатыстыңыз ба?
	12	Сіз қалдықтарды қайта өңдеу немесе сұрыптау процесіне қатысасыз ба?
	13	Экологиялық сенбілік немесе ағаш отырғызу сияқты шараларға белсенді қатысасыз ба?
	14	Өз айналаңыздағы адамдарға экологиялық өмір салтын ұстануға кеңес бересіз бе?
	15	Қоршаған ортаны қорғауға бағытталған қандай нақты әрекеттер жасадыңыз?

1 - кестенің жалғасы

Блок	Сұрақ №	Сұрақ мәтіні
4. Кәсіби блок (экологиялық білім беру)	16	Болашақта мектепте экологиялық бағыттағы үйірме жүргізгіңіз келе ме?
	17	Биология сабағына экологиялық компоненттерді енгізу қаншалықты маңызды деп ойлайсыз?
	18	Экологиялық тәрбие мен жалпы адамгершілік тәрбиенің байланысы бар ма?
	19	Сабак барысында оқушылардың экологиялық жауапкершілігін қалай арттыруға болады деп ойлайсыз?
	20	Өз мамандығыңызда экологиялық білім беруді негізгі міндеттердің бірі деп санайсыз ба?

Зерттеу барысында алынған мәліметтер сандық және сапалық тұрғыда өңделді. Диагностикалық деректер нәтижесінде студенттердің экологиялық құзыреттіліктері әртүрлі деңгейде қалыптасқаны анықталды. Студенттер үш негізгі деңгейге бөлінді (2-кесте).

2 - кесте

Диагностика нәтижесі бойынша деңгейлер

№	Деңгей	Сипаттамасы
1	Жоғары деңгей	Экологиялық ұстанымдары орныққан, табиғатқа зиян келтірмеуге бейім, экологиялық білімін нақты әрекетке айналдыра алатын студенттер
2	Орта деңгей	Экологиялық білімі жеткілікті, алайда оны күнделікті тәжірибеде қолдануға дайындық әлсіз, белсенділік төмен
3	Төмен деңгей	Экологиялық мәселелерге қызығушылығы төмен, практикалық дағдылары мен құндылықтық бағдарлары әлсіз

Сауалнама авторлық әдістеме негізінде әзірленді және экологиялық құзыреттілікті тұлғаның интегративті қасиеті ретінде қарастыратын құзыреттілік тәсілге, сондай-ақ экологиялық білім беру мен тұрақты даму үшін білім беру тұжырымдамаларына сүйенеді. Сауалнама құрылымын әзірлеуде экологиялық құзыреттіліктің когнитивтік, құндылықтық-мотивациялық, іс-әрекеттік және кәсіби компоненттерін айқындаған отандық және шетелдік ғалымдардың (А. Wals, М. Rieckmann, А.Г. Тимофеева және т.б.) еңбектеріндегі теориялық ұстанымдар негізге алынды.

Диагностикалық құрал ретінде қолданылған сауалнама мазмұндық валидтілік қағидаттарын сақтай отырып құрастырылды, яғни әрбір сұрақ экологиялық құзыреттіліктің нақты бір компонентін бағалауға бағытталды. Зерттеу барысында алынған деректер сипаттамалық статистика әдістері арқылы өңделді. Атап айтқанда, сауалнама нәтижелері пайыздық үлестіру негізінде талданып, студенттердің экологиялық құзыреттілігінің қалыптасу деңгейлері (жоғары, орта, төмен) бойынша жіктелді. Сандық деректерді талдау нәтижелері салыстырмалы талдау әдісі арқылы интерпретацияланды, ал ашық сұрақтарға берілген жауаптар сапалық мазмұндық талдау негізінде өңделді.

Нәтижелер және оларды талдау

Зерттеу барысында болашақ биология пәні мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін бағалау мақсатында сауалнама жүргізілді. Сауалнама 4 негізгі блоктан тұрды, олардың әрқайсысы студенттердің экологиялық құзыреттілігінің түрлі қырларын қамтыды (3-кесте):

**Болашақ биология мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігінің
қалыптасу деңгейі (блоктар бойынша)**

Блоктар	Жоғары деңгей (%)	Орта деңгей (%)	Төмен деңгей (%)
Танымдық	26,7	44,4	28,9
Құндылықтық-мотивациялық	48,9	40,0	11,1
Іс-әрекеттік	37,8	42,2	20,0
Кәсіби	28,9	44,4	26,7

Кесте деректері көрсеткендей, ең жоғары нәтижелер құндылықтық-мотивациялық блокта байқалады, бұл студенттердің экологиялық мәселелерге оң көзқарасының қалыптасқанын көрсетеді. Алайда іс-әрекеттік және кәсіби блоктарда орта және төмен деңгей үлесінің жоғары болуы экологиялық білімнің практикада және болашақ кәсіби қызметте жеткілікті деңгейде жүзеге аспай отырғанын айғақтайды. Бұл жағдай экологиялық құзыреттілікті қалыптастыруда практикалық-бағдарланған жұмыстарды күшейту қажеттігін дәлелдейді.

Танымдық блоктың мақсаты — студенттердің экология саласындағы базалық білімдерін: ұғымдарды, заңдарды, терминдерді және экологиялық процестерді білу деңгейін анықтау.

Зерттеуге қатысқан 45 студенттің тек 26, 7 %-ы танымдық блоктағы сұрақтарға толық әрі нақты жауап беріп, жоғары білім деңгейін көрсетті. Бұл — олардың экологиялық түсініктерді меңгергенін, негізгі ұғымдармен жақсы таныс екенін көрсетеді.

Ең үлкен үлес — орта деңгей (44, 4 %). Бұл топтағы студенттер экологиялық білімнің кейбір аспектілерін түсінген, бірақ оларда жүйелі көзқарас немесе нақты заңнамалық түсінік жеткіліксіз. Мысалы, олар табиғат компоненттерін дұрыс атағанымен, Қазақстандағы экологиялық заңнаманы нақты атай алмауы мүмкін.

Құндылықтық-мотивациялық блок бойынша студенттердің табиғатқа деген жеке қатынасын, экологиялық мәселелерге эмоционалды қабылдауын, сондай-ақ олардың экологиялық құндылықтар жүйесін анықтауға бағытталды. Алынған деректер көрсеткендей, студенттердің шамамен жартысына жуығы (48, 9 %) экологиялық құндылықтарға жоғары деңгейде мән береді. Бұл студенттер табиғатты қорғау — азаматтық міндет деп түсінеді және нақты экологиялық іс-шараларға белсенді түрде қатысады. Олар экологиялық проблемаларды тек білім беру деңгейінде ғана емес, жеке жауапкершілік ретінде қабылдайды. Бұл көрсеткіш болашақ биология мұғалімдерінің жеке экологиялық ұстанымының қалыптасып келе жатқанын білдіреді.

Орта деңгейде тұрған 40 % студент табиғатты қорғауға оң көзқарас білдіргенімен, практикалық белсенділігі кейбір жағдайларда төмен. Яғни, олар экологиялық идеяларды қолдайды, бірақ барлық жағдайда нақты әрекетке көшпейді. Мұндай студенттерге мотивацияны күшейту үшін экологиялық құндылықтардың маңыздылығын арттыруға бағытталған тәрбиелік жұмыстар қажет.

Төмен деңгейдегі студенттер саны аз (11, 1 %), бірақ бұл санатқа жататындардың экологиялық құндылықтарға деген немісқұрайлылығы белгілі бір алаңдаушылық тудырады. Бұл студенттер табиғатқа зиян келтіретін әрекеттерге қатысты бейтарап немесе енжар көзқараста. Олардың экологиялық құндылықтарын дамыту мақсатында жеке бағдарланған жұмыстар мен нақты тәжірибеге бағытталған әдістер тиімді болмақ.

Іс-әрекеттік блок (практика) бойынша студенттердің экологиялық білімді тәжірибеде қолдану деңгейін, олардың табиғатты қорғау іс-шараларына қатысу белсенділігін анықтауға бағытталды. Жалпы алғанда, студенттердің үштен бір бөлігі (37,8 %) экологиялық іс-шараларға белсене қатысатынын көрсетті. Бұл топтағы студенттер табиғатты қорғау мақсатында сенбіліктерге, ағаш отырғызу акцияларына, экологиялық волонтерлік қозғалыстарға қатысып жүргендерін атап өтті. Олардың тәжірибелік белсенділігі экологиялық құндылықтарының іс-әрекет деңгейінде көрініс тапқанын дәлелдейді.

Негізгі бөлігі — 42, 2 % студент орта деңгейде. Олар экологиялық шараларға анда-санда ғана қатысатынын, қалдықтарды сұрыптауды әрдайым жасамайтынын, кейде экологиялық акцияларға

бейжай қарайтынын көрсетті. Бұл студенттерде экологиялық білім болғанымен, оны практикада жүйелі түрде қолдану тұрақсыз.

20 % студент төмен деңгейде, яғни олар экологиялық акцияларға қатыспаған, тұрмыста экологиялық мәдениетті ұстанбайды немесе экологиялық жауапкершілікті өз міндеті деп санамайды. Бұл көрсеткіш болашақ биология мұғалімдері үшін айтарлықтай олқылық, өйткені кәсіби қызмет барысында мұндай немқұрайлық оқушыларға үлгі бола алмайды. Іс-әрекеттік блок нәтижелері студенттердің көпшілігі экологиялық білімін тәжірибеде жүйелі қолданбайтынын көрсетті. Бұл олардың кәсіби даярлығында экологиялық бағыттағы практикалық әрекеттерді (жобалық жұмыс, далалық тәжірибе, волонтерлік қозғалыстар) күшейту қажеттігін дәлелдейді.

Кәсіби блок (экологиялық білім беру) бойынша нәтижелердің талдауы болашақ биология мұғалімдерінің кәсіби қызметінде экологиялық білім беруге дайындығын, мотивациясын және жауапкершілік деңгейін анықтауға бағытталды.

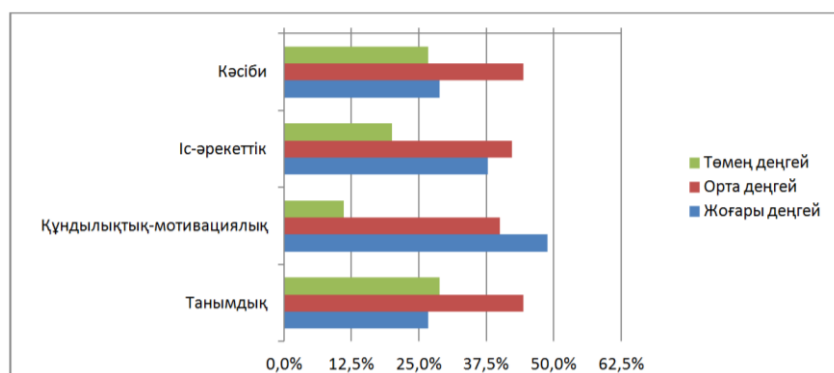
Сауалнама нәтижелері студенттердің тек 28,9 %-ы ғана экологиялық білім беруге жоғары дайындық танытқанын көрсетті. Бұл топтағы студенттер экологиялық үйірмелерді жүргізуге, оқушыларға экологиялық жобаларды ұйымдастыруға және экологиялық бағыттағы сабақтарды жоспарлауға толық дайын екендігін айтты. Олар кәсіби қызметінде экологиялық тәрбие мен оқытуды басты міндеттердің бірі ретінде көреді.

Негізгі бөлігі — 44,4 % студент орта деңгейде. Бұл студенттер экологиялық білім берудің маңызын түсінгенімен, нақты практикалық дағдылары жеткіліксіз. Олар экологиялық іс-шараларды ұйымдастыруда тәжірибесіз, әдістемелік тұрғыдан дайын емес. Осы топқа қосымша әдістемелік курстар, практикалық жаттығулар қажет.

26,7 % студент төмен деңгейде. Бұл студенттер болашақта экологиялық білім беруді өз кәсіби қызметінде басым бағыт ретінде қарастырмайды немесе бұл салаға қызығушылығы төмен. Мұндай көзқарас биология мұғалімдерінің кәсіби рөлінде айтарлықтай кемшілік болып табылады, себебі мектептегі экологиялық тәрбие берудің сапасы мұғалімнің құзыреттілігіне тікелей байланысты.

Жүргізілген зерттеу нәтижелері болашақ биология мұғалімдерінің экологиялық құзыреттіліктері біркелкі деңгейде қалыптаспағанын көрсетті (1-сурет). Атап айтқанда:

- Танымдық блокта студенттердің бір бөлігі экологиялық ұғымдар мен заңдылықтарды жеткілікті меңгермеген;
- Құндылықтық-мотивациялық блокта табиғатты қорғауға оң көзқарас бар болғанымен, барлық студенттерде ол тұрақты мінез-құлық үлгісіне айналмаған;
- Іс-әрекеттік блокта экологиялық білімді тәжірибеде қолдану жүйесіз, волонтерлік пен практикалық белсенділік төмен деңгейде қалып отыр;
- Кәсіби блокта студенттердің елеулі бөлігі экологиялық білім беруді болашақ кәсіби қызметінің басты бағыты ретінде толық қабылдамаған, әдістемелік дайындық жеткіліксіз.



1-сурет. Болашақ биология мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігінің қалыптасу деңгейлері

Бұл қайшылықтар студенттердің экологиялық құзыреттілігін қалыптастыруда жүйесіздік бар екенін айғақтайды. Экологиялық білім беру үдерісі көбіне фрагментарлық сипатта жүзеге асып, теориялық білім практикалық іс-әрекетке айналмай отыр.

Осыған байланысты құрылымдық-функционалдық модельді әзірлеу қажеттілігі туындайды. Мұндай модельдің маңызы мынада:

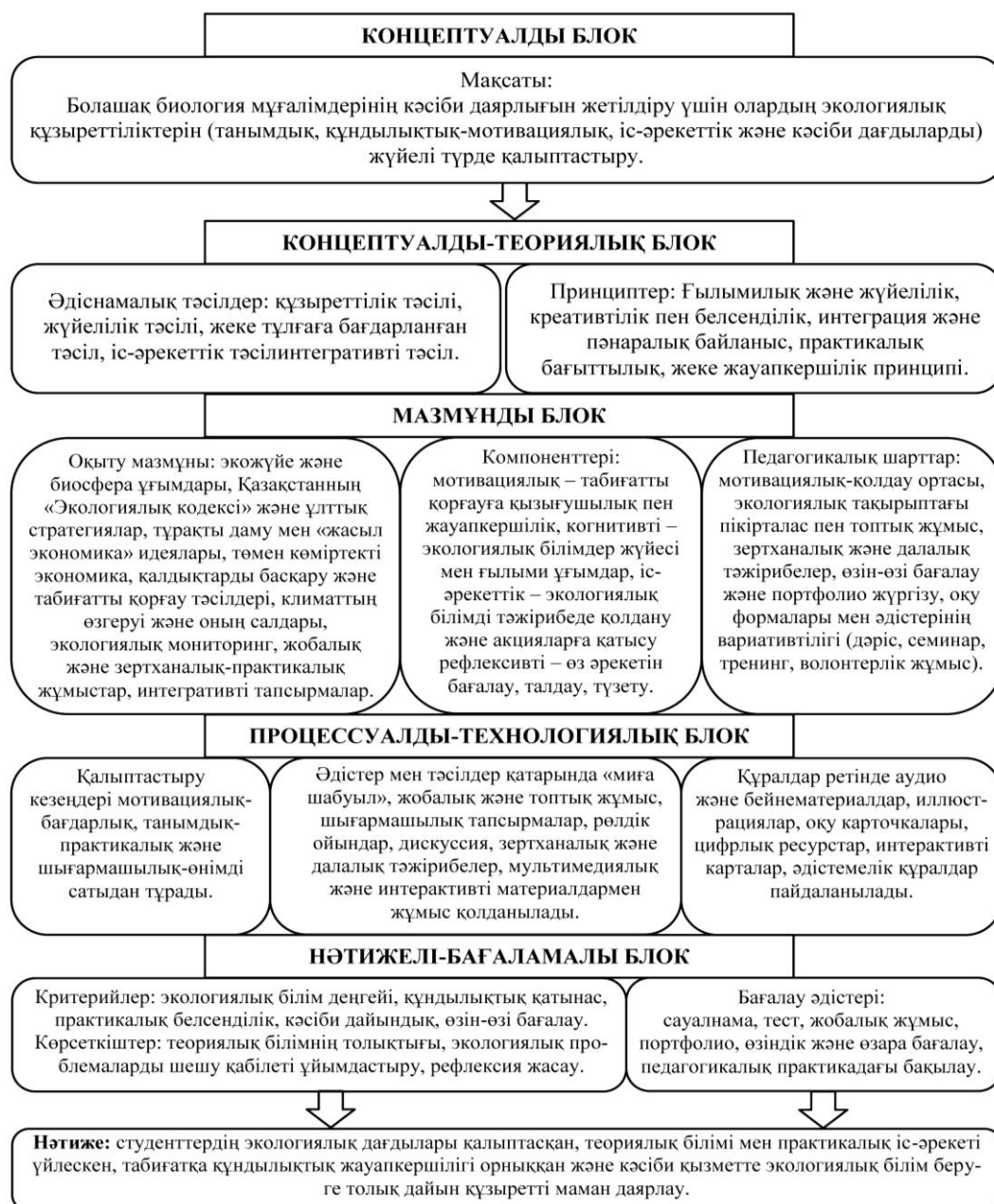
1. Жүйелілік қамтамасыз етіледі. Экологиялық құзыреттіліктің барлық компоненттері (танымдық, құндылықтық, іс-әрекеттік, кәсіби) өзара байланыста қалыптасады.

2. Кешенді тәсіл жүзеге асады. Білім, дағды, құндылық және кәсіби дайындық біртұтас қарастырылады.

3. Практикалық бағдар күшейтіледі. Студенттердің экологиялық білімін тәжірибеде қолдануына, экологиялық жобалар мен іс-шараларға қатысуына жағдай жасалады.

4. Кәсіби бағыт айқындалады. Болашақ мұғалімдердің кәсіби ролінде экологиялық тәрбие мен білім берудің орны нақты белгіленеді.

Жүргізілген зерттеу нәтижелері болашақ биология мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін қалыптастыруда жүйелілік пен мақсаттылықтың жеткіліксіз екенін көрсетті. Осыған байланысты біз әзірлеген құрылымдық-функционалдық модель студенттердің кәсіби даярлығын жетілдіруге және олардың экологиялық құзыреттілігін кешенді дамытуға бағытталған. 2-суретте болашақ биология мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін қалыптастырудың құрылымдық-функционалдық моделі көрсетілген.



2-сурет. Болашақ биология мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін қалыптастырудың құрылымдық-функционалдық моделі

Ұсынылып отырған модель бірнеше өзара байланысты блоктардан тұрады:

Концептуалды блок — модельдің мақсатын, міндеттерін және тұжырымдамалық негіздерін айқындайды.

Концептуалды-теориялық блок — модельді жүзеге асырудың ғылыми-теориялық негіздерін, негізгі принциптерін және әдіснамалық тәсілдерін қамтиды.

Мазмұндық блок — экологиялық білім беру мазмұнын, студенттердің меңгеруі тиіс құзыреттерін және педагогикалық шарттарды сипаттайды.

Процессуалды-технологиялық блок — экологиялық құзыреттілікті қалыптастыруға арналған әдістер, формалар, технологиялар мен құралдарды көрсетеді.

Нәтижелік-бағалау блогы — студенттердің экологиялық құзыреттілігінің қалыптасу деңгейін бағалау өлшемдері мен көрсеткіштерін анықтайды.

Әр блок өзара логикалық байланыста және бірін-бірі толықтыра отырып, болашақ мұғалімдердің экологиялық құзыреттілігін қалыптастырудың тұтас жүйесін құрайды.

Мақсаты:

Болашақ биология мұғалімдерінің кәсіби даярлығын жетілдіру үшін олардың экологиялық құзыреттіліктерін (танымдық, құндылықтық-мотивациялық, іс-әрекеттік және кәсіби дағдыларды) жүйелі түрде қалыптастыру.

Міндеттері:

– Студенттердің экологиялық ұғымдар, заңдылықтар және негізгі терминдер бойынша білімін тереңдету.

– Табиғатқа деген құндылықтық қатынасты және экологиялық жауапкершілікті дамыту.

– Экологиялық білімді практикалық әрекеттерде қолдану дағдыларын жетілдіру.

– Кәсіби қызметте экологиялық білім беруге дайындықты қамтамасыз ету.

– Инновациялық педагогикалық технологияларды қолдана отырып, студенттердің шығармашылық ойлауын дамыту және экологиялық проблемаларды шешуге белсенді қатысуына жағдай жасау.

Тұжырымдамалық негіздер:

– Тұрақты даму идеялары;

– Қазақстан Республикасының «Экологиялық кодексі» және білім беруді экологияландыруға қатысты стратегиялық құжаттары;

– ЮНЕСКО-ның «Тұрақты даму үшін білім беру» бағдарламасының принциптері;

– Құзыреттілікке бағытталған және тұлғаға бағдарланған білім беру парадигмасы.

Концептуалды-теориялық блок болашақ биология мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін қалыптастыру үдерісін ғылыми-теориялық негізде айқындайды және модельдің жүзеге асырылуын қамтамасыз ететін әдіснамалық тәсілдер мен педагогикалық принциптерге сүйенеді. Экологиялық құзыреттілікті дамытуда басты әдіснамалық негіздердің бірі — құзыреттілік тәсілі, ол студенттің теориялық білімін, практикалық дағдысын және құндылықтық бағдарын біртұтас жүйе ретінде қалыптастыруды көздейді. Сонымен қатар жүйелілік тәсілі экологиялық құзыреттіліктің барлық құрамдас бөліктерінің — танымдық, құндылықтық-мотивациялық, іс-әрекеттік және кәсіби аспектілердің өзара байланысын қамтамасыз етеді. Жеке тұлғаға бағдарланған тәсіл әр студенттің дара ерекшеліктерін, қабілеттерін және қызығушылықтарын ескеріп, олардың өзіндік дамуына мүмкіндік береді. Іс-әрекеттік тәсіл студенттердің алған экологиялық білімдерін нақты тәжірибелік жағдайда қолдануына бағытталады, бұл олардың кәсіби дағдыларының дамуына ықпал етеді. Ал интегративті тәсіл экологиялық білімді биология пәнімен қатар басқа да ғылыми бағыттармен, пәнаралық байланыстармен және практикалық іс-әрекетпен ұштастыруға мүмкіндік береді. Осылайша, концептуалды-теориялық блок болашақ биология мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін кешенді түрде дамытуға негізделген ғылыми-әдіснамалық іргетас болып табылады.

Экологиялық құзыреттілікті қалыптастыру үдерісін жүзеге асыруда бірқатар педагогикалық принциптерге сүйену қажет. Бұл принциптер 4-кестеде көрсетілген.

Экологиялық құзыреттілікті қалыптастыру принциптері

№	Принциптер	Сипаттамасы
1	Ғылымилық және жүйелілік принципі	экологиялық білім мазмұнын ғылыми деректерге және табиғат заңдылықтарына негіздеу
2	Креативтілік пен белсенділік принципі	студенттердің шығармашылық ойлауын дамыту және экологиялық проблемаларды шешуде белсенділік танытуына жағдай жасау
3	Интеграция және пәнаралық байланыс принципі	экологиялық білімді басқа пәндермен (химия, география, геология, әлеуметтік ғылымдар) байланыстыра отырып меңгерту
4	Практикалық бағыттылық принципі	алған білімді өмірлік жағдайларда, табиғатты қорғау әрекеттерінде қолдануға бағдарлау
5	Жеке жауапкершілік принципі	әр студенттің табиғатқа деген тұлғалық жауапкершілігін қалыптастыру

Мазмұндық блок болашақ биология мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін қалыптастыруға бағытталған білім беру мазмұнын, негізгі құзыреттерді және педагогикалық шарттарды айқындайды. Бұл блоктың өзегі — студенттердің экологиялық білімді жүйелі меңгеруі, табиғатқа жауапты қатынас қалыптастыруы және кәсіби қызметінде оны тиімді қолдануы. Экологиялық білім беру мазмұнына қоршаған ортаның негізгі компоненттері, антропогендік факторлардың әсері, Қазақстандағы экологиялық заңнамалық құжаттар мен стратегиялық бағдарламалар, тұрақты даму идеялары, төмен көміртекті экономика тұжырымдамасы және жаһандық экологиялық проблемалардың шешімдері енгізіледі. Сонымен қатар мазмұндық блокта болашақ мұғалімдердің меңгеруі тиіс құзыреттер жүйесі айқындалады: танымдық құзырет — экологиялық ұғымдар мен заңдылықтарды білу; құндылықтық-мотивациялық құзырет — табиғатқа деген позитивті көзқарас пен жауапкершілік сезімін қалыптастыру; іс-әрекеттік құзырет — экологиялық білімді тәжірибеде қолдану, табиғатты қорғау шараларына қатысу; кәсіби құзырет — оқушыларға экологиялық білім беруге және тәрбиелік іс-шараларды ұйымдастыруға дайындық. Бұл құзыреттердің қалыптасуын қамтамасыз ететін педагогикалық шарттарға оқу процесін экологияландыру, инновациялық әдіс-тәсілдерді (жобалық оқыту, зерттеушілік әдіс, ойын технологиялары, далалық тәжірибелер) енгізу, пәнаралық интеграцияны жүзеге асыру және студенттердің практикалық белсенділігін арттыру кіреді. Мазмұндық блок осылайша болашақ мұғалімдердің теориялық білімін, құндылықтық бағдарын, практикалық дағдысы мен кәсіби даярлығын кешенді түрде қамтып, олардың экологиялық құзыреттілігін қалыптастырудың негізін құрайды.

Процессуалды-технологиялық блок болашақ биология мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін қалыптастыру үдерісін жүзеге асыратын кезеңдерді, әдістерді, формаларды және құралдарды қамтиды. Қалыптастыру кезеңдері мотивациялық-бейімделу, танымдық-ізденіс, практикалық-әрекеттік және рефлексивті-қорытынды сатыларынан тұрады. Бұл кезеңдер студенттердің экологиялық білімге қызығушылығын оятудан бастап, практикалық әрекетке қатысуына және өзінің нәтижелерін талдап, бағалауына дейінгі толық циклді қамтиды. Әдістер мен тәсілдер қатарында проблемалық оқыту, жобалық әдіс, зерттеушілік жұмыс, кейс-технология, дискуссия, «миға шабуыл», іскерлік және рөлдік ойындар, сондай-ақ экологиялық тренингтер қолданылады. Оқыту формалары дәрістер, семинарлар, практикалық сабақтар, зертханалық жұмыстар, далалық тәжірибелер, факультативтер, үйірмелер, экологиялық акциялар мен жобалар арқылы жүзеге асады. Ал қолданылатын құралдар қатарына мультимедиялық презентациялар, бейнематериалдар, цифрлық платформалар, интерактивті карталар, әдістемелік нұсқаулықтар, экологиялық плакаттар мен көрнекіліктер жатады. Осылайша, процессуалды-технологиялық блок студенттердің экологиялық құзыреттілігін кешенді түрде қалыптастыруға бағытталған нақты әрекеттер жүйесін қамтамасыз етеді.

Нәтижелі-бағаламалы блок болашақ биология мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін қалыптастыру деңгейін айқындайтын өлшемдер мен көрсеткіштерді қамтиды. Бұл блок студенттердің экологиялық білім, дағды және құндылықтарын жүйелі түрде бағалауға мүмкіндік береді.

Бағалау өлшемдері ретінде студенттердің экологиялық ұғымдарды, терминдерді және заңдылықтарды меңгеру деңгейі, табиғатқа деген құндылықтық қарым-қатынасы, экологиялық іс-әрекеттерге қатысу белсенділігі және кәсіби қызметте экологиялық білім беруге дайындығы алынады. Көрсеткіштер ретінде теориялық білімнің толықтығы мен жүйелілігі, экологиялық проблемаларды талдау және шешу қабілеті, практикалық іс-шараларға қатысу тәжірибесі, экологиялық жобаларды ұйымдастыру дағдылары, сондай-ақ өзінің экологиялық әрекетін талдап, бағалай білуі қарастырылады.

Бағалау әдістеріне сауалнама, тест тапсырмалары, жобалық және зертханалық жұмыстардың нәтижелерін талдау, портфолио жүргізу, өзіндік және өзара бағалау, педагогикалық практика кезінде экологиялық іс-шараларға қатысуын бақылау жатады.

Нәтижесінде студенттердің экологиялық құзыреттілігінің деңгейі үш саты бойынша айқындалады: жоғары деңгей — теориялық білім мен практикалық дағдының толық қалыптасуы, экологиялық жауапкершіліктің жоғары болуы; орта деңгей — экологиялық білімнің жеткілікті болуы, бірақ тәжірибеде қолдануда жүйесіздіктің байқалуы; төмен деңгей — экологиялық ұғымдардың үстірт меңгерілуі, құндылықтық бағдар мен тәжірибелік белсенділіктің әлсіздігі.

Осылайша нәтижелі-бағаламалы блок студенттердің экологиялық құзыреттілігін қалыптастырудың соңғы нәтижесін көрсетеді және педагогикалық үдерістің тиімділігін айқындауға мүмкіндік береді.

Жүргізілген зерттеу нәтижелері болашақ биология мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін қалыптастыру деңгейінде айқын қарама-қайшылықтардың бар екенін көрсетті. Бір жағынан, студенттердің көпшілігі табиғатты қорғаудың маңыздылығын түсінеді және экологиялық құндылықтарға оң көзқарас танытады; бірақ екінші жағынан, бұл түсініктер әрдайым жүйелі практикалық әрекетке ұласқан жоқ. Сауалнама нәтижелері танымдық, құндылықтық-мотивациялық, іс-әрекеттік және кәсіби блоктардың ішінде ең әлсіз тұстардың кәсіби-әдістемелік дайындық пен практикалық белсенділік екенін анықтады.

Бұл жағдай педагогикалық жоғары оқу орындарында экологиялық білім берудің мазмұны көбіне теориялық деңгейде шектеліп, тәжірибеге бағытталған жұмыстардың жеткіліксіз жүргізілетінін дәлелдейді. Әсіресе, студенттердің экологиялық жобаларға, волонтерлік қозғалыстарға және мектеп оқушыларына экологиялық тәрбие беруге қатысу тәжірибесінің төмендігі анық байқалды. Мұндай олқылықтар болашақ мұғалімдердің кәсіби ролінде экологиялық білім беруді жеткілікті деңгейде жүзеге асыра алмауына әкелуі мүмкін.

Аталған мәселелерді шешудің бірден-бір жолы — экологиялық құзыреттілікті қалыптастыру үдерісін жүйелейтін құрылымдық-функционалдық модельді енгізу. Ұсынылған модельдің ерекшелігі — ол студенттердің теориялық білімін, құндылықтық бағдарын, практикалық әрекетін және кәсіби дайындықтарын біртұтас жүйеде қарастырады. Концептуалды және теориялық блоктар экологиялық білім берудің ғылыми-әдіснамалық негіздерін айқындаса, мазмұндық блок экологиялық құзыреттер жүйесін нақтылап, олардың қалыптасуына қажетті педагогикалық шарттарды көрсетеді. Процессуалды-технологиялық блок білімді тәжірибемен ұштастыруға мүмкіндік беретін әдістер мен формаларды қамтиды, ал нәтижелі-бағалау блогы студенттердің жетістіктерін объективті бағалауға жағдай жасайды.

Әдебиеттерге сүйенсек, ресейлік (Тимофеева, Макарова, Садыкова, Карташова) және қазақстандық ғалымдардың (Шакенова, Хамзина, Сергазина) еңбектерінде де экологиялық құзыреттілікті дамыту үдерісі оқыту мазмұнын жаңғырту, пәнаралық интеграцияны кеңейту және практикалық бағдарды күшейту арқылы іске асатыны атап өтілген. Біздің зерттеу нәтижелері бұл ғылыми тұжырымдарды қуаттап, нақты эмпирикалық деректермен толықтырды.

Зерттеу студенттердің жеке мотивациясы мен құндылықтық бағдарлары жеткілікті деңгейде дамыған жағдайда ғана олардың кәсіби қызметінде экологиялық білім беруді нәтижелі жүзеге асыра алатынын көрсетті. Бұл экологиялық құзыреттілікті тек білім жиынтығы ретінде емес, тұлғаның кәсіби және әлеуметтік жауапкершілігінің құрамдас бөлігі ретінде қарастыру қажеттігін айқындайды.

Қорытынды

Жүргізілген зерттеу болашақ биология мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін қалыптастыруда айқын қайшылықтардың бар екенін көрсетті: студенттердің танымдық деңгейі мен

құндылықтық бағдарлары жеткілікті болғанымен, олардың практикалық іс-әрекеті мен кәсіби-әдістемелік дайындығы жүйелі сипатта емес. Бұл жағдай педагогикалық білім беру мазмұнын жаңғыртудың, экологиялық бағыттағы практикалық жұмыстарды күшейтудің және кәсіби даярлықта экологиялық компоненттің рөлін арттырудың қажеттілігін айқындайды.

Ұсынылған құрылымдық-функционалдық модель студенттердің экологиялық құзыреттілігін кешенді түрде дамытуға мүмкіндік береді. Модельдің ерекшелігі — ол теориялық білімді құндылықтық бағдарлармен және практикалық іс-әрекетпен ұштастыра отырып, болашақ мұғалімдердің кәсіби қызметінде экологиялық білім беруді басым бағыт ретінде айқындайды.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, жүйелі модельді енгізу студенттердің экологиялық мәдениетін арттыруға, олардың табиғатқа деген жауапкершілігін күшейтуге және кәсіби құзыреттілігін жаңа сапалық деңгейге көтеруге мүмкіндік береді. Демек болашақ биология мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін қалыптастыру тек жеке пәндік міндет ғана емес, жалпы білім беру жүйесінің стратегиялық мақсаты болмақ.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Қазақстан Республикасының экология кодексі. Қазақстан Республикасының 2021 жылғы 2 қаңтардағы № 400-VI ҚРЗ. — [Электрондық ресурс]. — Қолжетімділігі: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/K2100000400>.
- 2 Экологиялық мәдениетті дамытудың 2024–2029 жылдарға арналған «Таза Қазақстан» тұжырымдамасын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2024 жылғы 31 қазандағы № 910 қаулысы. — [Электрондық ресурс]. — Қолжетімділігі: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2400000910>.
- 3 What are the Sustainable Development Goals? [Electronic resource]. — Access mode: <https://www.undp.org/sustainable-development-goals>.
- 4 Wals A.E. Learning Our Way to Sustainability / A.E. Wals // Journal of Education for Sustainable Development. — 2011. — Vol. 5, No. 2. — P. 177–186. DOI: 10.1177/097340821100500208
- 5 Scott W. Sustainable Development and Learning: Framing the Issues [Electronic resource] / W. Scott, S. Gough. — Access mode: <https://www.routledge.com/Sustainable-Development-and-Learning-Framing-the-Issues/Scott-Gough/p/book/9780415277335>.
- 6 Rieckmann M. Future-oriented higher education: Which key competencies should be fostered through university teaching and learning? / M. Rieckmann // Futures. — 2012. — Vol. 44, No. 2. — P. 127–135. DOI: 10.1016/j.futures.2011.09.009
- 7 Тимофеева А.Г. Экологическая составляющая профессиональной компетентности педагога / А.Г. Тимофеева // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. — 2015. — № 10-3. — С. 54–59.
- 8 Макарова Е.А. Педагогическая технология формирования экологической культуры будущих учителей биологии [Электронный ресурс] / Е.А. Макарова // Международный журнал экспериментального образования. — 2015. — № 2-1. — С. 50-51. — Режим доступа: <https://expeducation.ru/ru/article/view?id=6417>.
- 9 Карташова Н. Формирование компетентности в области экологического образования как условие эффективности профессиональной подготовки учителя биологии / Н. Карташова // Современные инновационные исследования: актуальные проблемы и развитие тенденции: решения и перспективы. — 2022. — Т. 1, № 1. — С. 80–82.
- 10 Садыкова Э.Ф. Формирование экологических компетенций в процессе подготовки будущих педагогов / Э.Ф. Садыкова, А.А. Ниязова // Фундаментальные исследования. — 2014. — № 11-9. — С. 2066–2069.
- 11 Шакенова Т.Ж. Формирование эколого-педагогической компетенции будущих учителей биологии / Т.Ж. Шакенова, Ш.Ш. Хамзина, Ж.Ж. Сергазина // Вестник КазНПУ имени Абая. Серия: Педагогические науки. — 2022. — Т. 74, № 2. — С. 197–202.
- 12 Maryna K. et al. Formation of ecological competence of future biology teachers in the process of professional training / K. Maryna, et al. // Revista Tempos e Espaços em Educação. — 2022. — Vol. 15, No. 34. DOI: 10.20952/revtee.v15i34.17330
- 13 Biletska H. The future biology teachers training for the implementation of sustainable development ideas in ecological education / H. Biletska // International Journal of Innovative Research and Scientific Studies. — 2021. — Vol. 4, No. 4. — P. 229–237. DOI: 10.53894/ijirss.v4i4.200

Б.К. Асылбекова, Г.С. Жақсыбаева, Э.А. Қырбасова, Ш.Қ. Асқарова, Қ.Ж. Сыман

Структурно-функциональная модель совершенствования профессиональной подготовки будущих учителей биологии на основе формирования экологической компетентности

В статье на научной основе рассматривается одно из важнейших направлений современной системы образования — проблема совершенствования профессиональной подготовки будущих учителей биологии путем формирования их экологической компетентности. В контексте глобального экологиче-

ского кризиса, требований устойчивого развития и задач, определенных стратегическими документами Республики Казахстан, возрастает значение экологического компонента в профессиональной роли учителя. В связи с этим в системе подготовки педагогических кадров была проведена эмпирическая диагностика на основе четырехчастного анкетирования (познавательный, ценностно-мотивационный, деятельностный и профессиональный блоки) для оценки уровня экологической компетентности будущих учителей в рамках экологического исследования с интеграцией теории и практики. Результаты опроса студентов, изучающих биологию в университете, показали, что, несмотря на достаточную теоретическую подготовку, существуют значительные пробелы в практических действиях и профессионально-методическом плане. Хотя уровень знаний экологических концепций и законов относительно высок, было выявлено отсутствие участия в конкретных мероприятиях, экологической ответственности и профессиональной мотивации. Для разрешения указанных противоречий авторами предложена структурно-функциональная модель комплексного и системного формирования экологической компетентности будущих учителей биологии. Данная модель состоит из четырех взаимосвязанных блоков: концептуального, концептуально-теоретического, процессуально-технологического, результативно-оценочного. Каждый блок определяет траекторию личностного и профессионального развития студентов, рассматривая компоненты экологической компетентности — знания, ценности, действия и профессиональную подготовку — во взаимосвязи. Результаты исследования и разработанная модель вносят реальный вклад в вывод профессиональной подготовки будущих учителей биологии на новый уровень, превалируют экологические ценности в образовании и воспитании, а также в стратегическую модернизацию содержания педагогического образования.

Ключевые слова: экологическая компетентность, профессиональная подготовка, учитель биологии, структурная модель, экологические знания, практические навыки, устойчивое развитие.

B.K. Asylbekova, G.S. Zhaksybaeva, E.A. Kyrbasova, Sh.K. Askarova, K.Zh. Syman

A structural and functional model for improving the professional training of future biology teachers based on the formation of environmental competence

The article examines on a scientific basis one of the most important areas of the modern education system — the problem of improving the professional training of future biology teachers through the formation of their environmental competence. In the context of the global environmental crisis, the requirements of sustainable development and the tasks defined by the strategic documents of the Republic of Kazakhstan, the importance of the environmental component in the professional role of a teacher is increasing. In this regard, an empirical diagnosis was carried out in the teacher training system based on a four-part questionnaire (cognitive, value-motivational, activity and professional blocks) to assess the level of environmental competence of future teachers in the course of environmental research with the integration of theory and practice. The results of the survey of students studying biology at the university showed that, although they have sufficient theoretical training, there are significant gaps in practical actions and professional and methodological plan. Although the level of knowledge of environmental concepts and laws is relatively high, a lack of participation in specific activities, environmental responsibility, and professional motivation has been noted. To resolve these contradictions, the authors propose a structural and functional model for the integrated and systematic formation of the environmental competence of future biology teachers. This model consists of four interrelated blocks: conceptual, conceptual-theoretical, procedural-technological, and performance-evaluation. Each block defines the trajectory of students' personal and professional development by considering the components of environmental competence — knowledge, values, actions, and professional training — in their interrelationships. The research results and the developed model make a real contribution to bringing the professional training of future biology teachers to a new level, environmental values prevail in education and upbringing, as well as to the strategic modernization of the content of teacher education.

Key words: environmental competence, professional training, biology teacher, structural model, environmental knowledge, practical skills, and sustainable development.

References

- 1 (2021). Qazaqstan Respublikasynyn ekologii kodeksi. Qazaqstan Respublikasynyn 2021 zhyly 2 qantardagy No. 400-VI QRZ [Ecological Code of the Republic of Kazakhstan. Law of the Republic of Kazakhstan dated January 2, 2021 No. 400-VI]. *adilet.zan.kz*. Retrieved from <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/K2100000400> [in Kazakh].
- 2 (2024). Ekologialyq madenietti damytudyn 2024–2029 zhyldarga arnalgan «Taza Qazaqstan» Tuzhyrymdamasyn bekitaly Qazaqstan Respublikasy Ukimetinin 2024 zhyly 31 qazandagy No. 910 qaulysy [Resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan dated October 31, 2024 No. 910 on approval of the Concept of “Clean Kazakhstan” for the development of ecological culture for 2024–2029]. *adilet.zan.kz*. Retrieved from <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2400000910> [in Kazakh].

- 3 UNDP. What are the Sustainable Development Goals? *undp.org*. Retrieved from <https://www.undp.org/sustainable-development-goals>
- 4 Wals, A.E. (2011). Learning Our Way to Sustainability. *Journal of Education for Sustainable Development*, 5(2), 177–186. <https://doi.org/10.1177/097340821100500208>
- 5 Scott, W., & Gough, S. Sustainable Development and Learning: Framing the Issues. *routledge.com*. Retrieved from <https://www.routledge.com/Sustainable-Development-and-Learning-Framing-the-Issues/Scott-Gough/p/book/9780415277335>
- 6 Rieckmann, M. (2012). Future-oriented higher education: Which key competencies should be fostered through university teaching and learning? *Futures*, 44(2), 127–135. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2011.09.009>
- 7 Timofeeva, A.G. (2015). Ekologicheskaya sostavlyaiushchaya professionalnoi kompetentnosti pedagoga [The environmental component of the professional competence of the teacher]. *Aktualnye problemy gumanitarnykh i estestvennykh nauk — Actual Problems of the Humanities and Natural Sciences*, 10-3, 54–59 [in Russian].
- 8 Makarova, E.A. (2015). Pedagogicheskaya tekhnologiya formirovaniya ekologicheskoi kultury budushchikh uchitelei biologii [Pedagogical technology of forming ecological culture of future biology teachers]. *Mezhdunarodnyi zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniia — International Journal of Experimental Education*, 2-1, 50-51. Retrieved from <https://expeducation.ru/ru/article/view?id=6417> [in Russian].
- 9 Kartashova, N. (2022). Formirovanie kompetentnosti v oblasti ekologicheskogo obrazovaniia kak uslovie effektivnosti professionalnoi podgotovki uchitel'ia biologii [Formation of competence in the field of environmental education as a condition for the effectiveness of professional training of a biology teacher]. *Sovremennye innovatsionnye issledovaniia: aktualnye problemy i razvitiie tendentsii: resheniia i perspektivy — Modern Innovative Research: Actual Problems and Development Trends: Solutions and Prospects*, 1(1), 80–82 [in Russian].
- 10 Sadykova, E.F., & Niiazova, A.A. (2014). Formirovanie ekologicheskikh kompetentsii v protsesse podgotovki budushchikh pedagogov [Formation of ecological competences in the process of training future teachers]. *Fundamentalnye issledovaniia — Fundamental Research*, 11-9, 2066–2069 [in Russian].
- 11 Shakenova, T.Zh., Khamzina, Sh.Sh., & Sergazina, Zh.Zh. (2022). Formirovanie ekologo-pedagogicheskoi kompetentsii budushchikh uchitelei biologii [Formation of ecological and pedagogical competence of future biology teachers]. *Vestnik Kazakhskogo Natsionalnogo Pedagogicheskogo Universiteta imeni Abai. Seriya: Pedagogicheskie nauki — Bulletin of the Kazakh National Pedagogical University named after Abay. Series: Pedagogical Sciences*, 74(2), 197–202 [in Russian].
- 12 Maryna, K. (2022). Formation of ecological competence of future biology teachers in the process of professional training. *Revista Tempos e Espaços em Educação — Journal Times and Spaces in Education*, 15, 34. <https://doi.org/10.20952/revtee.v15i34.17330>
- 13 Biletska, H. (2021). The future biology teachers training for the implementation of sustainable development ideas in ecological education. *International Journal of Innovative Research and Scientific Studies*, 4, 4, 229–237. <https://doi.org/10.53894/ijirss.v4i4.200>

Information about the authors

- Asylbekova, B.K.** — Master of Natural Sciences, Senior Researcher, Kazakh National Women's Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan; e-mail: bota.asylbekova@mail.ru, ORCID: 0009-0009-4592-1982
- Zhaksybaeva, G.S.** — PhD, Assistant Professor, Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan; e-mail: zhaksybaeva.gulz@mail.ru, ORCID: 0000-0002-6516-7325
- Kyrbasova, E.A.** — PhD, Acting Associate Professor, Kazakh National Women's Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan; e-mail: e.kyrbasova@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7405-4915
- Askarova, Sh.K.** — Candidate of Agricultural Sciences, Assistant Professor, Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan; e-mail: askarova-1977@list.ru, ORCID: 0000-0001-9260-7616
- Syman, K.Zh.** — Candidate of Biological Sciences, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan; e-mail: k.syman@mail.ru, ORCID: 0000-0003-0313-1391

Zh.T. Kenzhebayeva^{1*}, Zh.E. Alibayeva², A.K. Nurgaliyeva³, A. Rasola⁴

^{1, 2, 3, 4}*Pavlodar Pedagogical University named after Alkey Margulan, Pavlodar, Kazakhstan*
(*Corresponding author. E-mail: Zhumagul_1981@mail.ru)

¹ORCID 0009-0004-4812-0762

²ORCID 0000-0003-4478-775X

³ORCID 0009-0004-0707-0017

⁴ORCID 0000-0002-2213-4590

Teachers' competencies in organizing educational research activities and their impact on the development of students' scientific thinking

The article investigates the impact of teachers' competencies in organizing educational and research activities on the development of students' scientific reasoning and cognitive and analytical skills. Insufficiently developed mechanisms linking teachers' professional competencies with students' research ability formation create the research problem. The study aims to identify the key factors and mechanisms through which teachers' professional competencies in planning and implementing educational and research activities contributes to students' scientific development. Literature analysis, observation, surveys, testing, and modeling were employed as research methods. The findings of the experiment support the research hypothesis, demonstrating a significant relationship between development of the teacher's research competencies and the enhanced students outcomes in the experimental group, including cognitive activity, learning motivation, and overall engagement in the educational process. A model for enhancing teachers' competencies was developed. The scientific novelty of the study consists in the application of a comprehensive approach to examining the process of developing competencies related to the organizing of research activities among elementary school teachers. The practical significance of the study lies in the potential application of the proposed model and the obtained findings in the pedagogical practice. Specifically, the result may be used to enhance university-level teacher education programs, to design targeted professional development courses, and to implement effective psychological and pedagogical technologies aimed at increasing students' cognitive activity and learning motivation in classroom settings.

Keywords: teacher competencies, schoolchildren, thinking, education in modern conditions, organization of activities, scientific thinking, educational technologies, academic skills.

Introduction

Education in modern conditions constantly poses new challenges to schools and teachers, among which the problem of formation of scientific thinking in schoolchildren is especially significant. To solve this problem, it is usually suggested to organize more effective educational research activities. Such problems are also noted in Kazakhstan (Agayeva S.A., 2020; Beisenbayeva A., 2020), in the conditions of modernization and renewal of the content of the entire education system and accelerated technological progress, which lead to rapid growth of knowledge at all levels (from preschool to postgraduate) [1; 2]. In such conditions, it is important to develop in students the ability to think critically, to analyze educational information, and in particular to conduct independent research in the learning process. This is due to the fact that such skills play a key role, as they become the basis for successful adaptation in the modern world, where innovative thinking and the ability to solve non-standard problems are important.

The need to modernize the educational process in schools primarily determines the relevance of studying teachers' competencies in organizing students' educational research activities. Modern schools must prepare students beyond factual academic knowledge. It is necessary to teach them to carry out independent work, both to search for necessary information and to find ways of solving complex problems, using scientific methods of cognition of the world, within the studied subjects and life in general. In order to solve such problems, teachers themselves need to have research competencies, as only with these competencies it is possible to ensure the effectiveness of the training of students. At the same time, it is important to note that despite the obvious importance of this problem, there are still many problems in pedagogical practice regarding the development of effective methods and the use of rational pedagogical approaches to the formation of students' research thinking skills.

The problem of the research is the insufficient development of mechanisms of interaction between teachers' professional competencies and the development of students' research skills. Since it is important to establish which aspects of pedagogical competences contribute to the effective organization of teaching and research activities and how these competences influence the development of students' scientific thinking.

The object of the study is teachers' professional competencies aimed at organizing educational research activities.

The subject of the study is the processes of influence of teachers' competence in organizing educational research activities on the formation of scientific thinking in schoolchildren.

The purpose of the study is to establish the main factors and mechanisms that ensure the influence of teachers' competence in organizing educational research activities on the development of students' scientific thinking.

Objectives of the study:

- analysis of existing methods and practices aimed at organizing educational and research work at school;
- Identify the core competencies required for a teacher to be successful in conducting research activities;
- studying the relationship between the teacher's professional competence and the quality of students' research skills;
- Development of recommendations to improve the effectiveness of educational research in educational institutions.

Hypothesis of the study — if the level of research competencies of teachers directly affects the level of development of scientific thinking in schoolchildren, then teachers who have deep knowledge and skills in the field of organizing educational research are really able to effectively motivate students to research activities and thus improve the quality of education in their students.

Methods: the study was conducted using qualitative and quantitative methods of analysis. Literature analysis, observation, surveys, testing, and modeling were employed. Statistical methods were used to process the obtained data, which allowed to carry out calculations and to identify relationships between individual indicators.

Significance. The conducted research contributes to the development of theoretical and methodological basis of educational sociology, expanding the ideas about the role of pedagogical professionalism in the formation of students' research competencies. The results of the study can be used to improve the system of teacher training and retraining and to develop new standards in the field of school education.

Structure of the article: the article consists of several parts (introduction, materials and methods, results and discussion, and conclusion). The introduction provides justification of the relevance of the topic, defines the goals, objectives, subject, object, hypothesis and sociological significance of the study. The second part describes the methods and materials of the study. The third one is the results of literature analysis and empirical study. This part contains a discussion of the obtained data. The fourth part contains conclusions and recommendations for optimizing the process of organizing educational research activities in school education.

Methods and Materials

The issues of formation of teachers' competencies of research activity are quite widely covered in the works of Kazakhstani and foreign researchers. For example, A.A. Kdyrbaeva (2021) reveals the concept of "research competence" in pedagogical theory [3], A. Fatima (2024) showcase features of methodology and methods of pedagogical research [4], Sh. Taubaeva (Taubaeva Sh., 2020) [5], the theory and practice of teacher research culture. The research culture of the teacher, identified by A.D. Syzdykbaeva (2016) in her dissertation [6] and the works of A. Utilova (2025) [7], as well as scientific views of K. Kalkeyeva (2023) [8] describing the processes of formation of research and other professional qualities as a condition for the development of research culture of the teacher.

Modern foreign researchers focus on teaching methods aimed at developing research abilities of student teachers: D. Uerz (2018) [9] J. Comon (2024) [10]; V. Berbets (2024) [11]; M. Matjašič (2024) [12]; M. Levrints (2023) [13]; H. Moron-Monge (2022) [14]. It should be noted that these researchers offer a variety of approaches to the development of research competencies in teachers, based on modern pedagogical theories and practices.

At the same time, the problem of the influence of teacher's professional competencies on the formation of scientific thinking of schoolchildren remains insufficiently studied, which creates the need for further research in this area.

This research employed the following methods and used the following materials. In the analysis of literature, educational standards, model programs, methodological recommendations, scientific publications of domestic and foreign authors were studied, which reveal the issues of formation of research abilities in teachers and scientific thinking in students, as well as the influence of the educational process on the development of scientific thinking skills in the latter.

In the course of implementation of the method of pedagogical observation: during the observation of the educational process in schools in order to identify the peculiarities of the organization of educational research activities and its impact on the development of research skills among students, the State Educational Standards of the Republic of Kazakhstan [15], Model Work Programs [16], methodological recommendations for teachers containing instructions for conducting research work with students [17], samples of student work, school documentation on the activities conducted in the field of research, records of conversations with teachers and students were used. The methods of data collection were: document analysis, interviews with teachers and pupils, direct observation of classes and others. Based on the results, it was planned to identify positive and negative aspects and develop recommendations for their improvement.

When conducting the questionnaire survey, questionnaires for teachers and pupils aimed at assessing teachers research competencies, understanding the goals and objectives of teaching and research activities, and satisfaction with the learning process, were used. A total of 118 teachers and 126 students from three schools of Pavlodar city were observed. Questionnaires of teachers and students included two to five questions each on the level of formation, understanding and satisfaction. The questionnaire survey collected necessary information to analyze teaching practices and develop recommendations for improving research activities at school.

The tasks were administered during the pedagogical experiment to measure students' scientific thinking development before and after implementing educational research activities. Description of the research procedures, within the framework of this method. Participants were selected from two teacher categories: those with high research skills (they had taken additional courses to improve their research competencies and had more effective methodological recommendations) and teachers who had a lower level of such competencies (they had not taken additional training). An important condition for selection was that both teachers work in the same school and teach the same subject (biology). They teach children in classes comparable in age and level of preparation and number of pupils (7th grade). A common curriculum was developed for both groups, which includes elements of research activities. The lesson program contains similar tasks and topics, but the teacher who took the course has new recommendations and uses new methods and approaches acquired additionally. Before the experiment began, students in both groups were assessed to establish their baseline knowledge and research skills. The tests were designed to assess students' basic subject knowledge and their analytical, synthetic, and critical thinking abilities. The implementation of the experimental program took place during the quarter. The teacher, in the experimental group, uses modern research approaches, involving students in active forms of work, such as experiments, projects, analytical studies. The teacher in the control group works in a traditional way. At the conclusion of experiment, a final test mirroring the initial assessment was administered. The results were then compared to determine effectiveness. The data were analyzed to evaluate the effectiveness of research-based instruction. Key evaluation criteria included: changes in students' knowledge levels, development of research skills, student motivation and engagement, and quality of completed research projects.

Methods of statistical processing and data analysis allowed us to draw conclusions and develop practical recommendations.

The modeling of recommendations is implemented within the framework of dynamic modeling methods, as the development of scenarios requires taking into account changes in the level of teacher competencies, and development of schoolchildren's thinking depending on the time and system of organizing research activities in schools.

All the materials and methods used allowed a more comprehensive assessment of the level of teachers' competence in organizing educational research activities and the impact of these activities on the development of students' scientific thinking.

Results and discussion

John Hattie, a well-known New Zealand educator and researcher, who conducted an extensive meta-analysis of factors affecting the success of learning. In his work, A. Ibrasheva (2021) considers different approaches to teaching and points out the importance of activating methods of developing research culture among teachers [18]. A. Kariyev (2022) pays considerable attention to effective teaching methods. His work includes research on ways to prepare teachers for research and critical thinking [19]. M. Matjašič and J. Vogrinc (2024) have been active in education reform, especially in the field of science. Their study points out the importance of improving teaching methods through the introduction of scientific methods and research approach [12; 883]. M. Levrints (2023), who studies motivation and cognitive development of students, addresses in her work the issues of teachers' professional development and the role of research practice in the educational process [13; 72]. H. Moron-Monge (2022), a researcher and consultant in the field of educational strategies, has developed a system of indicators of teaching quality that includes elements of teachers' research activity [14; 2027]. All these researchers offer a variety of approaches to the development of research competencies among teachers, based on current pedagogical theories and practices. Let us define them as follows.

The main approaches to developing research competencies among educators include the following areas:

- active teacher training based on how they can then use interactive methods such as projects, case methods, and group discussions to encourage the development of critical thinking and student autonomy in research;
- personalization of learning that takes into account the interests and needs of each educator, thus fostering a deeper understanding and application of research methods;
- introduction of digital technologies to facilitate access to information and improve the quality of research;
- Collaborative approach based on creating conditions for teachers to work together on research projects, which develops their skills in teamwork and sharing their experience;
- regular evaluation and reflection of teachers' research activities to identify strengths and areas for improvement.

These approaches are based on modern pedagogical theories such as constructivism, humanistic approach and active learning technologies, and aim to build sustainable research skills in educators.

The main competences required for teachers to successfully organize research activities in schools, and were identified, based on the materials of Kazakhstani researchers. For successful organization of research activities at school and development of scientific thinking in students, a teacher should possess the following key competencies:

- methodological (understanding of the basics of scientific research methods; ability to develop hypotheses and plan experiments; mastery of statistical methods of data processing);
- organizational (ability to organize learning space for research work; time and resource management skills; ability to coordinate students' work in groups);
- communicative (effective interaction with students, colleagues and parents; establishing feedback and discussion of research results; presentation and defense of research projects);
- information-technological (use of modern information technologies to search, analyze and present data; use of specialized programs for modeling and visualization of results);
- critical thinking and creativity skills (developing the ability to analyze and synthesize information; fostering creativity in problem solving; maintaining students' interest in science and inquiry);
- emotional and psychological support skills (creating a favorable atmosphere for experimental work; supporting students in overcoming difficulties and failures; fostering self-confidence and aspiration for self-improvement);
- reflexive competencies (continuous self-development and improvement of professional skills; analysis and evaluation of one's own pedagogical activity; reflection on the results of conducted research).

Since all of the identified competencies help the teacher to effectively organize research activities, engaging students in scientific knowledge and contributing to the development of their cognitive abilities.

Results of pedagogical observation.

Our analysis of the State Educational Standard of the Republic of Kazakhstan reveals that state standards contain requirements Model working programs on subjects, from elementary school onwards, include provisions on the necessity to conduct research work, but their implementation in everyday practice for many teachers can be considered insufficient. Since only about 30 % of teachers, whose work was monitored, regularly use research approach in their work.

The assessment of methodological materials made it possible to establish the presence of detailed instructions on conducting research work with pupils. However, only 50 % of surveyed teachers confidently apply these recommendations in practice.

Examining pupils' projects revealed that about 46 % of completed projects demonstrate deep understanding of the topic and qualitative analysis of the studied material. The rest of the works require more detailed revision, moreover, many pupils were unable to draw correct conclusions due to their lack of critical thinking skills.

Reviewing schools' research activity documentation showed that only one in three schools (33.3 %) regularly organizes events related to research activities. In the other two schools, most of the organized activities remain ad hoc and do not allow forming a coherent system that can be described as an organized educational research activity.

The evaluation of the records of interviews with teachers and students, who are the main participants in the educational process, indicates that 67 % of teachers have difficulties with the proper introduction of research work in the educational process for the following reasons: lack of competencies, time and resources. While 79 % expressed interest in research activities, but they note such reasons as the need for more organization of such work and better support from teachers.

Questionnaire survey results. Table 1 shows the results of teachers' and pupils' answers.

Table 1

Results of teachers' and lecturers' answers, in percent

Questions	Response options in percentages			
<i>Results of teachers' questionnaire survey (n=118)</i>				
1. Level of formation of research competencies:				
How often are research methods used in lessons?	permanently	occasionally	infrequently	never
	19	50	25	6
What forms of research work are used?	Project	Experimental	Observations	Literature analysis
	75	45	34	56
Self-assessment of readiness to organize research work:	completely	Partially	Not ready	
	19	50	21	
The main difficulties in organizing a research paper:	Lack of time	Insufficient material base	Lack of methodological support	Low student interest
	66	44	31	19
The importance of developing research competencies in students:	It's very important	It's important enough	It doesn't matter	
	84	10	6	

Continuation of Table 1

Questions	Response options in percentages			
Results of teachers' questionnaire survey (n=118)				
2. Understanding students' needs and knowledge:				
Ways to identify students' needs and interests:	Surveys and interviews	Orientation to the school program	Following the recommendations of the manuals	Others
	40	31	19	10
Taking into account individual characteristics and level of preparation of pupils:	Individualization of tasks	Offering different levels of complexity	Working in groups with different levels	Application of other methods
	25	50	19	6
Assessing students' knowledge and skills:	Testing and quizzes	Testing and quizzes	Questionnaire and self-assessment	Other ways
	59	19	16	6
3. Satisfaction with the process of training organization:	Completely	Partially	Not satisfied	
	31	50	19	
Evaluating the conditions for research work:	Great	The good ones	Satisfactory	The bad ones
	16	50	31	13
Necessary changes in the organization of research work:	Improvement of material and technical base:	Increase in the number of hours	Providing methodological assistance	
	44	21	35	
Pupils' questionnaire results (n=126)				
1. Understanding the goals and objectives of educational and research activities:				
Understanding the essence of teaching and research activities:	Project execution and competitions	Conducting experiments	Literature study and essay writing	
	50	31	19	
Purpose of the teaching and research activity:	Development of creative abilities	Gaining new knowledge	Preparation for the profession	
	50	31	19	
Frequency of participation in research work:	Often	Sometimes	Rarely	Never
	20	50	25	5
2. Satisfaction with teachers' research competencies and organization of the teaching process:				
Satisfaction with teachers' research competencies:	Completely	Partially	Not satisfied	
	20	44	31	
Evaluation of the organization of research work in the school:	That's great	All right	Satisfactory	Bad
	19	50	25	6

Questions	Response options in percentages			
<i>Pupils' questionnaire results (n=126)</i>				
The most appealing aspects of the research paper:	Independent search for information	Teamwork	Interesting projects	Other
	31	31	20	8
Barriers to active participation in re- search:	Lack of time	Task complexity	Not interesting enough	Other
	40	31	19	10
Suggestions for improving the re- search work:	More time for projects	More interesting topics	Help from teachers	
	50	31	19	

The obtained data allow us to draw the following conclusions. The level of research competence formation among teachers is characterized by the use of research methods. At the same time, it was found that most teachers (50 %) sometimes use such methods, while only (19 %) use them consistently. Thus, these data indicate that there is an interest in introducing research practices, but there is a rather large group of teachers who rarely or not at all use these approaches (31 %). The most common forms are project work (75 %) and literature analysis (56 %). Experimental research and observation are also used by teachers, but less frequently (45 % and 34 %, respectively). Only 19 % of teachers are fully ready to organize research work, 50 % are partially ready, and 21 % are not ready at all. These data may indicate the need for additional training and methodological support. Teachers identify time constraints (66 %), insufficient material resources (44 %), and inadequate methodological support (31 %) as the main obstacles. Low interest of pupils is mentioned less frequently (only 19 %). The importance of pupils' research competencies development is noted by the overwhelming majority of teachers (84 %), which confirms the high importance of this competency among teachers themselves in school education.

Most respondents (40 %) consider surveys and interviews the primary method for understanding pupils' needs and knowledge, reflecting their focus on individual student characteristics. Orientation to the school curriculum (31 %) and following the recommendations of methodological guides (19 %) are also recognized as important for teachers. Considering individual peculiarities and pupils' training level: the most popular method is offering different levels of task complexity (50 %), followed by individualization of tasks — 25 %, and working in groups with varying needs — only 19 %. Assessment of pupils' knowledge and skills is carried out mainly through testing and control works (59 %), while questionnaires and self-assessment are considered less applicable (19 % and 16 %, respectively).

Satisfaction with the process of research training organization: only one third of teachers or 31 % are fully satisfied, half (50 %) are partially satisfied, and 19 % are not satisfied. At the same time, half of teachers assess the conditions as good (50 %), but a significant number (31 %) consider them satisfactory, and 13 % — poor. This indicates that there are problems in this area. Teachers most often consider improvement of material and technical base (44 %) and provision of methodical assistance (35 %) as necessary changes.

Pupils understand the goals and objectives of teaching-research activity as follows: half of pupils associate it with project implementation and competitions (50 %), while 31 % — with experiments and 19 % — with literature study. They consider the development of creative abilities (50 %) and acquisition of new knowledge (31 %) to be the goals of educational-research activities, while research work is less important to them for preparation for a profession (only 19 %). In terms of frequency of participation in research work: only half of pupils participate sometimes (50 %), the rest participate less often or not at all (31 % and 19 %).

Pupils note the following satisfaction with teachers' research competences and organization of the learning process: only 20 % of pupils are fully satisfied with teachers' research competences, 44 % are partially satisfied with their competences, and 31 % are dissatisfied. It is necessary to recognize these indicators as low and define them as average level of satisfaction. In relation to the organization of research work at school, pupils' assessments are similar to teachers' assessments: the majority considers the organization to be

good (50 %), but there is a significant percentage of those who assess it as satisfactory (25 %) or even bad (6 %). Pupils see the attractiveness of research work in independent information search and teamwork (31 % each), while interesting projects attract fewer pupils (only 20 %). Lack of time (40 %) and complexity of tasks (31 %), as well as insufficiently interesting organization (19 %) are considered the main problems for active participation in research. Teachers need to pay special attention to these problems. Suggestions for improvement on the part of students were: giving more time for projects (50 %) and suggesting more interesting topics (31 %), as well as help from teachers mentioned (19 % in total).

The results of the pedagogical experiment are reflected according to Figure 1.

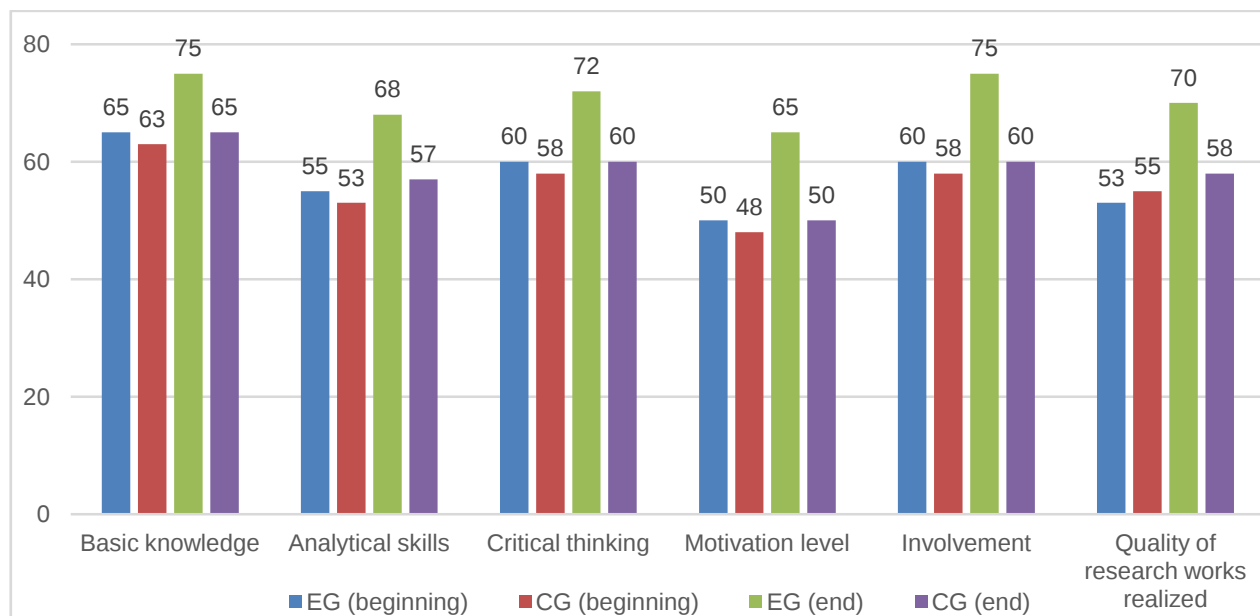


Figure 1. Test results before and after the experiment

Based on the presented data, the following conclusions can be drawn. At the final stage, there is a significant improvement of indicators in the experimental group (EG). At the same time, all indicators in the EG significantly increased compared to the control group (CG): basic knowledge increased by 10 %; analytical skills — by 11 %; critical thinking — by 12 %; the level of motivation increased by 15 %; involvement increased by 15 %; the quality of realized research works improved by 12 %. Such indicators indicate a positive effect of the introduction of research activities in the educational process. At the same time, the control group showed less pronounced improvement, as basic knowledge increased by 2 %; analytical skills increased by 4 %; critical thinking, motivation level, and involvement increased by 2 %, and the quality of realized research works increased by 3 %. These modest improvements may indicate that traditional teaching methods are less effective in developing the above-mentioned skills.

The analysis revealed that indicators related to active student participation showed the greatest improvement. Specifically, motivation, involvement, and research work quality demonstrated the highest gains. This highlights the importance of proper organization of research activities for the formation of a sustainable interest in learning and deep understanding of the material and demonstrates benefits of the experimental group. Since the EG showed significantly better results in all parameters, which confirms the effectiveness of using the teacher's competencies in organizing research in the learning process. Because their competence that allowed EG students not only to improve their basic knowledge, but also to develop analytical skills, critical thinking and increase their motivation to learn.

Identification of key factors and mechanisms. Based on the comprehensive analysis of empirical data, literature review, and experimental results, the key factors and mechanisms ensuring the influence of teachers' competence on the development of students' scientific thinking were identified.

The key factors influencing the development of students' scientific thinking include:

1) Teacher's research competence level (C) — comprising methodological, organizational, communicative, information-technological, critical thinking, emotional-psychological support, and reflexive competen-

cies. The experimental data demonstrated that teachers with higher competence levels (after additional training) achieved 10-15 % better student outcomes across all measured parameters.

2) Quality and systematicity of research activities organization (Q) — reflected in the regularity, structure, and methodological rigor of research work implementation. Observations reveal that only 33.3 % of schools maintain systematic research activities, while 66 % of teachers cite organizational challenges as primary barriers.

3) Students' baseline cognitive abilities and motivation (S_0) — the initial level of knowledge, analytical skills, and interest in learning. Pre-experiment testing established comparable baseline levels between experimental and control groups, enabling valid comparison of outcomes.

4) Resource availability (R) — including methodological support, material-technical base, and time allocation. Survey data indicated that 44 % of teachers identify inadequate resources and 66 % cite time constraints as significant limiting factors.

The key mechanisms through which teachers' competence influences students' scientific thinking development are:

1) Competence transfer mechanism (M_1) — the direct transmission of research skills from teacher to students through modeling, demonstration, scaffolding, and guided practice. This mechanism operates through the teacher's ability to break down complex research processes into learnable steps and provide appropriate support. The experimental group showed superior development of analytical skills (+11 %) and critical thinking (+12 %), confirming effective competence transfer.

2) Motivational enhancement mechanism (M_2) — stimulation of students' cognitive interest and intrinsic motivation through engaging, meaningful research activities that connect to students' interests and real-world applications. The experimental data revealed the strongest effects in motivation (+15 %) and engagement (+15 %), demonstrating this mechanism's potency when properly activated.

3) Developmental progression mechanism (M_3) — gradual, cumulative formation of analytical skills, critical thinking, and scientific reasoning through systematic, sustained involvement in progressively complex research activities over time. This time-dependent mechanism explains why systematic organization (not sporadic activities) is essential for meaningful outcomes.

4) Feedback and adjustment mechanism (M_4) — continuous assessment, reflection, and responsive modification of the educational process based on students' progress, challenges, and needs. This bidirectional mechanism ensures the educational process remains appropriately challenging and supportive, optimizing learning conditions.

These factors and mechanisms operate synergistically rather than isolation. The model demonstrates that teacher competence (C) activates the transfer mechanism (M_1), which combined with organizational quality (Q) engages the motivational mechanism (M_2). Together, these create conditions for the developmental mechanism (M_3) to operate effectively over time (t), while the feedback mechanism (M_4) continuously optimizes the process based on student responses and resource constraints (R). The synergistic interaction of all elements produces the observed significant improvements in students' scientific thinking.

Based on the available indicators, the proposed model of teacher competencies development aimed at influencing students' scientific thinking can be represented by a formula based on dynamic modeling. The model of teacher's competences development and their influence on scientific thinking is schematically presented in Figure 2.

The model incorporates all identified key factors and mechanisms in an integrated dynamic framework. The key elements include: teacher's research competence level (C), representing all seven competency domains identified earlier; students' scientific thinking level (S), encompassing basic knowledge, analytical skills, critical thinking, motivation, and engagement; organizational quality (Q), reflecting the systematicity and structure of research activities; resource availability (R), including time, materials, and methodological support; and time factor (t), capturing the cumulative developmental nature of learning.

The model explicitly represents the four key mechanisms: (1) the competence transfer mechanism (M_1) is shown through the direct functional relationship between C and the rate of change in S; (2) the motivational enhancement mechanism (M_2) operates through the interaction between Q and student engagement components of S; (3) the developmental progression mechanism (M_3) is captured through the time-dependent accumulation reflected in the differential equation structure with parameter t; (4) the feedback and adjustment mechanism (M_4) is represented by the bidirectional influences where current states of S and Q affect the effectiveness of C application, creating adaptive loops that optimize the educational process. The model

assumes dynamic changes over time, with each state depending on previous states, and captures the multiplicative interactions between factors that create synergistic effects exceeding simple additive contributions.

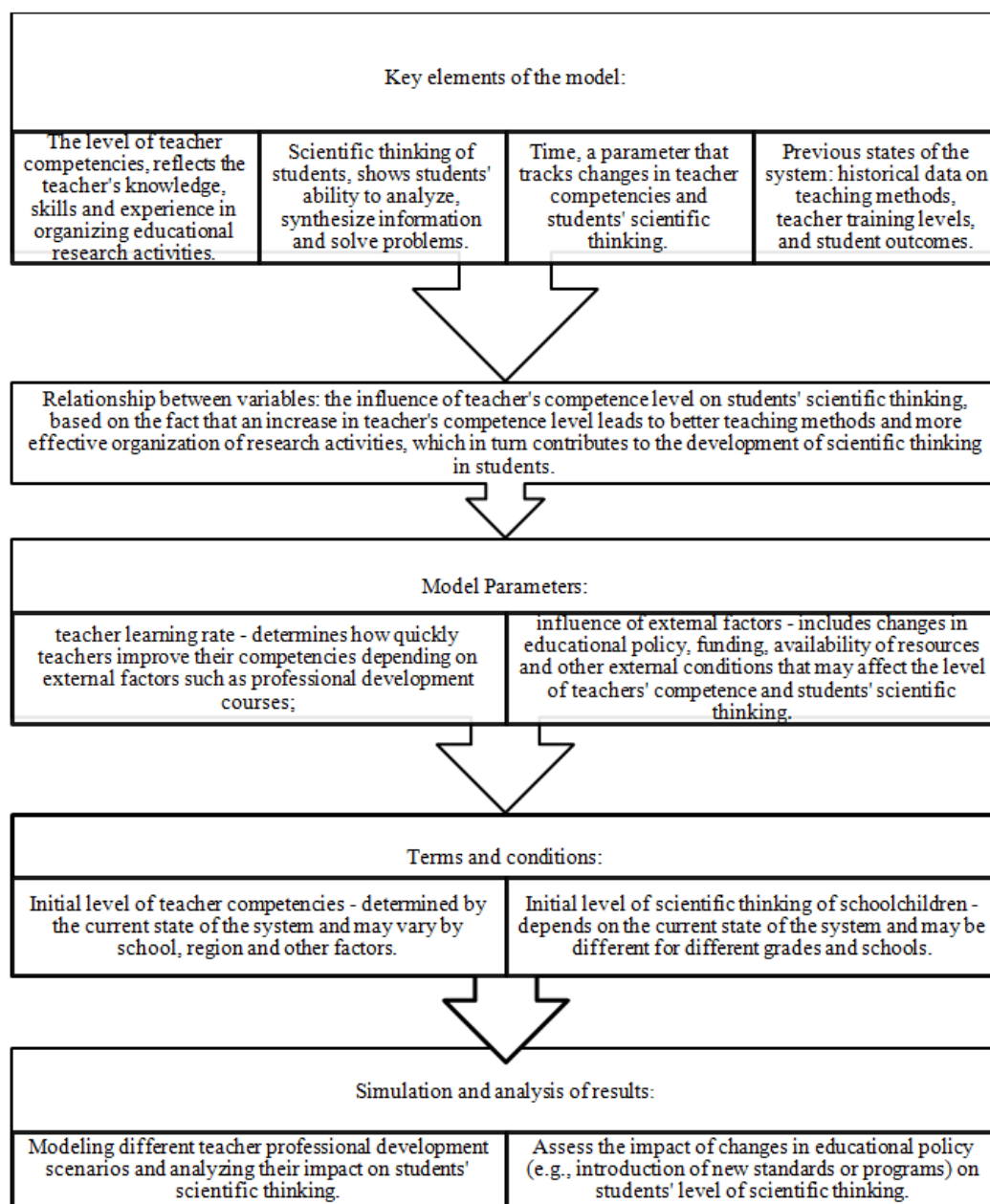


Figure 2. Model of development of teacher competencies and organization of research activities and their influence on scientific thinking of schoolchildren

Based on the identified key factors and mechanisms, three sets of evidence-based recommendations emerged:

Recommendations targeting teacher competence factor (C) and activating transfer mechanism (M_1):

- Implement comprehensive professional development programs addressing all seven competency domains (methodological, organizational, communicative, information-technological, critical thinking, emotional-psychological, and reflexive), as experimental evidence demonstrated 10-15 % improvement in student outcomes when teachers received such training;
- Establish mentorship systems where experienced research-oriented teachers model effective practices for colleagues, leveraging the competence transfer mechanism;

- Provide ongoing methodological support addressing the 31 % of teachers who cite inadequate methodological assistance as a barrier.

Recommendations targeting organizational quality (Q) and resource availability (R) to engage motivational (M₂) and developmental (M₃) mechanisms:

- Institutionalize systematic, regularly scheduled research activities rather than sporadic events, addressing the finding that only 33.3 % of schools currently maintain systematic programs;

- Allocate dedicated time for research work, responding to the 66 % of teachers and 40 % of students who identify time constraints as primary barriers;

- Improve material-technical base, addressing the concerns of 44 % of teachers, to provide adequate resources for experimental and project-based work;

- Implement diverse, engaging research formats (projects, experiments, observations, analysis) that connect to students' interests, as 50 % of students identified interesting topics as key to improvement.

Recommendations optimizing feedback and adjustment mechanism (M₄) to enhance overall system effectiveness:

- Establish regular assessment cycles monitoring both student progress and program implementation quality, enabling responsive adjustments;

- Create structured reflection opportunities for both teachers (addressing reflexive competence development) and students (fostering metacognitive skills);

- Develop school-level research cultures with collaborative planning, shared resources, and collective problem-solving to address challenges;

- Implement differentiated approaches accommodating diverse student needs, as survey data revealed significant variation in student readiness and interest levels.

These recommendations directly address the identified factors and systematically activate the key mechanisms, creating conditions for synergistic improvement in students' scientific thinking development.

Conclusion

Thus, this study identifies effective psychological and pedagogical technologies that stimulate students' cognitive activity and in determining the effectiveness of their implementation in the professional training of future educational psychologists. The results of pedagogical observation demonstrate a clear advantage of approaches based on the organization of research activities over traditional methods of learning. This confirms the necessity of introducing such methods in the educational process to achieve high results in the development of students. At the same time, it should be noted that research activities are currently being actively introduced at the school level in the learning process, but there are some difficulties, primarily related to insufficient organization, limited resources, time and methodological support. The importance of developing research competencies is recognized by most teachers, but the level of their readiness to organize such work leaves much to be desired. Most pupils understand the importance of research activities, especially in the main context of developing creative abilities and acquiring new knowledge, but experience such barriers as lack of time and complexity of the supplied tasks. The findings indicate the need to improve the organizational and competence development for both teachers and students.

The conclusions drawn above are consistent with the hypothesis of the study, according to which it is assumed that a high level of teachers' research competencies contributes to the effective development of scientific thinking in schoolchildren. Analyzing the results of the experiment confirms this relationship, as increasing the level of research competencies of the EG teacher led to a more significant improvement in the results of students in the experimental group. Since this teacher had high research competencies due to additional training. As a result, students showed significant improvement in all key indicators: basic knowledge, analytical skills, critical thinking, motivation and engagement, and quality of research papers. Thus, it is found that teachers with developed research competencies can effectively transfer these skills to their students. At the same time, the traditional teaching methods used by the teacher in CG were less effective, as the students showed insignificant changes in all the indicators. Such results indicate that for qualitative development of scientific thinking, specially organized teaching and sufficient level of competence of teachers are necessary. At the same time, it is noted that the organization of research activities increases motivation and involvement. Since the greatest increase in the indicators of motivation, involvement and quality of research works in EG indicates that participation in research activities helps pupils to become interested in scientific knowledge and learn the material more deeply.

The model of teacher competence development and organization of research activities and their impact on students' scientific thinking includes key elements of the model, parameters, conditions, simulation and analysis of results. It is important to note that the model assumes that changes occur over time, and at each time step the previous state of the system and the relationship between all variables must be taken into account. Using this model, it is possible to improve teachers' competence in organizing educational research activities to increase the impact on the development of students' scientific thinking.

Our study obtained data confirming the importance of systematic approaches to developing research competencies among pedagogical university students. This is consistent with the conclusions of A.D. Syzdykbaeva, who emphasized the importance of purposeful development of research skills in teachers. It was also found that active learning methods enhance students' motivation and involvement, which corresponds to the observations of J. Comon and V. Berbets. In addition, the study showed the effectiveness of implementing technologies to enhance the quality of the educational process, such as personalized learning and the use of digital resources. These findings correlate with the ideas of M. Matjašič, who points out the importance of innovative practices in education. Finally, the findings confirm the need for a comprehensive approach to assessing student learning proposed by H. Moron-Monge which includes various aspects of research-based learning activities. Thus, the results of this study complement existing knowledge in the field of teacher education and contribute to the understanding of the processes of developing professional competencies in future teachers.

Scientific novelty of the work consists in the application of a comprehensive approach to the study of the process of formation of competence of school teachers regarding the organization of students' research activities. At the same time, the study examines this process from the point of view of modern pedagogical methods and technologies, which makes it possible to identify new aspects and trends in the educational process. The practical value of the obtained results consists in the possibility of their application in real conditions of pedagogical practice. The results and recommendations can be used to develop new curricula and methodological recommendations aimed at improving teachers' competence in organizing educational research activities and their impact on the development of scientific thinking of schoolchildren.

References

- 1 Agayeva S.A. Research and methodology competency through the different contexts / S.A. Agayeva, E.I. Kaliyeva, A.K. Kitibayeva // *Bulletin of the Karaganda university. Pedagogy series.* — 2020. — Vol. 98, No. 2. — P. 25–31. <https://doi.org/10.31489/2020ped2/25-31>
- 2 Beisenbayeva A. Research Skills in Primary School Students Formation: Developmental and Competence Impact / A. Beisenbayeva, S. Abildina, S. Feizuldayeva, K. Kopbalina, Z. Kurmangaliyeva // *Journal of Intellectual Disability — Diagnosis and Treatment.* — 2020. — Vol. 8, No. 3. — P. 413–420. <https://doi.org/10.6000/2292-2598.2020.08.03.18>
- 3 Кдырбаева А.А. Совершенствование качества образования посредством развития исследовательской компетентности педагога / А.А. Кдырбаева, Е.В. Рябова, А.С. Стамбекова // *Вестник КазНПУ имени Абая. Серия: Педагогические науки.* — 2021. — № 3(67). — P. 16–22. <https://doi.org/10.51889/2020-3.1728-5496.02>
- 4 Асилбаева Ф. ЖОО оқытушыларының зерттеу белсенділігін арттыру үшін action research өткізуді психологиялық-педагогикалық фасилитациялау / Ф. Асилбаева, А. Берикханова, Б. Сапарғалиева, Л. Сарсенбаева // *Абая атындағы ҚазҰПУ хабаршысы: Психология сериясы.* — 2024. — № 2(79). — Б. 186–199. <https://doi.org/10.51889/2959-5967.2024.79.2.005>
- 5 Таубаева Ш. Исследовательская культура учителя: от теории к практике: монография / Ш. Таубаева. — Алматы: Казак университети, 2020. — 423 с.
- 6 Сыздыкбаева А.Д. Формирование исследовательской компетенции будущего учителя начальных классов: дисс. ... д-ра филос. (PhD) : 6D010200 — Педагогика и методика начального обучения / А.Д. Сыздыкбаева. — Алматы: 2016. — 201 с.
- 7 Утилова А. Научно-исследовательская деятельность учителя в системе непрерывного образования как форма повышения квалификации / А. Утилова, Т. Шакинова, Б. Аушахманова // *Научно-педагогический журнал «Білім-Образование» НАО им. И. Алтынсарина.* — 2025. — № 4(111). — С. 259–268. <https://doi.org/10.59941/2960-0642-2024-4-259-268>
- 8 Kalkeyeva K. The social aspect of corporate research culture / K. Kalkeyeva, Z. Abisheva // *Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Pedagogy. Psychology. Sociology Series.* — 2022. — Vol. 141, No. 4. — P. 259–267. <https://doi.org/10.32523/2616-6895-2022-14-4-259-267>
- 9 Uerz D. Teacher educators' competences in fostering student teachers' proficiency in teaching and learning with technology: An overview of relevant research literature / D. Uerz, M. Volman, M. Kral // *Teaching and Teacher Education.* — 2018. — Vol. 70. — P. 12–23. <https://doi.org/10.1016/J.TATE.2017.11.005>

- 10 Comon J. Teachers' Research Competence and Engagement: Basis for Research Development Plan / J. Comon, C. Gerlinda // American Journal of Arts and Human Science. — 2024. — Vol. 3, No. 1. — P. 24–44. <https://doi.org/10.54536/ajahs.v3i1.2340>.
- 11 Бербец В. Сутність та значення дослідницької компетентності в особистісному та освітньому розвитку учнів / И. Бербец, Р. Кожевніков // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету. — 2024. — № 3. — С. 58–65. <https://doi.org/10.31499/2307-4906.3.2024.312959>.
- 12 Matjasic M. Research Competence of Pre-Service Teachers: A Systematic Literature Review / M. Matjasic, J. Vogrinc // European Journal of Educational Research. — 2024. — Vol. 13, No. 2. — P. 877–894. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.13.2.877>.
- 13 Levrints M. Розвиток дослідницької компетентності майбутніх педагогів у вищій школі: зарубіжний досвід / M. Levrints, N. Varga, Y. Popyk // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота». — 2023. — № 2(53). — P. 71–75. <https://doi.org/10.24144/2524-0609.2023.53.71-75>.
- 14 Moron-Monge H. Developing prospective primary teachers' learning-to-learn competence through experimental activities / H. Moron-Monge, A. García-Carmona // International Journal of Science Education. — 2022. — Vol. 44. — P. 2015–2034. <https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2108929>.
- 15 Государственный общеобязательный стандарт дошкольного воспитания и обучения, начального, основного среднего и общего среднего, технического и профессионального, послесреднего образования. Утв. приказом Министра просвещения Республики Казахстан от 3 августа 2022 года № 348. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200029031>
- 16 Типовая учебная программа цикла или модуля общеобразовательных дисциплин для организаций технического и профессионального образования. Утв. приказом Министра просвещения Республики Казахстан от 6 января 2023 года № 1. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2300031666>
- 17 Методические рекомендации по организации проектно-исследовательской работы обучающихся начальной школы. — Астана, 2024. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: — [https://uba.edu.kz/storage/app/media/54 %2054 %2054 %2054 %2054 %20 %20 %20RS%20 %20RS%20 %20RS.pdf](https://uba.edu.kz/storage/app/media/54%2054%2054%2054%2054%20%20%20RS%20%20RS%20%20RS.pdf)
- 18 Ибрашева А. Интернационализация исследований высшего образования в Казахстане: кейс развития исследовательской этики в социальных науках / А. Ибрашева, А. Ракишева, Э. Шарплин, М. Рамазанова // Вестник КазНУ. Серия педагогическая. — 2021. — Т. 69, № 4. — С. 16–27. <https://doi.org/10.26577/JES.2021.v69.i4.02>
- 19 Kariyev A. Development of primary school teachers' skills to accompany pupils in projects and research / A. Kariyev, B. Fishman, Y. Agranovich, O. Fokina, L. Ageyeva, O. Krezhevskikh // Perspectives of Science and Education. — 2022. — No. 2(56). — P. 591–607. <https://doi.org/10.32744/pse.2022.2.35>.

Ж.Т. Кенжебаева, Ж.Е. Алибаева, А.К. Нургалиева, А. Расола

Педагогтердің оқу-зерттеу қызметін ұйымдастырудағы құзыреттілігі және олардың оқушылардың ғылыми ойлауын дамытуға әсері

Мақала мұғалімдердің білім беру және зерттеу іс-шараларын ұйымдастырудағы құзыреттерінің оқушылардың ғылыми ойлау және когнитивтік-аналитикалық дағдыларын дамытуға әсерін зерттейді. Зерттеу мәселесі мұғалімдердің кәсіби құзыреттерін оқушылардың зерттеу қабілеттерін қалыптастырумен байланыстыратын дамытылған механизмдердің жеткіліксіздігінен туындайды. Зерттеудің мақсаты — мұғалімдердің білім беру және зерттеу іс-шараларын жоспарлау және жүзеге асырудағы құзыреттері мектеп оқушыларының ғылыми ойлау қабілетін дамытуға ықпал ететін негізгі факторлар мен механизмдерді анықтау. Зерттеу әдістеріне әдеби шолу, бақылау, сауалнама, тестілеу және модельдеу кірді. Эксперимент нәтижелері зерттеу гипотезасына сәйкес келеді, себебі мұғалімдердің зерттеушілік құзыреттерін жетілдіру мен эксперименттік топ оқушыларының нәтижелерін жақсарту арасындағы байланыс, атап айтқанда олардың когнитивтік белсенділігі, оқу мотивациясы және білім беру процесіне жалпы қатысуы расталды. Мұғалімдердің құзыреттерін дамыту моделі жасалды. Зерттеудің ғылыми жаңалығы бастауыш мектеп мұғалімдері арасында зерттеу қызметін ұйымдастыру саласындағы құзыреттілікті қалыптастыру үдерісін зерттеуге кешенді тәсілді қолдануда жатыр. Ал практикалық маңызы ұсынылған модельді және алынған нәтижелерді нақты педагогикалық тәжірибеде қолдану мүмкіндігінде: оларды болашақ мұғалімдерді даярлайтын университеттік бағдарламаларды жетілдіру, мақсатты кәсіби даму курстарын әзірлеу және нақты сынып жағдайында оқушылардың когнитивтік белсенділігі мен оқу мотивациясын арттыратын тиімді психологиялық-педагогикалық технологияларды енгізу үшін қолдануға болады.

Кілт сөздер: мұғалімнің құзыреттілігі, оқушылар, ойлау, қазіргі жағдайда білім беру, қызметті ұйымдастыру, ғылыми ойлау, білім беру технологиялары, академиялық дағдылар.

Ж.Т. Кенжебаева, Ж.Е. Алибаева, А.К. Нургалиева, А. Расола

Компетенции педагогов в организации учебно-исследовательской деятельности и их влияние на развитие научного мышления учащихся

В статье исследуется влияние компетенций учителей в организации образовательной и исследовательской деятельности на развитие научного мышления и когнитивно-аналитических навыков учащихся. Проблема исследования обусловлена недостаточностью разработанных механизмов, связывающих профессиональные компетенции учителей с формированием исследовательских способностей учащихся. Цель исследования — выявить ключевые факторы и механизмы, посредством которых компетенции учителей в планировании и реализации образовательной и исследовательской деятельности способствуют развитию научного мышления у школьников. Методы исследования включали анализ литературы, наблюдение, опросы, тестирование и моделирование. Результаты эксперимента согласуются с гипотезой исследования, поскольку была подтверждена связь между повышением исследовательских компетенций учителя и улучшением результатов учащихся в экспериментальной группе, в частности в их познавательной деятельности, мотивации к обучению и общей вовлеченности в образовательный процесс. Была создана модель развития компетенций учителей. Научная новизна заключается в применении комплексного подхода к изучению процесса формирования компетенций в области организации исследовательской деятельности у учителей начальной школы. Практическая значимость исследования заключается в возможности применения предложенной модели и полученных результатов в реальной педагогической практике: они могут быть использованы для совершенствования университетских программ подготовки будущих педагогов, разработки целевых курсов профессионального развития и внедрения эффективных психолого-педагогических технологий, повышающих познавательную активность и мотивацию к обучению учащихся в реальных условиях классной комнаты.

Ключевые слова: компетенции учителя, школьники, мышление, образование в современных условиях, организация деятельности, научное мышление, образовательные технологии, академические навыки.

References

- 1 Agayeva, S.A., Kaliyeva, E.I., & Kitibayeva, A.K. (2020) Research and methodology competency through the different contexts. *Bulletin of the Karaganda university Pedagogy series*, 98(2), 25–31. <https://doi.org/10.31489/2020ped2/25-31>
- 2 Beisenbayeva, A., Abildina, S., Feizuldayeva, S., Kopbalina, K., & Kurmangaliyeva, Z. (2020). Research Skills in Primary School Students Formation: Developmental and Competence Impact. *Journal of Intellectual Disability — Diagnosis and Treatment*, 8(3), 413–420. <https://doi.org/10.6000/2292-2598.2020.08.03.18>.
- 3 Kdyrbaeva, A.A., Ryabova, E.V., & Stambekova, A.S., (2021). Sovershennostvovanie kachestva obrazovaniia posredstvom razvitiia issledovatel'skoi kompetentnosti pedagoga [Improving the quality of education through the development of the teacher's research competence]. *Vestnik Kazakhskogo natsionalnogo pedagogicheskogo universiteta imeni Abaia. Seriya: Pedagogicheskie nauki — Bulletin of Kazakh National Pedagogical University named after Abay. Series: Pedagogical Sciences*, 3(67), 16–22. <https://doi.org/10.51889/2020-3.1728-5496.02>. [in Russian].
- 4 Asilbekova, F., Berikkhanova, A., Sapargaliyeva, B., & Sarsenbaeva, L. (2024). ZhOO oqytushylarynyn zertteu belsendiligin arttyru ushin action research otkizudi psikhologiyalyq-pedagogikalyq fasilitatsiialau [Psychological and pedagogical facilitation of action research to increase the research activity of university teachers]. *Abaia atyndagy Qazaq Ulttyq Pedagogikalyq Universitetinin Khabarshysy. Psihologiya seriyasy — Bulletin of Kazakh National Pedagogical University named after Abay. Series: Psychology*, 2(79), 186–199. <https://doi.org/10.51889/2959-5967.2024.79.2.005> [in Kazakh].
- 5 Taubaeva, Sh. (2020) *Issledovatel'skaia kultura uchitelia: ot teorii k praktike: monografiia* [Teacher's Research Culture: from Theory to Practice: monograph]. Almaty: Qazaq universiteti [in Russian].
- 6 Syzdykbaeva, A.D. (2016). Formirovanie issledovatel'skoi kompetentsii budushchego uchitelia nachalnyh klassov [Formation of the research competence of the future primary school teacher]. *Candidate's thesis*. Almaty [in Russian].
- 7 Utilova, A., SHakenova, T., & Aushahmanova, B. (2025). Nauchno-issledovatel'skaia deyatelnost uchitelia v sisteme nepreryvnogo obrazovaniia kak forma povysheniia kvalifikatsii [Scientific research activity of a teacher in the system of continuing education as a form of professional development]. *Nauchno-pedagogicheskii zhurnal «Bilim-Obrazovanie» Natsionalnoi akademii obrazovaniia imeni I. Altynsarina — Scientific and pedagogical journal “Bilim-Obrazovanie” National Academy of Education named after I. Altynsarina*, 111(4), 259–268. <https://doi.org/10.59941/2960-0642-2024-4-259-268> [in Russian].
- 8 Kalkeyeva, K., & Abisheva, Z. (2022). The social aspect of corporate research culture. *Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Pedagogy. Psychology. Sociology Series*, 141(4), 259–267. <https://doi.org/10.32523/2616-6895-2022-14-4-259-267>
- 9 Uerz, D., Volman, M., & Kral, M. (2018). Teacher educators' competences in fostering student teachers' proficiency in teaching and learning with technology: An overview of relevant research literature. *Teaching and Teacher Education*, 70, 12–23. <https://doi.org/10.1016/J.TATE.2017.11.005>.

- 10 Comon, J., & Gerlinda, C. (2024). Teachers' Research Competence and Engagement: Basis for Research Development Plan. *American Journal of Arts and Human Science*, 3(1), 24–44. <https://doi.org/10.54536/ajahs.v3i1.2340>.
- 11 Berbets, V., & Kozhevnikov, R. (2024). Sutnist' ta znachennia doslidnic'koï kompetentnosti v osobistisnomu ta osvith'omu rozvitku uchniv [The essence and significance of research competence in the personal and educational development of students]. *Zbirnik naukovih prac' Umans'kogo derzhavnogo pedagogichnogo universitetu — Collection of Scientific Papers of Uman State Pedagogical University*, 3, 58–65. <https://doi.org/10.31499/2307-4906.3.2024.312959> [in Ukrainian]
- 12 Matjašič, M., & Vogrinc, J. (2024). Research Competence of Pre-Service Teachers: A Systematic Literature Review. *European Journal of Educational Research*, 13(2), 877–894. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.13.2.877>.
- 13 Levrints, M., Varga, N., & Popyk, Y. (2023). Rozvitok doslidnic'koï kompetentnosti majbutnih pedagogiv u vishchij shkoli: zarubizhnij dosvid [Development of research competence of future teachers in higher school: foreign experience]. *Naukovij visnik Uzhgorods'kogo universitetu. Seriya: «Pedagogika. Social'na robota» — Scientific Bulletin of Uzhhorod University. Series: «Pedagogy. Social Work»*, 53(2), 71–75. <https://doi.org/10.24144/2524-0609.2023.53.71-75> [in Ukrainian].
- 14 Moron-Monge, H., & García-Carmona, A. (2022). Developing prospective primary teachers' learning-to-learn competence through experimental activities. *International Journal of Science Education*, 44, 2015–2034. <https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2108929>.
- 15 Gosudarstvennyi obshcheobiazatelnyi standart doskolnogo vospitaniia i obucheniia, nachalnogo, osnovnogo srednego i obshchego srednego, tekhnicheskogo i professionalnogo, poslesrednego obrazovaniia [Approval of the state mandatory standards of preschool education and training, primary, basic secondary and general secondary, technical and vocational, post-secondary education]. *Prikaz Ministra prosveshcheniia Respubliki Kazahstan ot 3 avgusta 2022 goda № 348 — Order of the Minister of Education of the Republic of Kazakhstan dated August 3, 2022 No. 348*. Retrieved from <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200029031> [in Russian].
- 16 Tipovaia uchebnaia programma tsikla ili modul'ia obshcheobrazovatelnykh distsiplin dlia organizatsii tekhnicheskogo i professionalnogo obrazovaniia [Approval of standard curricula for a cycle or module of general education subjects for organizations of technical and vocational education]. *Prikaz Ministra prosveshcheniia Respubliki Kazahstan ot 6 yanvarya 2023 goda № 1 — Order of the Minister of Education of the Republic of Kazakhstan dated January 6, 2023 No. 1* Retrieved from <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2300031666> [in Russian].
- 17 (2024). *Metodicheskie rekomendatsii po organizatsii proektno-issledovatel'skoi raboty obuchaiushchiesia nachalnoi shkoly* [Methodological recommendations on the organization of design and research work of primary school students]. Astana. Retrieved from <https://uba.edu.kz/storage/app/media/54%2054%2054%2054%2054%20%20%20RS%20%20RS%20%20RS.pdf> [in Russian].
- 18 Ibrasheva, A., Rakisheva, A., Sharplin, E., & Ramazanova, M. (2021). Internatsionalizatsiia issledovaniia vysshego obrazovaniia v Kazakhstane: keis razvitiia issledovatel'skoi etiki v sotsialnykh naukakh [Internationalization of higher education research in Kazakhstan: a case study of the development of research ethics in the social sciences]. *Vestnik Kazakhskogo natsionalnogo universiteta. Seriya pedagogicheskaiia — Bulletin of the Kazakh National University. Series: Pedagogical Sciences*, 69(4), 16–27. <https://doi.org/10.26577/JES.2021.v69.i4.02> [in Russian].
- 19 Kariyev, A., Fishman, B., Agranovich, Y., Fokina, O., Ageyeva, L., & Krezhevskikh, O. (2022). Development of primary school teachers' skills to accompany pupils in projects and research. *Perspektivy nauki i obrazovaniia — Perspectives of Science and Education*, 2(56), 591–607. <https://doi.org/10.32744/pse.2022.2.35>.

Information about the authors

Kenzhebayaeva, Zh.T. (contact person) — Doctoral student, Pavlodar Pedagogical University named after Alkey Margulan, Pavlodar, Kazakhstan; e-mail: Zhumagul_1981@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-4812-0762>

Alibayeva, Zh.E. — PhD, Teacher-researcher, Pavlodar Pedagogical University named after Alkey Margulan, Pavlodar, Kazakhstan; e-mail: alibaeva_zh@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4478-775X>

Nurgaliyeva, A.K. — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Pavlodar Pedagogical University named after Alkey Margulan, Pavlodar, Kazakhstan; e-mail: aknurgaliyeva@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-0707-0017>

Rasola, A. — Master of Pedagogical Sciences, Teacher-Lecturer, Pavlodar Pedagogical University named after Alkey Margulan, Pavlodar, Kazakhstan; e-mail: a.aisaule94@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2213-4590>

Ж.Е. Сарсекеева

*Карагандинский национальный исследовательский университет имени академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
(Корреспондирующий автор. E-mail: sarsekeeva.04@mail.ru)*

ORCID 0000-0002-9858-9014

Технология организации самостоятельной работы студентов

В статье подчеркивается, что самостоятельная работа студентов должна определяться с учетом нескольких сторон: организации, психофизиологических механизмов, с помощью которых она осуществляется, и специфики взаимодействия преподавателя и студента в учебном процессе. Являясь органической частью педагогического процесса, важным средством творческого приобретения знаний и овладения ими, СРС служит средством совершенствования профессиональной подготовки будущих бакалавров и оказывает большое влияние на развитие их профессиональной познавательной самостоятельности. Одним из решений является применение технологии организации СРС в учебном процессе высшей школы. Данная технология предназначена для формирования умений самостоятельной работы. В статье представлен анализ понятия «самостоятельная работа» на основе научных дискуссий. Анализ литературных источников позволяет прийти к выводу, что нет единого мнения по отношению к «самостоятельной работе», так как исследователи рассматривают разные стороны самостоятельной работы. Самостоятельная работа студентов в совокупности с вопросами организации ее проведения представляет собой одну из сложных и многогранных проблем. В самостоятельной работе необходимо соблюдение принципов активности, учета индивидуальных особенностей студентов, наглядности, систематичности и последовательности, перспективности и преемственности. Исследование включало в себя комплекс теоретических и эмпирических методов. Представлены результаты экспериментальной работы, которые свидетельствуют об эффективности сформированности умений самостоятельной работы через применение технологии организации СРС.

Ключевые слова: самостоятельная работа студентов, технология, умения самостоятельной работы, уровни сформированности, самообразование, самоконтроль, самоанализ.

Введение

Во многих странах осуществляются глубокие реформы системы образования, ориентированные на текущие и перспективные потребности общества, эффективное использование ресурсов, в том числе самих систем образования. С учетом общемировых тенденций реформа высшего образования в Республике Казахстан потребовала переосмысления устоявшихся основ организации педагогического процесса в высшей школе. Следовательно, в ряду актуальных задач профессионального обучения и воспитания стоит задача формирования у будущих бакалавров самостоятельности как качества личности и развития навыков самообразования. Указанная задача может быть решена, если студент будет поставлен в условия, побуждающие его к активной познавательной деятельности. Стоит отдельно отметить воспитательное значение самостоятельной работы студентов, способствующей усидчивости, прилежанию, осмыслению студентом как потенциальным профессионалом проблем, стоящих перед ним. Самостоятельная работа студентов — это прежде всего творчество, аккумулятор новых идей, генератор творчески неординарно мыслящих студентов.

Основная цель обучения в организации высшего образования выражается в том, чтобы дать каждому студенту глубокие фундаментальные знания и сформировать практические умения и навыки. Успешному решению данной проблемы в определенной степени благоприятствует самостоятельная работа студентов.

Современные ученые проводят ряд различных исследований в области высшего образования, в том числе ведется поиск различных подходов для повышения эффективности СРС.

М.В. Дваденко, Н.М. Привалова, С.Д. Бурлака в своем исследовании отмечают, что самостоятельная работа является средством саморазвития и самореализации студентов. К инновационным видам самостоятельной работы авторы относят использование web-браузеров, баз данных, информационно-поисковых и информационно-справочных систем, автоматизированных библиотечных ресурсов [1].

Вопрос систематического контроля самостоятельной работы рассматривался в исследовании Н.А. Ефремовой, В.Ф. Рудковской. Авторы считают, что контроль текущей успеваемости студентов является средством получения информации об эффективности учебного труда [2].

Е.М. Рослякова рассматривает СРС как основной элемент познавательной деятельности обучающихся. Самостоятельная работа играет ключевую роль в формировании общеучебных умений [3].

Вопрос самостоятельной работы студентов при обучении чтению научных текстов рассматривался в работе Т.Н. Алениной. Автор разработала комплекс заданий для СРС, направленный на формирование умения ориентироваться в композиционной структуре научных текстов. Самостоятельная работа оказывает благоприятное воздействие на развитие долгосрочной памяти, поскольку информация, на поиск, анализ и синтезирование которой обучающийся приложил собственные силы, запомнится ему гораздо лучше. Этот опыт служит базой для формирования у обучающихся умения самостоятельно находить информацию и применять ее на практике [4].

В.Н. Чалов отмечает, что культура студента определяется навыками самостоятельной работы с источниками информации и современными технологиями профессионального образования. Автор предложил систему заданий, направленную на самоисследование, саморазвитие, самовоспитание и самоконтроль [5].

В аспекте нашего исследования особый интерес представляет исследование А.Р. Amushigamo, направленное на обоснование концепции самостоятельного обучения. Во время проведения этого исследования было отмечено, что студенты зависят от преподавателей и не берут на себя ответственность за собственное обучение. Они ожидают, что лекторы предоставят им раздаточные материалы и слайды, которые будут использоваться во время лекций. Исследуя самостоятельное обучение студентов, автор считает необходимым применение способов повышения самостоятельности обучающихся [6].

J. Imants отмечает, что существуют неправильные представления о том, что именно представляет собой самостоятельный студент. Чтобы объяснить самостоятельное обучение, автор утверждает, что развитие потенциала для самостоятельного обучения называется «обучением ради обучения». Это определение подразумевает, что у обучающихся развивается взаимосвязанное сочетание когнитивных навыков, метакогнитивных умений и эмоциональных навыков при выполнении своих учебных заданий, например при структурировании, критике, обзоре, обобщении и т.д. [7].

J. Hewitt-Taylor рассматривает самостоятельное обучение (Self-Directed Learning — SDL) как один из методов преподавания и обучения, который следует использовать наряду с другими. SDL представляет некоторую ценность, но только при использовании в сочетании с методами контроля. Однако J. Hewitt-Taylor утверждает, что самостоятельное обучение не должно сводиться только к методам преподавания. Следует также учитывать методы контроля в рамках образовательной среды, а также цели и результаты образовательных курсов [8].

L. Dynan, T. Cate, K. Rhee рассматривают самостоятельное обучение как «основу обучения на протяжении всей жизни». Это означает, что обучающимся необходимо развивать навыки самостоятельного обучения, чтобы они были готовы к образовательным возможностям и вызовам, выходящим за рамки их формального образования. Самостоятельный студент должен обладать потенциалом для развития навыков рассуждения, которые необходимы в самостоятельном обучении [9].

M.G. Moore считает, что самостоятельное обучение с использованием группового взаимодействия является наиболее эффективным средством для достижения определенных целей обучения. При этом студенты используют онлайн-материалы для изучения того, что традиционно изучается на лекциях [10].

F. Deepwell, S. Malik рассматривают электронное обучение (во всех его формах и сочетаниях) как имеющий потенциал для самостоятельного обучения [11].

A. Hale, J. Reading отмечают, что студентам первого курса препятствует недостаточная подготовка к требованиям университетского обучения, где самостоятельное исследование является обязательным требованием. В качестве решения авторы предлагают развитие у студентов информационной грамотности посредством работы с библиотечными ресурсами [12].

Y.K. Kim, D. Edens, M.F. Iorio, Ch.J. Curtis, E. Romero установили, что познавательная самостоятельность является результатом успешной деятельности студентов и показателем развития познавательных навыков [13].

M. Wendt, C. Åse утверждают, что самостоятельное исследование у студентов вызывает различные дилеммы обучения. Одним из результатов этого является то, что у студентов формируются неоднозначные и противоречивые представления о науке. При этом важную функцию выполняет развитие аналитического мышления студентов [14].

Таким образом, в статусном ранжировании форм учебного процесса СРС занимает одну из главных ролей.

Цель статьи заключается в теоретическом описании понятия «самостоятельная работа» на основе научных дискуссий и выявлении возможности формирования умений самостоятельной работы у студентов через применение технологии организации СРС.

Методы и материалы

Теоретическим методом исследования стал анализ трудов педагогов и психологов по теме исследования. В процессе проведения экспериментальной работы применялись эмпирические методы: метод наблюдения за деятельностью студентов, метод изучения продуктов учебной деятельности обучающихся. Для математической обработки данных и показателя эффективности проделанной работы был вычислен коэффициент линейной корреляции по Пирсону.

Для подтверждения теоретических выводов нами было организовано эмпирическое исследование, которое проводилось в 2024-2025 учебном году на базе Карагандинского национального исследовательского университета имени академика Е.А. Букетова. В исследовании участвовали 258 человек, обучающихся по образовательным программам направления 6В01 «Педагогические науки». Количество студентов экспериментальной группы (ЭГ) — 130 человек, контрольной группы (КГ) — 128.

В рамках нашего исследования мы рассматривали следующие умения самостоятельной работы: определять цель задания, выбирать учебные действия, выбирать последовательность учебных действий, выполнять самоконтроль и самоанализ.

При высоком уровне умения самостоятельной работы является инструментом развития навыков интеллектуальной саморегуляции, в которую входят постановка и решение задач с организацией своего времени и пространства, оценка результатов своей деятельности, а также развитие своих способностей и интересов.

Средний уровень умения определяется затруднениями при определении цели, выборе учебных действий и последовательности их выполнения. При этом СРС является следствием правильной организации учебной деятельности на практическом занятии. Особенностью такой самостоятельной работы является ее универсальность: она должна осуществляться как во время образовательного процесса, так и во внеаудиторное время.

Низкий уровень умения характеризуется отсутствием познавательного интереса. Кроме того, сталкиваясь с заданиями вне аудитории, обучающиеся больше обращаются за помощью, консультируются с преподавателем и сверстниками.

Результаты и их обсуждение

В современной дидактике прослеживается тенденция неоднозначности даваемых определений: существуют различные, порой противоречивые дефиниции понятия «самостоятельная работа».

Ввиду наличия множества вариантов определения исследуемого понятия в педагогической литературе рассмотрим некоторые из них.

Со стороны психофизиологических механизмов осуществления самостоятельной работы определение дано Н.А. Менчинской. Она считает, что эффективное саморегулирование в процессе обучения, помимо знаний рациональных правил самостоятельной учебной работы и применения их на практике, предполагает необходимость овладения собственными психическими процессами — восприятием, вниманием, памятью, мышлением. Последнее означает, что студент должен уметь, во-первых, подчинять свою познавательную деятельность поставленной перед ним задаче и, во-вторых, выбирать и использовать наиболее эффективные способы для решения этой задачи [15].

П.И. Пидкасистый сделал важный вклад в исследование вопроса организации самостоятельной работы обучающихся. Он рассматривает самостоятельную работу как любую активность обучающихся, которую педагог организует и направляет на достижение определенной дидактической цели в отведенное для этого время. При этом обучающиеся осознанно стремятся достичь поставленных целей, прикладывая усилия и выражая результаты своих умственных или физических (а также комбинированных) действий в различных формах. Это может включать в себя поиск информации, ее понимание, формирование и развитие навыков и умений, а также обобщение и систематизацию знаний [16].

На наш взгляд, И.А. Зимняя наиболее полно описывает понятие и процесс организации самостоятельной работы. По ее трактовке, самостоятельная работа представляет собой целенаправленную деятельность, внутренне мотивированную, структурированную в соответствии с объектом деятельности, а также корректируемую в процессе и в результате. В своих исследованиях автор определяет самостоятельную работу как совокупность понятий: саморегуляция, самоактивация, самоорганизация и самоконтроль. И.А. Зимняя подчеркивает, что самостоятельная работа является следствием правиль-

ной организации учебной деятельности. Это стимулирует дальнейшее расширение, углубление и продолжение занятий в свободное время. Для преподавателя важно иметь ясное понимание не только своего учебного плана, но и осознанное формирование у обучающихся конкретной стратегии освоения учебного материала при решении новых задач. В общем, это также включает параллельную занятость обучающегося для усвоения определенного материала [17].

О.А. Нильсон считает, что СРС — это работа под руководством преподавателя, и уточняет индивидуальный, групповой и фронтальный характер учебных заданий. Согласно его теории, активное взаимодействие с учебным материалом в условиях самостоятельной работы способствует формированию у обучающихся способности к анализу, синтезу и оценке информации. В контексте самостоятельной работы и обучения, автор подчеркивал важность активной роли обучающихся в процессе усвоения знаний [18].

Самостоятельная работа представляет собой индивидуальную или групповую образовательную деятельность, выполняемую без прямого руководства преподавателя в специально выделенное для этого время; работу, которую студенты выполняют самостоятельно при методическом обеспечении отдельного задания, программы учебной дисциплины в целом. Также сюда входит выполнение практических заданий, проектов, исследовательских работ. Это предоставляет обучающимся возможность применять полученные знания на практике, развивать аналитическое мышление и умение решать проблемы.

Анализ литературных источников разного времени позволяет прийти к выводу, что нет единого мнения по отношению к «самостоятельной работе», так как исследователи П.И. Пидкасистый, А.Г. Ковалев, А.Ф. Соловьев, Г.П. Герасимов, В.А. Щепев, В.К. Буряк рассматривают разные стороны самостоятельной работы. А.Г. Ковалев полагает, что самостоятельная работа — это метод обучения студентов; в работах А.Ф. Соловьева, Г.П. Герасимова самостоятельная работа — это прием учения; В.А. Щепев называет самостоятельную работу формой организации познавательной деятельности студентов [19].

СРС рассматривается нами и как форма организации обучения (внеаудиторная работа студентов), и как метод обучения (использование самостоятельной работы на аудиторных занятиях), и как средство обучения (система заданий для аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы).

Ни менее важно взаимодействие преподавателя и студента в учебном процессе. Мы считаем, что коллективная деятельность студентов не исключает индивидуального подхода преподавателя к ним, а также не исключает возможность выяснения индивидуальных склонностей студентов к тому или иному предмету или отдельным его аспектам. Здесь важны не только качественные показатели знаний теории в той или иной сфере, но и выдержка, стрессоустойчивость и умения «выдать» актуальную информацию в предложенной ситуации.

Анализируя определения СРС, данные авторами, мы считаем, что самостоятельная работа должна определяться с учетом нескольких сторон: организации, психофизиологических механизмов, с помощью которых она осуществляется, и специфики учебного процесса взаимодействия преподавателя и студента.

На основе параметров сформированности умений самостоятельной работы мы провели констатирующий этап эксперимента, результаты которого показаны в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Результаты сформированности умений самостоятельной работы (констатирующий этап)

Уровень	Умения самостоятельной работы							
	определять цель заданий		выбирать учебные действия		выбирать последовательность учебных действий		выполнять самоконтроль и самоанализ	
	ЭГ (%)	КГ (%)	ЭГ (%)	КГ (%)	ЭГ (%)	КГ (%)	ЭГ (%)	КГ (%)
высокий	12,31	13,28	10,77	11,72	10,00	10,94	11,54	14,06
средний	61,54	59,38	60,00	57,81	59,23	57,03	58,46	56,25
низкий	26,15	27,34	29,23	30,47	30,77	32,03	30,00	29,69

Заметим, что экспериментальная и контрольная группы близки по уровням сформированности умений самостоятельной работы.

В процессе проведения исследования мы применяли технологию организации СРС (Рис. 1).

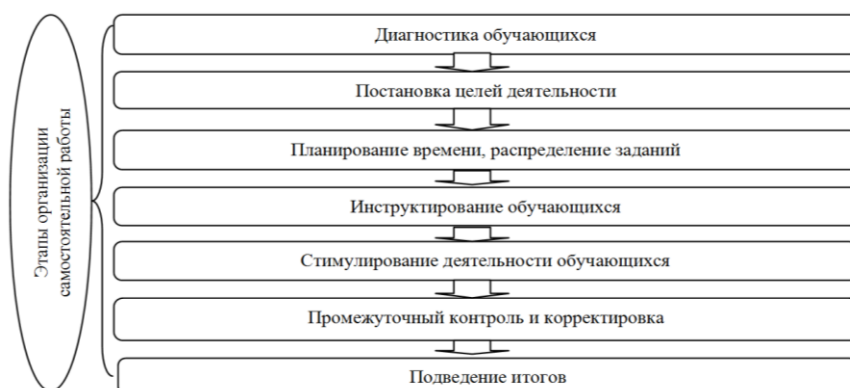


Рисунок 1. Технология организации СРС

В ходе проведения диагностики обучающихся и наблюдения за их действиями следует опираться на понятие «реальные учебные возможности студентов». Целесообразно отметить, что в связи с понижением концентрации внимания в студенческом возрасте возникает необходимость определения методических приемов, направленных на поддержание внимания в процессе усвоения учебного материала.

На этапе постановки целей деятельности заслуживает упоминания формирование положительного отношения к учебной дисциплине.

При планировании времени студентам предоставляется план самостоятельной работы. При распределении заданий следует руководствоваться принципом постепенного усложнения. Широкое внедрение в учебный процесс разнообразных форм самостоятельной работы открывает большие возможности для развития индивидуальных наклонностей студентов. Наряду с этим студент получает возможность объективно оценивать свои знания, отличать самостоятельность от необоснованной самоуверенности и убеждаться в своих ошибках на практике.

Нет никаких сомнений в том, что важную роль выполняет инструктирование обучающихся. Основная наша роль в этот момент состоит в регулировании процесса выполнения заданий, то есть в контроле времени и четкости инструкций к каждому заданию.

Очевидно, что при стимулировании деятельности обучающихся важно использовать как внешние, так и внутренние стимулы. Следовательно, вся самостоятельная работа, как с точки зрения организации, так и с точки зрения метода проведения, должна быть мотивирована. Поэтому, отвечая задаче мотивации обучения, самостоятельная работа должна иметь профессиональную направленность.

Проведение промежуточного контроля и корректировки связано с проверкой выполнения плана самостоятельной работы. При этом самостоятельная работа должна проходить на высоком интеллектуальном уровне, т.е. студент в своей деятельности должен проявить максимум активности и сознательности.

Как показал анализ, в настоящее время подведение итогов самостоятельной работы должно отличаться наглядностью с применением сводных таблиц. В связи с этим создаются благоприятные предпосылки для развития умственной самостоятельности студентов.

Независимо от вида и формы ее выполнения, самостоятельная работа должна способствовать развитию познавательных способностей обучающихся. Именно в этом мы видим не только сущность, но и важнейшие задачи СРС в процессе изучения учебных дисциплин.

При применении технологии организации СРС необходимо соблюдение принципов сознательности и активности, учета индивидуальных особенностей студентов, наглядности, доступности, связи теории с практикой, систематичности и последовательности, перспективности и преемственности.

Педагогический принцип представляет собой основные идеи, воплощение которых позволит максимально быстро и эффективно достичь педагогических целей.

Особое значение имеет принцип сознательности и активности. Принцип сознательности и активности в обучении можно сформулировать следующим образом: преподаватель должен дать обучающимся необходимый объем информации и замотивировать их к дальнейшему самостоятельному

изучению темы. Благодаря этому развивается самостоятельность обучающихся, они учатся работать с информацией, отбирать ее и обрабатывать [19].

Вторым анализируемым принципом является учет индивидуальных особенностей. Это обусловлено тем, что преподаватель должен подбирать материал и строить учебный процесс, учитывая индивидуальные особенности обучающихся. Согласно этому принципу важно предусмотреть изучение уровня актуального развития, воспитанности и социальной зрелости обучающихся. Если требования, которые предъявляет преподаватель к обучающимся, выше или ниже их возможностей, эффективность учебного процесса снижается.

Существует общее правило применения принципа наглядности: обучение должно быть наглядным настолько, насколько это необходимо, чтобы обучающиеся могли осознанно усвоить информацию, выработать умения и навыки с опорой на живые образы предметов, явлений и действий [19; 534].

Принцип доступности основывается на таком отборе учебных материалов, чтобы они соответствовали интеллектуальным возможностям обучающихся и были доступны для понимания. Перечислим основные факторы повышения доступности учебного материала: взаимосвязь нового материала с изученным ранее; необходимость вовлечения в новый учебный материал стандартных и нестандартных рассуждений, форм и мыслительных процессов; преподаватель должен знать интересы обучающихся, строить учебный материал с их учетом [20].

В основу принципа связи теории с практикой положена необходимость установления связи теоретических знаний с их практическим применением в жизни, за пределами учебного заведения. Обучающиеся должны понимать, как и где на практике им пригодятся полученные знания. Если обучение оторвано от практики, оно становится энциклопедическим: обучающиеся знают правило, но не знают, как и когда его применять; знают понятия, но не могут различить их. Практическая составляющая в обучении помогает углубить теоретические знания, сформировать навыки их использования и проверить, насколько усвоена информация.

Принцип систематичности и последовательности утверждает, что образование должно быть развернутым, а между дисциплинами должна существовать взаимосвязь. Учебники и учебные пособия должны содержать материал, изложенный последовательно и структурировано [20; 26]. Если материал подается непоследовательно, хаотично, у обучающихся не формируется четко выстроенная логическая цепочка.

Принцип перспективности и преемственности заключается в установлении связей между изучаемым материалом и последующими разделами; этот принцип предусматривает определение перспективы формирования знаний и умений. Он ориентирует на использование приобретенных ранее (опорных) знаний и навыков во время обучения на всех этапах образования, установление связи нового материала с предыдущим и подготовку к восприятию отдельных тем курса, а также на ориентацию обучающихся на перспективу обучения в следующих этапах образования. Преемственность в обучении реализуется через опору на усвоенный и изученный обучающимися материал. Преемственность и перспективность, как один из важных дидактических принципов, составляет основу непрерывного процесса обучения и формирования умений и навыков обучающихся. Их учет влияет на развитие личности, способствует повышению культуры обучающихся и выработке умений пользоваться средствами в различных сферах общения.

На контрольном этапе был проведен контрольный срез для определения сформированности умений самостоятельной работы у обучающихся, результаты которого приведены в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Результаты сформированности умений самостоятельной работы (контрольный этап)

Уровень	Умения самостоятельной работы							
	определять цель заданий		выбирать учебные действия		выбирать последовательность учебных действий		выполнять самоконтроль и самоанализ	
	ЭГ (%)	КГ (%)	ЭГ (%)	КГ (%)	ЭГ (%)	КГ (%)	ЭГ (%)	КГ (%)
высокий	57,69	19,53	56,93	17,97	56,15	16,41	59,23	18,75
средний	38,46	51,56	37,69	50,00	36,93	49,22	36,15	46,09
низкий	3,85	28,91	5,38	32,03	6,92	34,37	4,62	35,16

Анализ данных показал, что в среднем уровень сформированности умений самостоятельной работы в экспериментальной группе выше в 3,3 раза по сравнению с контрольной группой. В связи с этим в экспериментальной группе задачи эффективной организации СРС решены более полно.

Для определения эффективности сформированности умений самостоятельной работы через применение технологии организации СРС был вычислен коэффициент линейной корреляции по Пирсону. При помощи расчетов было выявлено, что значение корреляции $r = 0,87$. Данное значение является положительным и близко к единице, что демонстрирует достоверную связь между уровнем сформированности умений самостоятельной работы у обучающихся и применением технологии организации СРС.

Заключение

Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы:

- понятие «самостоятельная работа студентов» в разных ситуациях учебно-воспитательного процесса несет различную нагрузку. Так, например, когда речь идет о формировании самостоятельности, то она выступает как средство; в учебном процессе, как форма проявления самостоятельной работы, а также «самостоятельная работа» рассматривается как определенный метод обучения.
- СРС в системе учебного заведения, как и весь учебный процесс, определяется конкретными целями и содержанием обучения, особенностями приемов и методов обучения;
- технология организации СРС включает диагностику обучающихся; постановку целей деятельности; планирование времени и распределение заданий; инструктирование обучающихся, стимулирование их деятельности; промежуточный контроль и корректировку; подведение итогов;
- полученные результаты в экспериментальной группе в сравнении с контрольной группой доказывают эффективность применения технологии организации СРС в учебном процессе высшей школы.

Список литературы

- 1 Двадненко М.В. Самостоятельная работа как средство саморазвития и самореализации студентов / М.В. Двадненко, Н.М. Привалова, С.Д. Бурлака [Электронный ресурс] // Международный журнал экспериментального образования. — 2017. — № 4-2. — С. 172-173. — Режим доступа: <http://expeducation.ru/ru/article/view?id=11489>
- 2 Ефремова Н.А. Самостоятельная работа: организация, осуществление и контроль [Электронный ресурс] / Н.А. Ефремова, В.Ф. Рудковская // Современные проблемы науки и образования. — 2016. — № 4. — Режим доступа: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=24957>
- 3 Рослякова Е.М. Самостоятельная работа студентов как основной элемент познавательной деятельности обучающихся [Электронный ресурс] / Е.М. Рослякова // Международный журнал экспериментального образования. — 2016. — № 2-2. — С. 304–306. — Режим доступа: <http://expeducation.ru/ru/article/view?id=9579>
- 4 Аленина Т.Н. Самостоятельная работа студентов при обучении чтению текста по специальности [Электронный ресурс] / Т.Н. Аленина // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. — 2015. — № 3-4. — С. 721-722. — Режим доступа: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=6701>
- 5 Чалов В.Н. Самостоятельная работа в системе непрерывного образования [Электронный ресурс] / В.Н. Чалов // Международный журнал экспериментального образования. — 2014. — № 10. — С. 323–325. — Режим доступа: <http://expeducation.ru/ru/article/view?id=6114>
- 6 Amushigamo A.P. Teachers' and Students' Role in the Learner-Centered Classrooms: Experiences from Namibia / A.P. Amushigamo // Handbook of Research on Learner-Centered Pedagogy in Teacher Education and Professional Development. — 2017. — P. 14. DOI: 10.4018/978-1-5225-0892-2.ch008
- 7 Imants J. Practice-based research on the development of activating instruction and self-directed student learning: Dutch writing instruction / J. Imants, P-H. Van De Ven // Pedagogy Culture and Society. — 2011. — Vol. 43, No. 3. — P. 333–355. DOI:10.1080/00220272.2010.516073
- 8 Hewitt-Taylor J. Self-directed learning: Views of teachers and students / J. Hewitt-Taylor // Journal of Advanced Nursing. — 2001. — Vol. 36, No. 4. — P. 496–504. DOI:10.1046/j.1365-2648.2001.02001.x
- 9 Dynan L. The impact of learning structure on students' readiness for self-directed learning / L. Dynan, T. Cate, K. Rhee // Journal of Education for Business. — 2008. — Vol. 84, No. 2. — P. 96–100. DOI:10.3200/JOEB.84.2.96-100
- 10 Moore M.G. Flipped Classrooms, Study Centers Andragogy and Independent Learning / M.G. Moore // American Journal of Distance Education. — 2016. — Vol. 30, No. 2. — P. 65–67. DOI: 10.1080/08923647.2016.1168637
- 11 Deepwell F. On campus, but out of class: an investigation into students' experiences of learning technologies in their self-directed study / F. Deepwell, S. Malik // Research in Learning Technology. — 2008. — Vol. 16, No. 1. — P. 5–14. DOI: 10.1080/09687760701850166
- 12 Hale A. When the Personal Enables the Independent: Taking the Library to the Students / A. Hale, J. Reading // Australian Academic & Research Libraries. — 2016. — Vol. 47, No. 1. — P. 3–17. DOI:10.1080/00048623.2016.1144302

- 13 Kim Y.K. Cognitive Skills Development Among International Students at Research Universities in the United States / Y.K. Kim, D. Edens, M.F. Iorio, Ch.J. Curtis, E. Romero // Journal of International Students. — 2015. — Vol. 5, No. 4. — P. 526–540. DOI:10.32674/jis.v5i4.413
- 14 Wendt M. Learning dilemmas in undergraduate student independent essays / M. Wendt, C. Åse // Studies in Higher Education. — 2015. — Vol. 40, No. 5. — P. 838–851. DOI:10.1080/03075079.2013.842967
- 15 Менчинская Н.А. Психологические вопросы развивающего обучения и новые программы / Н.А. Менчинская // Вопросы психологии. — 1985. — № 6. — С. 22.
- 16 Пидкасистый П.И. Навыки самообразования — важная цель обучения / П.И. Пидкасистый // Вестник высшей школы. — 1984. — № 4. — С. 30–34.
- 17 Зимняя И.А. Педагогическая психология / И.А. Зимняя. — М.: Логос, 2001. — 384 с.
- 18 Нильсон О.А. Теория и практика самостоятельной работы студентов / О.А. Нильсон. — Таллин: Изд-во Валгус, 1980. — 280 с.
- 19 Самыгин С.И. Психология и педагогика / С.И. Самыгин, С.Д. Столяренко. — М.: КНОРУС, 2016. — 474 с.
- 20 Боротко Н.М. Педагогика / Н.М. Боротко, И.А. Соловцова, А.М. Байбаков. — М.: Изд. центр «Академия», 2009. — 496 с.

Ж.Е. Сарсекеева

Студенттердің өзіндік жұмысын ұйымдастыру технологиясы

Мақалада студенттердің өзіндік жұмысы (СӨЖ) бірнеше аспектілерді ескере отырып, анықталуы керек екендігі атап өтілген: ұйымдастырылу, оны жүзеге асыруға көмектесетін психофизиологиялық механизмдер және оқу процесінің спецификасындағы оқытушы мен студенттің өзара қатынасы. Педагогикалық процестің органикалық бөлігі, білімді шығармашылық игерудің және меңгерудің маңызды құралы бола отырып, СӨЖ болашақ бакалаврлардың кәсіби дайындығын жетілдіру құралы ретінде қызмет етеді және олардың кәсіби танымдық тәуелсіздігінің дамуына үлкен әсер етеді. Жоғары оқу орындарының оқу процесінде СӨЖ ұйымдастыру технологиясын қолдану шешімдердің бірі. Бұл технология өз бетінше жұмыс істеу дағдыларын дамытуға арналған. Мақалада ғылыми пікірталастар негізінде «өзіндік жұмыс» ұғымын талдау ұсынылған. Әдеби дереккөздерді талдау «өзіндік жұмысқа» қатысты бірыңғай пікір жоқ деген қорытындыға келуге мүмкіндік береді, өйткені зерттеушілер өзіндік жұмыстың әртүрлі жақтарын қарастырады. Студенттердің өзіндік жұмысы оны ұйымдастыруға байланысын шешуге қатысты мәселелердің жиынтығында күрделі және көп қырлы мәселелердің бірі. Өзіндік жұмыста белсенділік қағидаттарын сақтау, студенттердің жеке ерекшеліктерін, көрнектілікті, жүйелілікті және бірізділікті, перспективалылық пен сабақтастықты ескеру қажет. Зерттеу теориялық және эмпирикалық әдістер кешенін қамтыды. СӨЖ ұйымдастыру технологиясын қолдану арқылы өзіндік жұмыс дағдыларын қалыптастырудың тиімділігін көрсеткен тәжірибелік жұмыстың нәтижелері ұсынылған.

Кілт сөздер: студенттердің өзіндік жұмысы, технология, өз бетінше жұмыс істеу дағдысы, қалыптастыру деңгейлері, өзін-өзі тәрбиелеу, өзін-өзі бақылау, өзін-өзі талдау.

Zh.Ye. Sarsekeyeva

Technology of organization of independent work of students

The article emphasizes that students' independent work should be determined by considering several aspects: the organization, the psychophysiological mechanisms by which it is carried out, and the specifics of the educational process of teacher-student interaction. Being an organic part of the pedagogical process, an important means of creatively acquiring and mastering knowledge, SIW serves as a means of improving the professional training of future bachelors and has a great impact on the development of their professional cognitive independence. One solution is to apply the technology of organizing SIW in the educational process of higher education. This technology is designed to develop independent work skills. The article presents an analysis of the concept of "independent work" based on scientific discussions. An analysis of literary sources allows us to conclude that there is no consensus on "independent work", as researchers consider different aspects of independent work. The independent work of students, together with the issues related to its solution, the organization of its implementation is one of the most complex and multifaceted problems. In independent work, it is necessary to observe the principles of activity, considering the individual characteristics of students, clarity, systematicity and consistency, prospect and continuity. The research included a set of theoretical and empirical methods. The results of experimental work are presented, which indicate the effectiveness of the formation of independent work skills through the use of SIW organization technology.

Keywords: students' independent work, technology, skills of independent work, levels of formation, self-education, self-control, self-analysis.

References

- 1 Dvadenko, M.V., Privalova, N.M., & Burlaka, S.D. (2017). Samostoiatelnaia rabota kak sredstvo samorazvitiia i samorealizatsii studentov [Independent work as a means of self-development and self-realization of students]. *Mezhdunarodnyi zhurnal eksperimentalnogo obrazovaniia — International Journal of Experimental Education*, 4-2, 172-173. Retrieved from <http://expeducation.ru/ru/article/view?id=11489> [in Russian].
- 2 Efremova, N.A., & Rudkovskaya, V.F. (2016). Samostoiatelnaia rabota, organizatsiia, osushchestvlenie i control [Independent work: organization, implementation and control]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniia — Modern Problems of Science and Education*, 4. Retrieved from <http://science-education.ru/ru/article/view?id=24957> [in Russian].
- 3 Roslyakova, E.M. (2016). Samostoiatelnaia rabota studentov kak osnovnoi element poznavatelnoi deiatelnosti obuchaiushchisias [Independent work of students as the main element of cognitive activity of students]. *Mezhdunarodnyi zhurnal eksperimentalnogo obrazovaniia — International Journal of Experimental Education*, 2-2, 304–306. Retrieved from <http://expeducation.ru/ru/article/view?id=9579> [in Russian].
- 4 Alenina, T.N. (2015). Samostoiatelnaia rabota studentov pri obuchenii chteniiu teksta po spetsialnosti [Independent work of students in teaching how to read a text in their specialty]. *Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamentalnykh issledovaniy — International Journal of Applied and Fundamental Research*, 3-4, 721-722. Retrieved from <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=6701> [in Russian].
- 5 Chalov, V.N. (2014). Samostoiatelnaia rabota v sisteme nepreryvnogo obrazovaniia [Independent work in the system of continuing education]. *Mezhdunarodnyi zhurnal eksperimentalnogo obrazovaniia — International Journal of Experimental Education*, 10, 323–325. Retrieved from <http://expeducation.ru/ru/article/view?id=6114> [in Russian].
- 6 Amushigamo, A.P. (2017). Teachers' and Students' Role in the Learner-Centered Classrooms: Experiences from Namibia. *Handbook of Research on Learner-Centered Pedagogy in Teacher Education and Professional Development*, 14. DOI: 10.4018/978-1-5225-0892-2.ch008
- 7 Imants, J., & Van De Ven, P.-H. (2011). Practice-based research on the development of activating instruction and self-directed student learning: Dutch writing instruction. *Pedagogy Culture and Society*, 43(3), 333–355. DOI:10.1080/00220272.2010.516073
- 8 Hewitt-Taylor, J. (2001). Self-directed learning: Views of teachers and students. *Journal of Advanced Nursing*, 36(4), 496–504. DOI:10.1046/j.1365-2648.2001.02001.x
- 9 Dynan, L., Cate, T., & Rhee, K. (2008). The impact of learning structure on students' readiness for self-directed learning. *Journal of Education for Business*, 84(2), 96–100. DOI:10.3200/JOEB.84.2.96-100
- 10 Moore, M.G. (2016). Flipped Classrooms, Study Centers Andragogy and Independent Learning. *American Journal of Distance Education*, 30(2), 65–67. DOI: 10.1080/08923647.2016.1168637
- 11 Deepwell, F., & Malik, S. (2008). On campus, but out of class: an investigation into students' experiences of learning technologies in their self-directed study. *Research in Learning Technology*, 16(1), 5–14. DOI: 10.1080/09687760701850166
- 12 Hale, A., & Reading, J. (2016). When the Personal Enables the Independent: Taking the Library to the Students. *Australian Academic & Research Libraries*, 47(1), 3–17. DOI:10.1080/00048623.2016.1144302
- 13 Kim, Y.K., Edens, D., Iorio, M.F., Curtis, Ch.J., & Romero, E. (2015). Cognitive Skills Development Among International Students at Research Universities in the United States. *Journal of International Students*, 5(4), 526–540. DOI:10.32674/jis.v5i4.413
- 14 Wendt, M., & Åse, C. (2015). Learning dilemmas in undergraduate student independent essays. *Studies in Higher Education*, 40(5), 838–851. DOI:10.1080/03075079.2013.842967
- 15 Menchinskaya, N.A. (1985). Psihologicheskie voprosy razvivaiushchego obucheniia i novye programmy [Psychological issues of developmental learning and new programs]. *Voprosy psikhologii — Issues in Psychology*, 6, 22 [in Russian].
- 16 Pidkasistii, P.I. (1984). Navyki samoobrazovaniia — vazhnaia tsel obucheniia [Self-education skills are an important learning goal]. *Vestnik vsshei shkoly — Bulletin of the Higher School*, 4, 30–34 [in Russian].
- 17 Zimnyaya, I.A. (2001). *Pedagogicheskaiia psikhologiia* [Educational psychology]. Moscow: Logos [in Russian].
- 18 Nilson, O.A. (1980). *Teoriia i praktika samostoiatelnoi raboty studentov* [Theory and practice of students' independent work]. Tallin: Izd-vo Valgus [in Russian].
- 19 Samigin, S.I., & Stolyarenko, S.D. (2016). *Psikhologiia i pedagogika* [Psychology and pedagogy]. Moscow: KNORUS [in Russian].
- 20 Boritko, N.M., Solovcova, I.A., & Baibakov, A.M. (2009). *Pedagogika* [Pedagogy]. Moscow: Izdatelskii tsentr «Akademiia» [in Russian].

Information about the author

Sarsekeyeva, Zh.Ye. — Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Buketov Karaganda National Research University, Karaganda, Kazakhstan; e-mail: sarsekeyeva.04@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-9858-9014

A.U. Kosmuratov^{1*}, A.A. Tukmirzayeva², A.E. Anefiyayeva³

¹South Kazakhstan Pedagogical University named after O. Zhanibekov, Shymkent, Kazakhstan;

^{2,3}Central Asian Innovation University, Shymkent, Kazakhstan

(*Corresponding author. E-mail: altynbek2191@gmail.com)

¹ORCID 0009-0005-8291-0554

²ORCID 0009-0007-6217-2456

³ORCID 0009-0007-1169-3243

Methodological and organizational aspects of implementing various models of blended learning in foreign language higher education

Blended learning has become a central trend in the modernization of higher education. However, implementation in foreign language instruction continues to face methodological and organizational challenges. While international studies provide valuable insights, empirical evidence from Kazakhstan context is limited. The purpose of this study was to examine methodological and organizational aspects of blended learning in foreign language in three universities in Shymkent. The research employed a descriptive–correlational design within a quantitative framework. Data were collected in August 2025 through an online survey administered via Google Forms. The sample consisted of 52 foreign language teachers. Data analysis involved reliability testing (Cronbach’s α), descriptive statistics, Spearman’s rank correlation, and the Mann–Whitney U test. The findings indicated that instructors generally perceive blended learning positively, especially in methodological and prospective aspects, while organizational barriers linked to resources and technology persist. Correlation analysis highlighted the key role of pedagogical design in shaping instructors’ readiness to adopt blended learning, with organizational support also emerging as an essential factor for sustainability. The study concludes that the successful integration of blended learning in foreign language higher education requires the alignment of high-quality methodological design with adequate institutional and technical support.

Keywords: blended learning, foreign language education, methodological aspects, organizational aspects, pedagogical design, instructor perceptions, higher education.

Introduction

In recent years, blended learning (BL) has become a key direction in the modernization of higher education. It is wide-spread in the field of foreign language instruction. In the context of digitalization and the need to ensure flexible educational trajectories, BL is regarded as an effective model combining traditional forms of teaching with digital technologies. International experience demonstrates that such approaches increase student motivation, allow for the consideration of individual learning needs. Also, it strengthens the development of communicative skills.

The active expansion of BL began during the COVID-19 pandemic, which accelerated the integration of digital technologies into higher education and highlighted the relevance of such models that promote learner autonomy and higher-order skills. However, if autonomy is not supported by appropriate pedagogical guidance, it may result in learning difficulties. In addition, a tendency among students to rely excessively on digital tools. Recent studies indicate that with proper organization the integration of digital assistants such as Chat Generative Pre-trained Transformer (ChatGPT) the effectiveness of blended learning significantly increases [1].

At the same time, great attention is being paid to e-learning systems, which are widely adopted in universities. Their problem is student’s engagement that not always ensuring. For example, research on Moodle has identified the importance of “flow,” which mediates engagement and the perceived usability of the system. Balancing digital tools thus becomes a crucial task for instructors: enhancing the flow effect improves learning outcomes but may reduce the sustainability of long-term platform use [2].

Specific models such as Flipped Classroom and blended learning have gained the widest adoption. However, several studies indicate that Flipped Classroom has limitations when working with heterogeneous student groups and does not always ensure a sufficient level of inclusivity [3]. In the context of post-pandemic education, there is a growing demand for methodologically sound design that combines a diversity of materials, enhanced interaction, and a gradual increase in task complexity.

Practical studies conducted at the Kazakh National Research Technical University named after K.I. Satpayev (Almaty), demonstrated the high effectiveness of the “flipped classroom” model [4]. Thorough preparation for the experiment showed that this format is capable not only of successfully addressing current educational tasks but also of possessing significant potential for further improvement of the learning process.

At the same time, the implementation of BL is impossible without the readiness and motivation of instructors. Research confirms that both intrinsic and extrinsic factors influence faculty decisions to adopt BL, whereas teaching load, contrary to expectations, does not play a decisive role. Accounting for these factors is essential for the successful organizational integration of blended learning models [5].

Methodological aspects also play a central role. Previous analyses of student engagement in various activities (online discussions, question-and-answer sessions with instructors) show that cognitive and emotional engagement are directly dependent on the content of the assignments and the instructor’s role. In other words, pedagogical design plays a key role [6]. Similar results have been observed in teacher training: the use of blended learning promotes positive attitudes toward learning, although technical issues still limit the effectiveness of these models [7].

The effectiveness of blended learning is demonstrated by the quality of its implementation. This is confirmed by practical data from Astana IT University, where an experiment involving 285 first-year students (aged 16–18) demonstrated a significant improvement in English proficiency after the introduction of blended learning. Based on this, the following conclusions are drawn: blended learning improves academic outcomes and benefits both students and faculty [8]. Comparable results are confirmed by the practice of foreign universities: the use of LMS platforms, such as Open eClass, when properly organized, facilitates the successful integration of online and offline components [9].

Contemporary trends associated with the development of the OER (open educational resources) movement are worth considering. Their primary function is to increase accessibility and stimulate innovation in blended learning. Experience shows that the use of OER is positively perceived by students and allows for the implementation of new forms of assessment [10]. As demonstrated by higher education institutions, the transition to blended learning requires strategic planning and integration into existing pedagogical practices. All of this, taken together, underscores the need to create comprehensive educational ecosystems [11].

Blended learning has already gained particular importance in foreign language teaching. For example, a study of Chinese students found that the components of the “Community of Inquiry” concept (teacher, cognitive, and social presence) directly impacted students’ attitudes toward shared reading. The study demonstrated the effectiveness of the chosen methodology for successfully implementing blended learning in the in-depth study of English as a foreign language [12].

Finally, the effectiveness of blended learning is linked to three key aspects: accessibility, academic achievement, and students’ perceptions of their learning environment. A comparative analysis confirms that the results of blended learning are comparable to those of traditional formats, which in turn demonstrates the future of this model as inextricably linked to the development of information and communication technologies [13].

Thus, an analysis of international and domestic literature demonstrates the high potential of blended learning, while simultaneously identifying a number of challenges: differences in the quality of implementation, technical barriers, limited readiness of students and teachers, and the need for support within the walls of higher education institutions.

The research gap lies in the fact that, despite the abundance of international studies, there is still a lack of empirical data in the region on how various models of blended learning are implemented in the university, particularly in the context of foreign language teaching. Especially, what methodological and organizational barriers teachers face.

The purpose of this study is to examine the methodological and organizational aspects of implementing blended learning models in foreign language higher education.

To achieve this purpose, the following objectives were formulated: to describe the experiences of instructors engaged in the educational process; to identify the most commonly applied models of blended learning; to assess the perception of these models and the existing barriers; to determine the prospects for the further development of blended learning in the university environment.

As the basis for this research, a survey was conducted among university teachers, the results of which made it possible to comprehensively assess both the extent of blended learning application and the attitudes toward it.

Materials and Methods

The study employed a descriptive–correlational design within a quantitative approach. The primary method was an online survey of instructors administered through a questionnaire in Google Forms. This online format ensured easy access for respondents, standardized data collection, and automatic export of results for further analysis. Data collection took place in August 2025.

The study sample consisted of 52 foreign language instructors from three universities in Shymkent: The Central Asian Innovation University, O. Zhanibekov South Kazakhstan Pedagogical University, and Tashenev University. The inclusion criteria were teaching experience in programs with blended learning components, at least one year of work experience in higher education, and voluntary consent to participate. Most respondents had between three and seven years of experience (55.8 %), with a notable share having more than 15 years (15.4 %). In terms of academic position, the sample comprised mainly lecturers (59.6 %) and senior lecturers (40.4 %). Sampling followed a convenience strategy with elements of snowball recruitment through departments and faculties.

The questionnaire was structured into six sections (Table 1) and included both closed-ended questions (with single- or multiple-choice responses) and statements assessed on a six-point Likert scale, ranging from “Мүлдем келіспеймін / Strongly Disagree” (1) to “Толық келісемін / Strongly Agree” (6).

Table 1

Structure of the Questionnaire

Section of the questionnaire	Content	Number of items/questions	Examples	Theoretical / literature basis
General Information	Teaching experience, academic position, institution	3	Your teaching experience in higher education; Your current academic position	Descriptive variables
Introduction to Blended Learning Models	Models of BL applied	1 (multiple choice)	Flipped Classroom, Rotation Model, Flex Model	BL models taxonomy [3], [4]
Experience and Awareness	Knowledge and experience with BL	4	I am familiar with different models of BL; I feel confident in integrating digital platforms	Teacher readiness and self-efficacy in BL [5], [6]
Methodological Aspects	Influence of BL on skill development	6	BL enhances students' listening/reading/writing/speaking skills; Online components increase motivation	Pedagogical design, engagement, skill development in BL [6], [8], [12]
Organizational Aspects	Resources and administrative support	5	The university provides adequate technical resources; Technical problems hinder effectiveness	Institutional support, infrastructure, technical barriers [5], [7], [9]
Evaluation and Prospects	General evaluation and prospects	5	Overall, BL improves quality of teaching; I plan to expand the use of BL	Attitudes toward BL, future adoption, sustainability [10], [11], [13]

Note. The questionnaire was developed by the authors and is grounded in the analysis of previous research on blended learning. The sections of the questionnaire correspond to the main methodological and organizational issues identified in the literature.

Thus, the survey covered both methodological and organizational aspects of blended learning implementation, making it possible to identify teachers' experiences, also the models used, their perceptions of effectiveness and existing barriers. The reliability analysis showed that the scale had a high level of internal

consistency (Cronbach's $\alpha = 0.922$, $N = 20$). This indicates that the items can be combined into overall indices for further analysis.

The quantitative analysis included descriptive statistics of frequencies and proportions for the key variables: teaching experience with blended learning, methodological aspects, organizational aspects, and prospects. To identify relationships between the indices, Spearman's rank correlation was employed. The comparison of perceptions of blended learning between lecturers and senior lecturers was conducted using the Mann–Whitney U test.

The methodology has several limitations. First, the sample was a convenience sample limited to a specific region, which reduces the generalizability of the results. Second, self-reporting may have influenced the reliability of the data due to the effect of socially desirable responses. Third, the predominance of the Flipped Classroom model in respondents' practice may have affected perceptions of the diversity of blended learning models.

Results and Discussion

The distribution of responses regarding the use of blended learning models revealed a clear preference among instructors (Fig. 1). The Flipped Classroom emerged as the dominant approach, reported by 37 respondents (71.2 %). This finding indicates that teachers in the studied universities overwhelmingly favor this model, likely due to its practicality, flexibility, and capacity to combine independent student preparation with in-class application.

The predominance of the Flipped Classroom model may be explained by its relative methodological simplicity and adaptability to existing curricula. In a regional university context, this model allows instructors to introduce digital components without fundamentally restructuring the course, which reduces resistance to change and methodological risks.

Other models were applied much less frequently: The Flex Model was used by 6 respondents (11.5 %), the Rotation Model by 5 respondents (9.6 %), and the Enriched Virtual Model by 1 respondent (1.9 %). The A La Carte Model and the traditional mode of teaching were reported only occasionally, showing minimal adoption.

This uneven distribution indicates that, although blended learning is implemented, it is mainly represented by one dominant model, while other approaches are applied much less frequently.

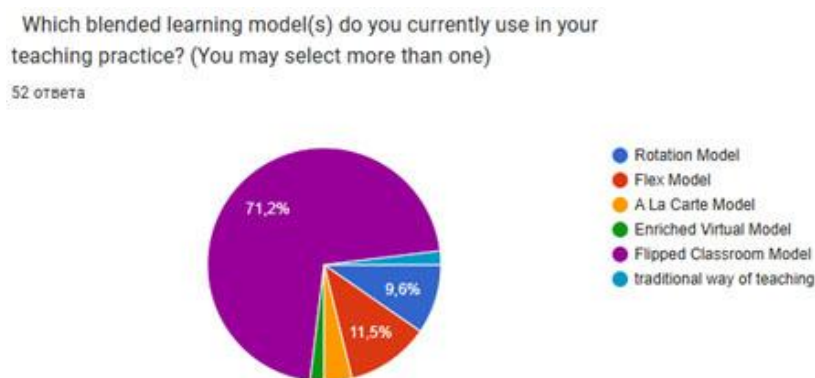


Figure 1. Reported use of blended learning models by respondents

Based on the survey results, participant responses ($n = 52$) were aggregated into four blocks reflecting key aspects of blended learning perception: teaching experience with blended learning, methodological aspects, organizational aspects, and prospects for BL implementation. For each of the four indices, means and standard deviations were calculated (Table 2). The results show that teaching experience has a mean value of 4.89 ($SD = 0.56$), reflecting a relatively high level of involvement and confidence of instructors in using BL. The methodological index was the highest ($M = 4.94$; $SD = 0.51$), indicating a positive evaluation of BL's impact on language skill development and student motivation. The organizational index was somewhat lower ($M = 4.77$; $SD = 0.60$), which may indicate challenges related to resources and technical conditions. The prospective index also showed a high value ($M = 4.94$; $SD = 0.58$), confirming the overall positive attitude of teachers towards the further development and expansion of blended learning practices.

The lower organizational index may reflect the fact that positive attitudes toward blended learning are not necessarily supported by sufficient institutional resources. Instructors' motivation alone appears insufficient to sustain blended learning.

Table 2

Descriptive statistics for blended learning perception indices (N = 52)

Index	Mean (M)	Standard Deviation (SD)
Experience with blended learning	4,89	0,56
Methodological aspects	4,94	0,51
Organizational aspects	4,77	0,60
Prospects for BL implementation	4,94	0,58

To identify the relationships between teaching experience, perceptions of methodological and organizational aspects of blended learning, and the assessment of its future application, Spearman's rank correlation analysis was conducted. This method was chosen because the data were collected using a Likert scale and thus have an ordinal nature, making rank-based coefficients more appropriate than parametric alternatives. The analysis allowed us not only to establish the presence of associations but also to assess their relative strength.

The results revealed a consistent pattern of significant positive correlations between the main variables (Table 3). Experience teaching with blended learning was positively associated with the perception of methodological aspects ($\rho = 0.537$, $p < 0.001$), organizational aspects ($\rho = 0.456$, $p = 0.001$), and the prospective index ($\rho = 0.291$, $p = 0.036$). A positive relationship was also found between the methodological and organizational indices ($\rho = 0.464$, $p = 0.001$). The strongest correlation was observed between methodological aspects and the prospective index ($\rho = 0.583$, $p < 0.001$), highlighting the central role of pedagogical design in shaping teachers' readiness for the further adoption of blended learning. Furthermore, the significant association between organizational conditions and prospective attitudes underscores the importance of institutional resources and support in sustaining this readiness.

The strong relationship between methodological perceptions and future adoption suggests that teachers' readiness to adopt blended learning is driven primarily by their direct pedagogical experience rather than by external requirements.

Table 3

Interpretation of correlations (Spearman's ρ , n = 52)

Pair of variables	ρ Spearman	Significance (p)	Strength of association	Interpretation
Teaching experience Methodological index	0.537**	<0.001	Strong	More experienced teachers rate methodological aspects of BL higher
Teaching experience Organizational index	0.456**	0.001	Moderate–strong	Experienced teachers perceive organizational conditions more positively
Teaching experience Prospective index	0.291*	0.036	Moderate	Longer teaching experience is linked with greater readiness to expand BL use
Methodological Organizational indices	0.464**	0.001	Moderate–strong	Perceptions of methodological and organizational aspects are interrelated

Continuation of Table 3

Pair of variables	ρ Spearman	Significance (p)	Strength of association	Interpretation
Methodological Prospective index	0.583**	<0.001	Strong	Methodological benefits are directly related to readiness to adopt BL
Organizational Prospective index	0.427**	0.002	Moderate	Organizational support increases willingness to develop BL further

Note. * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$ (two-tailed). Strength criteria: $\rho \approx 0.1$ — weak; $\rho \approx 0.3$ — moderate; $\rho \geq 0.5$ — strong.

Taken together, these findings confirm that teachers' perceptions of blended learning are shaped by both individual and contextual factors. While teaching experience contributes to greater confidence in using BL, the interplay of methodological quality and organizational support determines long-term adoption prospects. These results are consistent with international studies that emphasize the dual role of pedagogical design and institutional infrastructure in ensuring the successful implementation of blended learning.

To examine whether there were differences between lecturers ($n = 31$) and senior lecturers ($n = 21$) across the four indices, the Mann–Whitney U test for independent samples was applied (Table 4). The analysis revealed no statistically significant differences in any of the cases: teaching experience with blended learning ($U = 333.0$, $p = 0.880$), methodological aspect ($U = 333.0$, $p = 0.879$), organizational aspect ($U = 272.0$, $p = 0.282$), and future use of BL ($U = 298.5$, $p = 0.595$). This finding indicates that academic position (lecturer vs. senior lecturer) does not significantly influence views on methodological or organizational conditions, nor attitudes about the future development of blended learning.

Table 4

Comparison by academic position (Mann–Whitney U test)

Index	U	Z	p (two-tailed)	Result
Teaching experience with BL	333.0	0.151	0.880	No difference
Methodological aspect	333.0	0.152	0.879	No difference
Organizational aspect	272.0	−1.076	0.282	No difference
Prospective application of BL	298.5	−0.531	0.595	No difference

Note: In addition to the U value, SPSS provides the standardized test statistic (Z), which allows comparison of observed differences with a normal distribution. In this case, Z values ranged from −1.076 to 0.152, corresponding to $p > 0.05$, thus confirming the absence of statistically significant differences between lecturers and senior lecturers.

The results of this study are consistent with international research, which indicates that the implementation of blended learning models is generally perceived positively by teachers, particularly in relation to methodological aspects and prospects [3, 6]. High values of the methodological and prospective indices ($M \approx 4.9$) indicate that teachers recognize the significant potential of blended learning for improving students' language skills and motivation. These results are consistent with previous research [8], which emphasized the key role of instructional design in enhancing student engagement and their learning success.

At the same time, the relatively low organizational index ($M = 4.77$) indicates that technical barriers and resource limitations remain obstacles to the implementation of blended learning. Similar issues have been noted in other studies, where organizational and technical conditions are often identified as a “weak point” in the implementation of blended learning models [7, 9].

Correlation analysis highlighted the perception of methodological advantages and strongly linked them to faculty willingness to expand blended learning practices ($\rho = 0.583$, $p < 0.001$). This reflects the quality of

the development of educational materials and is a decisive factor for implementation in higher education institutions. We also noted the development of a stable, positive attitude among faculty toward the blended learning format. Moreover, the positive relationship between teaching experience and ratings of methodological and organizational aspects suggests that professional experience fosters a more mature understanding of the potential of blended learning.

A comparison between faculty and senior faculty revealed no significant differences across the four indicators. Therefore, teaching experience does not significantly influence perceptions of blended learning. This suggests a relatively even distribution of competencies and readiness to use blended models among faculty across different categories. Unlike the findings of Ibrahim and Nath [5], where motivational factors varied by rank and workload, our results do not indicate such differences, which may reflect the specific characteristics of the local context in Shymkent.

In sum, this study demonstrates that the critical conditions for the successful development of BL are instructional design, organizational support, and accumulated teaching experience. Nevertheless, persistent technical barriers and limited institutional resources require targeted attention at the level of university policy. Strengthening infrastructural capacity, expanding faculty training programs, and encouraging the use of diverse BL models should be prioritized, in line with global trends [10, 11].

Conclusion

The study revealed that university instructors generally hold positive attitudes toward the use of blended learning models, emphasizing their methodological value and potential for future development. Nevertheless, certain organizational barriers remain, primarily related to resources and technical conditions. These findings highlight the need for a comprehensive approach to BL implementation, one that incorporates both instructional design and institutional support.

The results demonstrate the successful implementation of blended learning models in the development of educational materials. The pedagogical value lies in well-structured assignments, diverse forms of learning activities, and a gradual increase in task complexity. However, all this is impossible without staff willingness to expand blended learning practices and higher levels of student engagement. At the same time, a lower organizational index indicates the need to invest in technical resources and digital support. This includes LMS platforms, reliable internet access, and technical support services.

The practical significance of this study lies in its potential to inform the development of comprehensive blended learning integration strategies for universities. The positive correlation between teaching experience and faculty confidence underscores the importance of professional development programs. These programs enhance teaching skills and competencies in blended learning, and the versatility of such programs ensures equal access to material of all faculty. In the context of language education, the combination of traditional teaching methods with digital resources (open educational resources, interactive assignments, and online platforms) appears particularly effective for developing key language skills and enhancing student motivation.

References

- 1 Lee, H.Y., Chen, P.H., Wang, W.S., et al. (2024). Empowering ChatGPT with guidance mechanism in blended learning: Effect of self-regulated learning, higher-order thinking skills, and knowledge construction. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21, 16. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00447-4>
- 2 Goh, T.T., & Yang, B. (2021). The role of e-engagement and flow on the continuance with a learning management system in a blended learning environment. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18, 49. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00285-8>
- 3 Mizza, D., Reese, M., & Malouche, D. (2025). Flipped classroom evaluation and blended learning potential: A case study of engagement and inclusion in quantitative education. *Smart Learning Environments*, 12, 56. <https://doi.org/10.1186/s40561-025-00412-2>
- 4 Sharipov, B.Zh., & Dzhusubalieva, D.M. (2023). Implementation of the model of blended learning in higher educational institutions. *Bulletin of Abai KazNPU. Series of Pedagogical Sciences*, 78(2), 15–25. <https://doi.org/10.51889/2959-5762.2023.78.2.002>
- 5 Ibrahim, M.M., & Nat, M. (2019). Blended learning motivation model for instructors in higher education institutions. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16, 1–21. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0145-2>
- 6 Huang, M., Kuang, F., & Ling, Y. (2022). EFL learners' engagement in different activities of blended learning environment. *Asian Journal of Second and Foreign Language Education*, 7, 9. <https://doi.org/10.1186/s40862-022-00136-7>

- 7 Yılmaz, Ö., & Malone, K.L. (2020). Preservice teachers' perceptions about the use of blended learning in a science education methods course. *Smart Learning Environments*, 7, 18. <https://doi.org/10.1186/s40561-020-00126-7>
- 8 Mazhit, Z., Amanzhol, M.R., Zhumagaliyeva, G.Zh., & Smagulova, M.M. (2023). Effectiveness of blended learning in higher education: Case of Astana IT University. *Bulletin of Karaganda University. Pedagogy series*, 111(3), 180–185. <https://doi.org/10.31489/2023Ped3/180-185>
- 9 Kabassi, K., Dragonas, I., Ntouzevits, A., et al. (2016). Evaluating a learning management system for blended learning in Greek higher education. *SpringerPlus*, 5, 101. <https://doi.org/10.1186/s40064-016-1705-8>
- 10 Sandanayake, T.C. (2019). Promoting open educational resources-based blended learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0133-6>
- 11 Galvis, Á.H. (2018). Supporting decision-making processes on blended learning in higher education: Literature and good practices review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15(1), 1–38. <https://doi.org/10.1186/s41239-018-0106-1>
- 12 Teng, Y., Yin, Z., Wang, X., et al. (2024). Investigating relationships between community of inquiry perceptions and attitudes towards reading circles in Chinese blended EFL learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21, 6. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00440-x>
- 13 Dziuban, C., Graham, C.R., Moskal, P.D., et al. (2018). Blended learning: The new normal and emerging technologies. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15, 3. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0087-5>

А.У. Космуратов, А.А. Тукмирзаева, А.Е. Анефияева

Шет тіліндегі жоғары білім беруде аралас оқытудың әртүрлі үлгілерін іске асырудың әдістемелік және ұйымдастырушылық аспектілері

Аралас оқыту қазіргі жоғары білім беруді жаңғыртудың негізгі үрдістерінің біріне айналды, алайда оны шет тілін оқытуда іске асыру әдістемелік және ұйымдастырушылық қиындықтарға тап болуда. Халықаралық зерттеулер құнды нәтижелер бергенімен, Орталық Азия контексіндегі эмпирикалық деректер шектеулі болып отыр. Зерттеудің мақсаты — Шымкент қаласындағы үш университетте шет тілін оқытуда аралас оқытуды енгізудің әдістемелік және ұйымдастырушылық аспектілерін талдау. Зерттеу сипаттамалық–корреляциялық дизайн аясында сандық тәсілге сүйене отырып жүргізілді. Деректер 2025 жылдың тамыз айында *Google Forms* платформасында жасалған онлайн сауалнама арқылы жиналды. Іріктеуге 52 шет тілі оқытушысы қатысты. Мәліметтер талдауды, сенімділікті тексеруді (Кронбах α), сипаттамалық статистиканы, Спирменнің рангілік корреляциясын және Манн–Уитни U критерийін қамтыды. Нәтижелер оқытушылардың аралас оқытуға жалпы оң көзқараста екенін көрсетті, әсіресе оның әдістемелік және перспективалық аспектілері тұрғысынан, дегенмен ресурстар мен технологияларға байланысты ұйымдастырушылық кедергілер әлі де бар. Корреляциялық талдау педагогикалық дизайнның аралас оқытуды қабылдауға оқытушылардың дайындық деңгейін қалыптастырудағы шешуші рөлін айқындады, сондай-ақ ұйымдық қолдау тұрақтылық үшін маңызды фактор ретінде анықталды. Зерттеу қорытындысы бойынша, шет тілін оқытуда аралас оқытуды сәтті интеграциялау сапалы әдістемелік жобалау мен жеткілікті институционалдық және техникалық қолдаудың үйлесімін қажет етеді.

Кілт сөздер: аралас оқыту, шет тілі білім беру, әдістемелік аспектілер, ұйымдастырушылық аспектілер, педагогикалық дизайн, оқытушылардың қабылдауы, жоғары білім.

А.У. Космуратов, А.А. Тукмирзаева, А.Е. Анефияева

Методические и организационные аспекты реализации различных моделей смешанного обучения в иноязычном высшем образовании

Смешанное обучение стало ключевым направлением модернизации высшего образования, однако его внедрение в преподавание иностранных языков по-прежнему сталкивается с методическими и организационными трудностями. Несмотря на то, что международные исследования дают ценные результаты, эмпирические данные в контексте Центральной Азии остаются ограниченными. Целью данного исследования был анализ методических и организационных аспектов внедрения смешанного обучения в преподавание иностранных языков в трёх университетах города Шымкент, Казахстан. Исследование было выполнено в рамках описательно–корреляционного дизайна с использованием количественного подхода. Сбор данных проводился в августе 2025 года посредством онлайн-опроса через платформу *Google Forms*. В выборку вошли 52 преподавателя иностранных языков. Анализ данных включал проверку надежности (α Кронбаха), описательную статистику, корреляционный анализ Спирмена и U-

критерий Манна–Уитни. Результаты показали, что преподаватели в целом положительно воспринимают смешанное обучение, особенно его методические и перспективные аспекты, хотя сохраняются организационные барьеры, связанные с ресурсами и технологиями. Корреляционный анализ подчеркнул ключевую роль педагогического дизайна в формировании готовности преподавателей к использованию смешанного обучения, при этом организационная поддержка также выявлена как важный фактор устойчивости. В исследовании сделан вывод, что успешная интеграция смешанного обучения в преподавание иностранных языков требует сочетания качественного методического проектирования с достаточной институциональной и технической поддержкой.

Ключевые слова: смешанное обучение, иноязычное образование, методические аспекты, организационные аспекты, педагогический дизайн, восприятие преподавателей, высшее образование.

Information about the authors

Kosmuratov, A.U. — PhD student of the Educational Program “8D01703- Teacher training of a foreign language: two foreign languages”, The Department of English language, Faculty of Philology, South Kazakhstan Pedagogical University named after O. Zhanibekov, Shymkent, Kazakhstan; e-mail: altynbek2191@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-8291-0554>

Tukmirzayeva, A.A — Master, Lecturer, Department of languages and literature, Faculty of pedagogy and languages, Central Asian Innovation University, Shymkent, Kazakhstan; e-mail: tukmirzayeva@inbox.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-6217-2456>

Anefiyayeva, A.E. — Master, Lecturer, Department of languages and literature, Faculty of pedagogy and languages, Central Asian Innovation University, Shymkent, Kazakhstan; e-mail: anefiyayeva83@bk.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1169-3243>

G. Sarsenbayeva

*Quality Assurance Department, American University of Malta (Malta), Malta, USA
(Corresponding author. E-mail: gulnara.sarsenbayeva@aum.edu.mt)*

ORCID 0000-0002-0077-9486

Quality Assurance in Higher Education in the Context of Digitalization and Global Sustainability

This article examines the quality of higher education as it develops within the Bologna Process. Today, quality assurance has become more robust thanks to the experience universities have gained in accreditation and rankings. However, new challenges of the 21st century, such as digitalization (including online learning), AI, bots, machine learning, and more, are forcing education to transform and redesign the learning process. This article presents a comprehensive analysis of the transformation of the higher education quality assurance system in the context of digitalization and global sustainability. It explores the theoretical and methodological foundations of quality, analyzes international ESG standards, digital monitoring tools, and internal and external quality control mechanisms, and substantiates the need to transition to a predictive and strategic quality management model. An expanded institutional quality assurance model focused on university sustainable development is proposed. In this article, we discuss how universities can ensure sustainability and quality management in education while facing these challenges and continuing to improve. The analysis of quality requirements and new paradigms of higher education, the impact of new developments on quality, and ongoing convergence in the process of globalization are also considered.

Keywords: higher education quality, policy, development, digitalization, global sustainability, accreditation, monitoring, evaluation

Introduction

Modern higher education operates in the context of large-scale digital transformation, globalization of educational markets, and increasing competition between universities. Educational quality is becoming a strategic resource for institutional development and a factor in national competitiveness. Quality assurance is one of the effective methods of demonstrating development, progress, and sustainability of higher education. Therefore, it is important to establish quality assurance processes and systems, including institutional and programme quality. Besides, quality procedures must be also in place as well as processes and systems, so that it ensures an ongoing, continuously monitored process, providing improvement on an ongoing basis. It is important to know the dynamics of continuous improvement is first in assuring quality.

Digitalization not only changes the forms and methods of education but also requires a revision of the entire quality assurance architecture. The traditional model based on periodic accreditation and formal performance monitoring is giving way to a dynamic system for monitoring educational outcomes. Higher education is currently experiencing a tremendous global surge in development thanks to cutting-edge 21st-century technologies and the widespread use of digital technologies in education [1-3].

On the one hand, it is the trend that helps education to progress, on the other hand, the whole system of education is facing a transformation to digital technology-based learning. The change of teacher's role, LMS, online, cloud-based learning, software, apps, digital learning tools, AI, machine learning, and many other new paradigms influence the progress of education. Besides, it is a difficult task for academia to reconsider all the processes and systems of latest diffusion and apply them to the quality of education. However, it is not a dilemma, it is the reality of the present time to be responsible for both, quality and new challenges in education. To organize ourselves to these dynamic changes, we have to think about redesigning teaching and learning, develop in line with the global convergence in education. This approach will help to ensure sustainability in education and economic growth accordingly, as the role of human capital is of high priority for the job market. To achieve all this, universities have to look at the internal and external quality systems, and related procedures ensuring well organization and system-based approach of assuring and developing quality [4].

In the context of global sustainability, a university institution must demonstrate high adaptability to technological innovation, economic fluctuations, and social transformations, while strictly adhering to academic canons and ensuring a high level of professional training for graduates. In the context of global digi-

talization and the growing importance of sustainable development, quality assurance is acquiring strategic significance and requires the comprehensive integration of innovative digital tools, advanced international standards, and sustainable development principles [5-6].

Modern scientific approaches interpret the quality of higher education as a complex, multidimensional category that goes beyond the narrow understanding of compliance with established standards. In the scientific literature, quality is viewed simultaneously as a characteristic of educational outcomes, the effectiveness of organizational and managerial processes, the level of stakeholder satisfaction, and the university's contribution to the socioeconomic development of society. In this regard, at least four interrelated aspects of quality are distinguished: academic, managerial, social, and economic [7].

The academic aspect relates to the content of educational programs, the level of graduate preparation, the alignment of learning outcomes with stated competencies, the research activity of faculty, and the integration of research into the educational process. Quality in this dimension is determined by the depth of knowledge acquisition, the development of critical thinking, and the development of professional and universal competencies.

The management aspect reflects the effectiveness of internal quality assurance systems, strategic planning, monitoring, and analysis of educational indicators. Institutional quality policies, internal and external evaluation mechanisms, and transparency of decision-making and resource allocation are particularly important here. Quality is the result not only of teaching but also of sound academic management.

The social aspect of quality is reflected in the satisfaction of students, employers, and society as a whole, ensuring equal access to education, and fostering civic responsibility and an academic culture. The university is viewed as a social institution responsible for preparing competent professionals and active members of society.

The economic aspect is related to the efficient use of resources, the competitiveness of graduates in the labor market, their employment rate, and the university's contribution to the innovative development of the region and the country. In the digital economy, the quality of education directly correlates with the development of human capital and sustainable development.

In the European Higher Education Area, the regulatory framework for quality assurance is the Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area (ESG) [8]. This document enshrines the key principles that define the modern quality paradigm: transparency of procedures, focus on learning outcomes, student involvement in assessment processes, independent external review, and cyclical improvement. Particular attention is paid to the PDCA (Plan-Do-Check-Act) continuous improvement model, which involves planning quality goals, implementing them, evaluating the results achieved, and subsequently adjusting actions. This logic transforms quality assurance from a one-time procedure into an ongoing management process.

The use of a systems approach allows us to view the university as an open, dynamic, and self-developing system, functioning in interaction with its external environment—the government, the labor market, and the international academic community. Within this approach, quality is not developed in isolation within individual disciplines or programs, but rather as a result of the integration of educational activities, research, management, infrastructure, and digital technologies. Changes in one element of the system inevitably impact others, requiring comprehensive and strategic quality management.

Thus, the modern understanding of quality in higher education is based on its multidimensionality, institutional integrity, and continuous improvement. In the context of digitalization and global sustainability, it is the systemic integration of academic, managerial, and social mechanisms that ensures a university's long-term competitiveness and its ability to adapt to the challenges of the times.

Materials and methods

The methodological basis of the study rests on systemic, competency-based, and institutional approaches. Methods used include a comparative analysis of international quality assurance practices, a content analysis of university strategic documents, a structural and functional analysis of internal quality system mechanisms, and the definition of criteria for quality assurance methods.

Globally all universities have similar structures and study programs, and nowadays the competitiveness of higher education institutions is measured by ranking or accreditation. However, these methods such as university ranking and accreditation are not enough to ensure that the final product of education will fully respond to the needs and demands of the industry. It is important to produce thinkers, strategists, analysts

and developers. It seems that at present universities somehow live at a distance from reality and are more focused on the academic beauty of training.

In this regard, the key elements of the whole process of training should be well-designed logistics, processes, and system-based developments, under the roof of quality assurance. In education, like in any other system of material production, everything has to be measured. So, the issue is how to measure and to find an effective tool to measure quality processes and systems involved.

Different national systems have guidelines for defining criteria of quality of education and procedures. The system of quality assurance which starts with the concept of quality culture, including policies, procedures of internal and external quality reviews can help universities to create an ongoing system of QA leading to improvements and development through licencing and accreditation. It is important to point out that without evaluation of the quality of higher education institutionally and programme-based, universities may or may not be eligible for a licence as a higher education institution.

Accreditation is important in practice not only from the certification or formal recognition of the university on institutional level, but it is necessary to accredit programmes as the recognition of its quality which will guarantee learners' easy of employment and being competitive. So the procedure of accreditation should give the higher education institution to be eligible for the University status if accreditation criteria are established per degree programme or institutionally. One of the important criteria for programme accreditation is the learning outcomes, how learners know that they have developed required competences, knowledge, and skills. Learning outcomes are not easy to identify, as they are not formal outcomes of education, but the main target of each programme to be achieved. Each course delivered in the degree program needs to have clear learning outcomes together with learning outcomes of the whole study programme [9].

The other issue for consideration is the quality of teaching. What can be the ideal teaching methods, technique and strategy when technologies are aggressively integrating into education. How to measure teaching having well established teaching staff with high credentials? Another criterion for measuring quality is the infrastructure, what are the limits of resources required to assure quality is another challenge for different educational institutions as, it is not only about the number of computers, labs, and classrooms, but also software and webtools used, offering resources for different types of teaching modality, including online and blended. We also discuss a lot about teaching and research and its interrelation that will be used for better teaching and learning. Affiliation of the institution with international networks related to higher education and research can help to participate in international cooperation in teaching and research [10].

There are some additional criteria for the quality of programmes to be considered, however the problem is to define the right methodology for quality assurance in programmes we offer and institutional quality.

Another method of quality assurance is university ranking, where universities search for the place in top rankings which is important from institutional point of view, but the most crucial in ranking is the system leading to dynamic growth of the university, including developments in all criteria and improvements from year to year.

At this stage of pursuit of quality of education, it is not only eligibility and recognition of its status but deeper systems built in daily life of the institution. In this regard, I would like to continue the discussion of the research and give clear analysis of learning outcomes as judged by a successful employment rate of its graduates.

Accreditation and ranking as the methods of assuring quality can also include many other criteria, however universities need to construct appropriate system and methodology for measuring quality. The system consists of quality assurance, support (monitoring) and quality development or improvement. To implement this system we need to have a policy. The QA Policy contains the statements of intentions and the principles of QA by which the quality will be achieved. Procedural guidance can give detailed information about the ways in which the policy is implemented and provides a useful reference point for the practical aspects of carrying out the quality procedures.

Results and Discussions

Quality policy and procedures

Quality policy and procedures provides a framework through which the university develops and monitors the effectiveness of its quality assurance systems. The policy principles include establishing an active relationship between teaching and research, ensuring the organisation of the quality assurance system, defining the responsibilities of organisational units and individual employees for the assurance of quality, ensur-

ing the involvement of students in quality assurance, and ensuring a system where the policy is implemented, monitored and reviewed exists [11].

The University has a significant commitment at all levels of the University to ensure that its educational programmes have clear and explicit outcomes; and maintains standards for its programmes and awards. The staff are ready and able to provide teaching and learner support that will help our students achieve these outcomes. The University staff and faculty aspire to continuously improve and enhance the education offered to students.

The University employs formal mechanisms for the approval, periodic review and monitoring of its programmes and awards.

The confidence of students and other stakeholders is established and maintained through effective quality assurance activities which ensure that programmes are well-designed, regularly monitored and periodically reviewed, thereby securing their continuing relevance and currency.

The quality assurance of programmes and awards should include the development and publication of learning outcomes, curriculum and programme design and content, different modes of delivery, appropriate learning resources, programme approval procedures by an external body, monitoring of the progress and achievements of students, regular periodic reviews of programmes (both internal and external), regular feedback from employers, labour market representatives and other relevant organisations, and participation of students in quality assurance activities.

Digitalization is transforming traditional quality assurance mechanisms. An internal quality system should include digital analytics of educational outcomes, student participation in management, regular program monitoring, and assessment of teaching competencies. Graduate employment is considered an integral performance criterion.

Digital technologies significantly expand the capabilities of quality monitoring. The use of learning analytics, digital portfolios, and automated assessment systems enables the transition to real-time management of educational outcomes. Big data analytics enables the prediction of academic risks and the adjustment of students' educational trajectories.

Internal and External Quality

Universities must have a QA policy and associated procedures for the assurance and development of its internal and external quality. The university also commits itself explicitly to the development of a quality culture which recognises the importance of quality, and quality assurance, in all its activities.

To achieve this, the university develops and implements a strategy for the continuous improvement of quality through internal and external evaluation.

The internal quality system is a comprehensive framework encompassing policy development and implementation, program monitoring, faculty evaluation, and student and employer satisfaction analysis. Particular attention is given to digital transparency of all processes and the provision of a regular feedback mechanism.

External evaluation, accreditation, and participation in international rankings are essential elements of the modern architecture of quality assurance in higher education. They serve as an independent review of university performance, ensuring public recognition, institutional transparency, and the comparability of educational programs at the national and international levels. In the context of globalization of higher education, these mechanisms help strengthen trust among the government, applicants, employers, and international partners.

Accreditation, as an institutional and programmatic external evaluation procedure, confirms the compliance of educational activities with established quality standards, regulatory requirements, and academic criteria. It encourages universities to systematize internal processes, develop a clear quality policy, and formalize monitoring procedures and analysis of learning outcomes. However, the significance of accreditation extends beyond the formal acquisition of certification or status. Its true value lies in analytical self-assessment, identifying strengths and weaknesses, and fostering a culture of self-assessment and continuous improvement.

Similarly, participation in international rankings (QS, THE, ARWU, etc.) serves not only as a means of positioning a university in the global educational landscape but also as a tool for strategic assessment. Ranking indicators reflect a comprehensive assessment of academic reputation, research productivity, citation impact, internationalization, teaching quality, and graduate employability. With a sound management approach, analyzing ranking indicators allows for identifying areas for institutional growth, adjusting strategic priorities, and optimizing resource allocation.

However, there is a risk of reducing external evaluation to the formal fulfillment of indicators and focusing on quantitative metrics, neglecting substantive educational outcomes. In this case, accreditation and rankings become a bureaucratic burden, without having any real impact on the quality of the educational process. To prevent such formalization, external procedures should be integrated into the university's strategic management and aligned with its mission, vision, and long-term development goals.

Thus, external evaluation and participation in rankings should be viewed as elements of strategic quality management. Their effectiveness is determined not by the actual completion of the procedure, but by the extent to which the results are used for institutional transformation, digital modernization, faculty development, improvement of educational programs, and strengthening relationships with employers. In the context of digitalization and global sustainability, external evaluation mechanisms are becoming not a control tool, but a resource for strategic development and enhancing the university's competitiveness at the national and international levels.

Internal and External Evaluation results show how educational programmes are linked to the mission of the university and strategic objectives. Teaching staff needs to take through the programme details the deep meaning of the University vision, mission and values and describe them through learning outcomes of their courses.

Student's Involvement in QA

As major stakeholders, students in a rapidly developing system of a higher educational institution are the essential part of its quality assurance domain. Students can bring different perspectives and effective strategies to achieve excellence and quality. One of the key indicators in quality assurance is to ensure student participation in the governance of university, quality assurance events, such as, evaluation processes, as a team member or observer, in internal reviews and other quality events and decision-making processes. Students' involvement and enthusiasm in their education and their commitment to quality can be a great contribution to their personal growth and development of the university.

Through quality assurance students can directly influence the quality of their learning. Students, as equal partners, full members of the academic community in the educational process, can significantly influence the improvement of study programmes, teaching and learning, assessment, and create a critical mass in discussions of academic issues. Students are called equal partners in the governance of higher education; therefore their role can be defined both as a right and a responsibility.

The University's Student representation system is central to promoting the partnership of staff and students in enhancing the student experience. To identify a clear procedure of demonstration of students' involvement, the University has a mechanism, which allows them to express their views in a constant and systematic way. Active engagement of students' community to continuous improvement in students' survey helps gather their feedback and opinions. University gives students full trust to facilitate our partnership, breaking the differences, generation gaps and stereotypes. The University ensures that students are clearly informed about the assessment strategy being used for their programme, what examinations or other assessment methods they will be subject to, what will be expected of them, and the criteria that will be applied to the assessment of their performance.

Active student participation in the management of the educational process is one of the key principles of the modern paradigm of quality assurance in higher education. Within the context of a student-centered approach, students are viewed not as passive consumers of educational services, but as equal participants in academic interactions and partners with the university in the process of quality assurance. This model of interaction fosters the development of an institutional culture of quality based on trust, responsibility, and openness.

Student involvement in managing the educational process is occurs via several organizational mechanisms: representation on academic and research councils, quality assurance committees, participation in internal audit procedures for educational programs, expert self-assessment groups, and curricula update working groups. Involving students in these processes allows their educational experiences, expectations, and needs to be taken into account when making management decisions.

Student participation in the development and modernization of educational programs is particularly important. Feedback from students contributes to the updating of course content, optimization of the teaching load, and improvement of assessment methods and teaching methods. Students can initiate the implementation of digital tools, interdisciplinary modules, and elective courses focused on developing soft skills and digital competencies. This creates a flexible and adaptive educational environment capable of quickly responding to changes in the external environment.

An important tool for student participation is the systematic assessment of the quality of teaching and educational services through surveys, focus groups, and digital feedback platforms. Regular analysis of student satisfaction allows us to identify problem areas, adjust teaching strategies, and increase the transparency of educational processes. It is crucial that survey results are not merely a formality but serve as the basis for real management decisions.

Student engagement in quality assurance processes fosters responsibility for their own learning, developing critical analysis skills, managerial thinking, and academic reflection. Thus, participation in quality management serves not only an institutional but also an educational function, enhancing students' personal and professional development.

In the context of digitalization, opportunities for student participation are significantly expanded through the use of online platforms, electronic surveys, educational trajectory monitoring systems, and digital tools for collaborative program development. This enhances the transparency of procedures and ensures more efficient communication between administration, faculty, and students.

Thus, the partnership model of interaction between the university and students fosters a sustainable quality culture, in which quality assurance becomes not an external obligation, but an intrinsic value of the academic community. It is this culture that creates the foundation for the continuous improvement of the educational environment and the university's competitiveness in the face of global transformation.

Teaching Quality

Full, timely, and tangible recognition of the contribution of staff who demonstrate excellence, expertise, and dedication. The University creates a system to evaluate that staff involved with the teaching of students are qualified and competent to do so. This system is available to external reviews and is commented upon in annual reviews and reports.

The University ensures that those who teach have a full knowledge and understanding of the subject they are teaching, have the necessary skills and experience to transmit their knowledge and understanding effectively to students in a range of teaching contexts, and can access feedback on their own performance.

The University ensures that the staff recruitment and appointment procedures ensure all new staff have at least the minimum necessary level of competence. Teaching staff is given opportunities to develop and extend their teaching capacity and is encouraged to value their skills. The University provides teachers with opportunities to improve their skills to an acceptable level and have a system to remove them from their teaching duties if they continue to be demonstrably ineffective.

Teaching/Learning Resources

The University ensures that the resources available for the support of student learning are adequate and appropriate for each programme offered. In addition to the teachers, students have a range of resources to assist their learning. These vary from physical resources such as an academic library or computing facilities to human support in the form of tutors, counsellors, and other advisers. Learning resources are accessible to students, designed with their needs and responsive to feedback from students who use the services provided. The University routinely monitors, reviews and improves the effectiveness of the support services available to students on a regular basis.

Global sustainability

Currently, universities function not only as educational and research institutions, but also as key actors in sustainable societal development. Therefore, quality assurance in higher education cannot be limited to academic indicators and internal assessment procedures; it must take into account the principles of sustainable development, internationalization, and global responsibility [12].

Sustainable development principles require a balance between economic, social, and environmental priorities. For universities, this translates into the development of educational programs focused on training specialists capable of addressing complex global challenges — from the digital transformation of the economy to environmental safety and social inclusion. The inclusion of sustainable development topics in curricula, the development of interdisciplinary research, the implementation of green technologies in campus infrastructure, and responsible resource management are becoming indicators of institutional maturity and quality.

The internationalization of higher education is an important component of sustainability. This includes the development of international educational programs, participation in university network initiatives, joint research, and the involvement of international faculty and students. International cooperation facilitates the exchange of best practices in quality assurance, the harmonization of educational standards, and the development of a global academic culture. Furthermore, internationalization strengthens a university's competitiveness and expands opportunities for the academic and professional mobility of graduates.

Academic mobility — both incoming and outgoing — is viewed not only as a form of exchange but also as a mechanism for improving the quality of education. Participation by students and faculty in international exchange programs helps broaden their professional horizons, develop intercultural competence, improve language skills, and master innovative educational practices. Mobility enhances the flexibility of educational programs and encourages their adaptation to international requirements.

Universities' contribution to achieving the UN Sustainable Development Goals (SDGs) is particularly important. Higher education institutions are participating in the implementation of goals related to quality education (SDG 4), gender equality (SDG 5), sustainable economic growth (SDG 8), innovation and infrastructure (SDG 9), reduced inequalities (SDG 10), and responsible consumption (SDG 12). Universities are becoming hubs for knowledge generation, innovation, and social initiatives aimed at addressing global challenges [13].

Thus, integrating the principles of sustainable development, internationalization, and academic mobility into the university's strategy expands the traditional understanding of educational quality. Quality in this context is determined not only by the level of specialist training, but also by the university's ability to actively participate in global transformations, develop a socially responsible generation of graduates, and ensure long-term institutional sustainability in the face of global change.

Conclusion

The University collects, analyses, and uses relevant information for the effective management of their programmes of study and other activities. The quality-related information systems cover student progression and success rates, employability of graduates, students' satisfaction with their programmes, effectiveness of teachers, profile of the student population, learning resources available and their costs, the institution's own key performance indicators. The University should regularly publish latest impartial, objective data, both quantitative and qualitative, about the programmes and awards it offers.

In fulfilment of the public role, the University has a responsibility to provide accurate, impartial, objective and easily accessible information about the study programmes, learning outcomes, qualifications, teaching, learning and assessment procedures, learning opportunities available, alumni, employment destinations of past students and their feedback, and the profile of the current student population.

Thus, a modern model for quality assurance in higher education must be strategic, predictive, digital, and sustainable. Unlike the traditional approach, which focuses primarily on monitoring compliance with established standards, the new model envisions a transition to systemic management of educational outcomes and long-term institutional development.

A strategic quality system means its integration into the university's overall development strategy and alignment with the mission, vision, and priorities of institutional policy. Quality assurance ceases to be an autonomous function of a separate department and becomes part of strategic management, influencing human resources policy, research activities, international collaboration, and digital transformation.

A predictive approach involves the use of analytical tools to anticipate risks, assess the dynamics of educational indicators, and forecast labor market needs. A modern quality system should be based on big data analysis, monitoring academic performance, graduate employment rates, and changes in professional competencies in demand in the digital economy. This approach enables a transition from reactive to proactive management.

The model's digital nature stems from the active integration of information and communication technologies into the educational process and monitoring system. The use of LMS platforms, learning analytics, digital portfolios, automated feedback systems, and artificial intelligence tools ensures transparency, efficiency, and objectivity in quality assessment. Digitalization strengthens the evidence base for management decisions and forms the basis for continuous improvement.

The sustainable nature of the quality system reflects the university's focus on long-term development, taking into account social, economic, and environmental factors. The integration of sustainable development principles into educational programs, resource management, research, and international collaboration broadens the understanding of quality as a category of social responsibility. The university is becoming not only a center for training specialists but also an active participant in addressing global challenges.

The integration of digital tools, sustainable development principles, and a focus on achieving measurable educational outcomes form a new paradigm for quality in higher education. Within this paradigm, quality is viewed as a dynamic, continuously improving process based on partnership among all stakeholders, institution-

al transparency, and strategic flexibility. This model ensures the university's competitiveness, its resilience to external challenges, and its ability to adapt to a rapidly changing educational and socioeconomic context.

References

- 1 Facer, K., & Selwyn, N. (2021). Digital technology and the futures of education: Towards “non-stupid” optimism. *Futures of Education initiative, UNESCO*. Retrieved from <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377071>
- 2 Arruda, E.P., Gomes, S. dos S., & Arruda, D.P. (2024). Digital education in Germany: Policies, teacher perspectives, and challenges in a post-pandemic world. *Forum for Education Studies*, 3(1), 1976. <https://doi.org/10.59400/fes1976>
- 3 Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M.A., & Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable Operations and Computers*, 3, 275–285. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>
- 4 (2020). UNESCO. Education for Sustainable Development: A Roadmap. Paris: UNESCO, 66. <https://doi.org/10.54675/YFRE1448>
- 5 Knight, J. (2004). Internationalization Remodeled: Definition, Approaches, and Rationales. *Journal of Studies in International Education*, 8(1), 5–31. <https://doi.org/10.1177/1028315303260832>
- 6 Altbach, P.G., Reisberg, L., & Rumbley, L.E. (2009). Trends in Global Higher Education: Tracking an Academic Revolution. UNESCO. [researchgate.net](https://www.researchgate.net/publication/44839967_Trends_in_global_higher_education_Tracking_an_academic_revolution_A_Report_Prepared_for_the_UNESCO_2009_World_Conference_on_Higher_Education). Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/44839967_Trends_in_global_higher_education_Tracking_an_academic_revolution_A_Report_Prepared_for_the_UNESCO_2009_World_Conference_on_Higher_Education
- 7 Harvey, L., & Green, D. (1993). Defining Quality in Higher Education. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 18(1), 9–34. <https://doi.org/10.1080/0260293930180102>
- 8 (2015). European Association for Quality Assurance in Higher Education (ENQA). Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area (ESG). Brussels, Belgium. [enqa.eu](https://www.enqa.eu/wp-content/uploads/2015/11/ESG_2015.pdf). Retrieved from https://www.enqa.eu/wp-content/uploads/2015/11/ESG_2015.pdf
- 9 Duarte, N., & Vardasca, R. (2023). Literature Review of Accreditation Systems in Higher Education. *Education Sciences*, 13(6), 582. DOI: 10.3390/educsci13060582
- 10 Biggs, J., Tang, C., & Kennedy, G. (2023). Teaching for Quality Learning at University. McGraw-Hill Education: Open University Press, 374. [amazon.com](https://www.amazon.com/Teaching-Quality-Learning-at-University-dp-0335250823/dp/0335250823/ref=dp_ob_image_bk?asin=0335250823&revisionId=&format=4&depth=1). Retrieved from https://www.amazon.com/Teaching-Quality-Learning-at-University-dp-0335250823/dp/0335250823/ref=dp_ob_image_bk?asin=0335250823&revisionId=&format=4&depth=1
- 11 Marginson, S. (2016). The worldwide trend to high participation higher education: dynamics of social stratification in inclusive systems. *High Educ*, 72, 413–434. <https://doi.org/10.1007/s10734-016-0016-x>
- 12 Altbach, P. G. (2016). *Global Perspectives on Higher Education*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- 13 17 Goals to Transform Our World. [un.org](https://www.un.org/sustainabledevelopment/). Retrieved from <https://www.un.org/sustainabledevelopment/>

Г. Сарсенбаева

Цифрландыру және жаһандық тұрақтылық жағдайында жоғары білім беруде сапаны қамтамасыз ету

Мақалада жоғары білім беру сапасы Болон процесі аясында дамып келе жатқаны қарастырылған. Бүгінгі таңда сапаны қамтамасыз ету университеттердің аккредиттеу және рейтингтерде жинақтаған тәжірибесінің арқасында күшейе түсті. Дегенмен, ХХІ ғасырдың жаңа қиындықтары, мысалы, цифрландыру (онлайн оқытуды қоса алғанда), жасанды интеллект, боттар, машиналық оқыту және т.б., білім беруді оқыту процесін өзгертуге және қайта жобалауға мәжбүрлейді. Мақалада жоғары білім беру сапасын қамтамасыз ету жүйесінің цифрландыру және жаһандық тұрақтылық контекстінде трансформациясының кешенді талдауы ұсынылған. Онда сапаның теориялық және әдіснамалық негіздері зерттелген, халықаралық ESG стандарттары, сандық мониторинг құралдары және ішкі және сыртқы сапаны бақылау механизмдері талданған және болжамды және стратегиялық сапаны басқару моделіне көшу қажеттілігі негізделеді. Университеттердің тұрақты дамуына бағытталған кеңейтілген институционалдық сапаны қамтамасыз ету моделі ұсынылған. Автор университеттердің осы қиындықтарға тап болып, жетілдіруді жалғастыра отырып, білім берудегі тұрақтылық пен сапаны басқаруды қалай қамтамасыз ете алатынын талқылаған. Жоғары білім берудің сапа талаптары мен жаңа парадигмаларын талдау, жаңа әзірлемелердің сапаға әсері және жаһандану процесіндегі үздіксіз конвергенция да қарастырылады.

Кілт сөздер: жоғары білім сапасы, саясат, даму, цифрландыру, жаһандық тұрақтылық, аккредиттеу, мониторинг, бағалау.

Г. Сарсенбаева

Обеспечение качества высшего образования в условиях цифровизации и глобальной устойчивости

В статье рассматривается качество высшего образования на этапе его развития в рамках Болонского процесса. Сегодня обеспечение качества стало более четким благодаря опыту, накопленному университетами в процессе аккредитации и рейтингов. Однако новые вызовы XXI века, такие как цифровизация, включая онлайн-обучение, ИИ, боты, машинное обучение и многое другое, переводят образование в процесс трансформации и перепроектирования процесса обучения. В статье представлен комплексный анализ трансформации системы обеспечения качества высшего образования в условиях цифровизации и глобальной устойчивости. Раскрываются теоретико-методологические основания качества, анализируются международные стандарты ESG, цифровые инструменты мониторинга, механизмы внутреннего и внешнего контроля качества. Обоснована необходимость перехода к прогностической и стратегической модели управления качеством. Предложена расширенная институциональная модель обеспечения качества, ориентированная на устойчивое развитие университета. В данной статье мы обсуждаем, как университеты могут обеспечить управление устойчивостью и качеством образования, сталкиваясь со всеми этими вызовами и продолжая совершенствоваться. Также рассматривается анализ требований к качеству и новых парадигм высшего образования, влияние новых разработок на качество и текущая конвергенция в процессе глобализации.

Ключевые слова: качество высшего образования, политика, развитие, цифровизация, глобальная устойчивость, аккредитация мониторинг, оценка.

Information about the authors

Sarsenbayeva, G. (contact person) — PhD Ed, Director, Quality Assurance Department, American University of Malta (Malta), Malta, USA; e-mail: gulnara.sarsenbayeva@aum.edu.mt, ORCID 0000-0002-0077-9486

G.A. Rustemova^{1*}, A.A. Satbekova², Zh.A. Orynkhanova³

^{1, 2, 3}*Kazakh National Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan*
(*Corresponding author E-mail: galiya_91kz@mail.ru)

¹ORCID 0009-0001-4287-9477

²ORCID 0000-0001-7266-2028

³ORCID 0000-0002-0437-3299

Methodology for analyzing onomastic units in the works of contemporary Russian-speaking Kazakhstani writers for developing students' linguistic competence: a case study approach

The article is devoted to the development and testing of a methodology for analyzing onomastic units in the works of contemporary Russian-speaking Kazakhstani writers using a case-study approach. The study is based on the texts of I. Odegov, Y. Tursunov, R. Seisenbayev, and other authors whose works are rich in onomastic material, including anthroponyms, toponyms, ethnonyms, and institutional names that reflect the multilayered cultural and linguistic environment of Kazakhstan. The methodology is implemented through a series of cases, each of which includes the identification of onomastic units, an etymological and cultural commentary, and an analysis of their functions in the text (nominative, symbolic, cultural, and aesthetic). Practical work with students has shown that this format promotes the development of analytical thinking, the formation of intercultural competence, and the improvement of translation skills. The article discusses the advantages and limitations of the method: the high level of interactivity and depth of analysis are combined with the complexity of preparing cases and the need for a cultural and linguistic background. A comparison with traditional teaching methods shows that case studies provide greater engagement and critical thinking, but require additional resources and time. The results of the study confirm the effectiveness of onomastic analysis in the educational process.

Keywords: onomastics, case study, Russian-language literature of Kazakhstan, anthroponyms, toponyms, ethnonyms, translation, national identity.

Introduction

In the system of modern philological education, one of the key tasks becomes the formation of the student's ability to see in the text not only the plot and composition, but also those linguistic details that organize the meaning and direct reading. Among such details, onomastic units — personal names, surnames, nicknames, names of cities, streets, rivers, ethnonyms and other proper names — are invariably included. In Kazakhstani culture, they are particularly revealing: the variability of naming, the coexistence of historical and contemporary forms, and the multilingual nature of communication create a rich field of meanings, where each name captures not only the objective reality, but also the memory of the place, social relations, and evaluative and value orientations.

Teaching careful handling of this material is directly related to the development of linguistic competence: the student learns to recognize the functions of a name in a particular scene, to compare options and their pragmatic effect, and to understand how the choice of name supports the author's position and affects the perception of the character and the space. Meanwhile, school and university practice is often limited to the classification of names without moving on to interpretation that is verified by the text, without a consistent logic of reasoning from observation to conclusion. This creates a research and methodological need for a clear, flexible, and reproducible analysis procedure that can translate disparate observations into sustainable "subtle reading" skills.

Names in the text are not a small detail or a set of random examples. As Academician V.V. Vinogradov emphasized, the issue of selecting names, surnames, and nicknames in fiction is too broad and complex to be limited to a few illustrations: it involves genres, styles, patterns, and functions and requires serious consideration [1]. This sets the framework for our work: proper names in contemporary texts act as a system of signs, setting the intonation, perspective, and semantic movement of the work, and should be analyzed according to a clear and reproducible procedure that can be taught in the classroom. At the same time, it is important to see the broader, "non-artistic" aspect: naming is an infrastructure for communication.

E.M. Murzaev also wrote: “It is impossible to imagine the modern world without geographical names. The postal and telegraph services, railways, and airports would cease to function, and ships would be stranded at nameless ports. How would newspapers report on events that occur in various parts of the world?” [2]. The same principle applies to other classes of names, such as people and animals, books and paintings, and organizations and products: without names, the connection between words and reality is disrupted, making it impossible to accurately convey thoughts and interpret them correctly.

The Kazakhstani educational tradition in the field of onomastics developed in stages. One of the first textbooks in the Kazakh language was the now-rare publication by T. Zhanuzakov, “Proper Names in the Kazakh Language” (1965), which was addressed to part-time students of universities and pedagogical institutes. This book systematically presented the lexical-semantic and structural types of Kazakh toponyms and anthroponyms, providing the audience with a basic conceptual framework and practical guidelines for working with proper names.

Almost two decades later, the same author published a monograph titled “Essay on Kazakh Onomastics” (1982), which was the first comprehensive review of key subsystems: anthroponymy, toponymy, ethnonymy, cosmonymy, and zoonymy. The book traces the history of the formation of the onomastics of the Kazakh language, analyzes structural and derivational models and the interaction of onyms with common vocabulary, considers data from historical dialectology and sociolinguistics, and includes short dictionaries of personal names and cosmonyms, as well as lists of peoples and tribes, which has become an important step in the lexicography of proper names in Kazakhstan.

For school practice, the guidebook by O.A. Sultanyayev, “Clear Incomprehensibilities” (1973), which is focused on secondary school and aims to develop cognitive activity through working with geographical names, is illustrative. Despite the significance of these works, there has long been a shortage of specialized educational publications in the university segment that combine modern theoretical approaches with analysis techniques for students, master’s students, and doctoral students, and directly work with the material of contemporary literature in Kazakhstan.

The article responds to this need and aims to develop a methodology for analyzing onomastic units that is adapted to the material of contemporary Russian-language Kazakhstani authors and integrated into the educational context. The methodology is based on case studies, which involve analyzing specific textual episodes and situations where a name becomes the focus of meaning, such as scenes of introduction and farewell, references to characters in different social circles, the use of historical or contemporary toponyms, the occurrence of rare ethnonyms, and the oscillation between formal and colloquial forms.

This form allows you to move in an evidential logic: from posing a question to a hypothesis, from comparing options to checking them on a corpus of fragments, and from local observation to drawing conclusions about the functions of a name in the overall structure of a work. In the process, the student learns the practices of accurate citation, contextualization, well-reasoned interpretation, and correct consideration of variability, while the teacher gains clear criteria for evaluation, such as the accuracy and relevance of observations, the completeness of context, logical coherence, and correctness of conclusions. The scientific novelty of the approach lies in the combination of literary analysis with a methodologically sound sequence of actions, which transforms the work with a name from an auxiliary “reference” procedure into an operational tool for interpretation that is sensitive to the cultural and linguistic specifics of the Kazakhstani material.

In domestic and foreign philology, the theme of onomastics of a literary text has been developed by a wide range of researchers: from the description of the functions of a name in poetics and discourse to cognitive and psycholinguistic models of storage and processing of onyms (Table 1).

Table 1

Definitions of Onomastics

Author	Definition
R.H. Desai [3]	Proper names in any type of discourse (including poetic discourse) reflect linguistic shifts caused by historical, social, and cultural processes, and contribute to the creation of textual multidimensionality.
N. Sadullaeva [4]	The onomastic space of a literary text is a “special microcosm in which real reality is displayed, interpreted, and evaluated”

Author	Definition
H. Makhsudova [5]	An onomastic concept is a unit of the mental worldview that is fixed in a proper name; it includes knowledge about the denotate, stable associations, and emotional and evaluative components.
A.S. Onchoke [6]	Cognitive onomastics is a field that studies the ways in which knowledge is represented and packaged in onomastics, the mechanisms for storing and accessing this knowledge, and the role of names in conceptualizing experience.
N.V. Vasilyeva [7]	Psychoonomastics is the study of proper names from the perspective of cognitive psychology: associative experiments with onyms, “textual psychoonomastics,” and the analysis of how names are processed by the mind.
M. Dastlan [8]	Proper names are the most dynamic layer of vocabulary; their onomastic space is determined by the cultural “model of the world” of the native speakers and is formed under the influence of extralinguistic factors (geographical, ideological, historical, social, cultural, and contact factors); a significant proportion consists of borrowed and artificial names, which sometimes predominate over native names.
K. Aitbayeva [9]	Onomasticon is a “name continuum” that is filled in differently in different cultures and epochs; a fragment of the linguistic worldview with a field structure.

K.B. Sarbasova considers “literary onomastics” as a defined field within intersection of stylistics, semantics, and semiotics, which focuses on all proper names in a literary text in their functional and genre dimensions [10]. The author argues that the onomastic field is structurally linked to the event-time content of a work: the choice of a name correlates with the chronotope and genre dominant, and the network of poetonyms (anthroponyms, toponyms, etc.) forms nodes that reveal the author’s creative specificity.

B. Zandi considers the onomastic category as a cognitive result — how the linguistic consciousness understands proper names and organizes knowledge about them [11]. The nature and structure of such categories are set by the system of onomastic knowledge: at the linguistic level, it manifests itself in thematic classes and subclasses of onyms (anthroponyms, toponyms, etc.), and at the conceptual level, in onomastic concepts and their varieties. Shcherbak relates the linguistic and cognitive aspects of the category: on the one hand, a proper name is a special class of signs with definitional semantics that seeks unique reference and therefore occupies a special place in phonetics, grammar, and syntax; on the other hand, it is a unit of knowledge that participates in the conceptualization of the world (anthropocentric perspective).

O.K. Andryuchshenko and G.S. Suyunova consider onomastic vocabulary as an independent subsystem of the language with its own regularities and functional parameters that differ from common vocabulary [12]. The authors identify a basic contrast: proper names are used for individualizing nomination and identification of a single object, while common names represent a class of objects. Against this background, the key properties of onyms are clarified: semantic “non-prescriptiveness” in relation to subject features (absence of a descriptive function), strict non-translatability (only phonetic/graphical adaptation is possible), and relatively rare homonymy with common nouns. The “secondary” nature of onyms in relation to the general language system is also emphasized: a proper name arises on the basis of an already existing appellative nomination and is therefore functionally and genetically derived. At the same time, the authors remind us of the long-standing debate surrounding the “meaning” of proper names and propose a working consensus: proper names are full-fledged linguistic units with a complex of functions and socially conditioned usage.

W.F.H. Nicolaisen proposed looking at a literary text as an “onomastic network”: the names of characters and loci form a “text within a text,” where they relate, intertwine, and repel each other, thereby organizing the narrative [13]. In his work, the name acts as a structural element of the “remembered landscape” (autobiographies, travelogues), as a means of constructing identity and recognition. The researcher analyzed the different “work” of names on a wide range of material (from ballads and English regional prose, such as Wessex and Barsetshire, to classics and modern literature), emphasizing that it is impossible to read literature without noticing how names set the reading optics and connect the plot with space and time.

C. Hough suggests considering onomastics as sources of historical and linguistic data in two key areas [14]:

- 1) the lexical and semantic content at the time of naming
- 2) the subsequent phonological and morphological development of the name over time.

At the same time, she emphasizes the need for methodological caution: not every pattern found in names can be generalized to the language as a whole, as onomastics have specific conditions of formation and transmission. On the one hand, they capture layers of vocabulary and registers that are poorly represented in other corpora, and on the other hand, they may exhibit “specialized” onomastic usage that differs from everyday speech.

E. De Stefani proposes “interactive onomastics” — a shift from historical-etymological reconstructions to the analysis of how names (primarily toponyms) are actually used in natural conversations [15]. He shows that the classical field “collection” inevitably creates “official” forms and takes the name out of its communicative environment. The author describes names as resources of social action in the exact sequence of the course of the conversation: where the name appears in the line, in what “transitional” positions, what reaction it causes, what it does (designates the topic of the visit, sets the boundaries of the space, constructs the common identity of the participants). From these two methodological consequences follow:

- 1) the analysis should be emic — from the point of view of the participants, rather than imposed from outside categories;
- 2) the subject of interest becomes not only the names themselves, but also stable appellative descriptions, which can be a step towards onimization.

For our task, this provides working steps for case analysis: to record the use of names in the characters’ dialogues (moment, position, and the other person’s response), to compare the name with alternative formulations of the space, to track the switching of registers and codes (Russian/Kazakh), and to identify how official and folk names are related in the scenes and form a readable “map” of the text.

The functions of onomastic units in a literary text form a coherent system in which each proper name simultaneously “names,” “signals,” “remembers,” and “sounds” (Fig. 1).

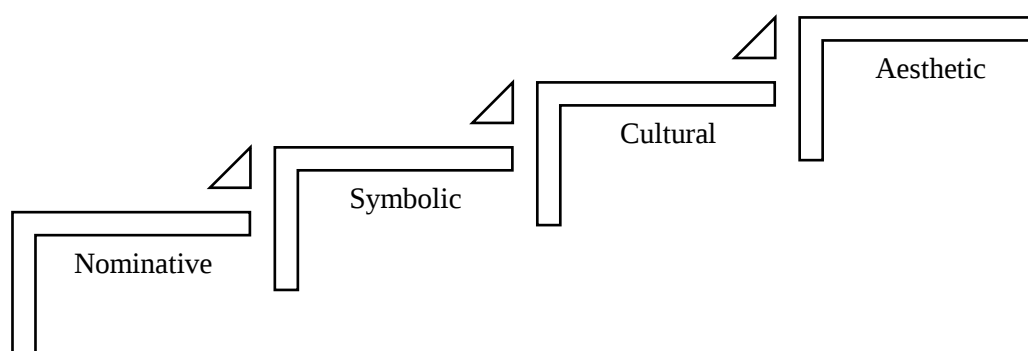


Figure 1. Functions of Onomastic Units

The nominative function provides precise reference: the name fixes a character or a locus, making the event addressable and reproducible in interpretation. Without it, neither plot coherence nor correct attribution of speech parts are possible. The symbolic function adds a layer of semantic redundancy to the naming: the name enters into associative series, supports the motive, sets the tone of the episode, and marks value oppositions (often through inner form, historical connotations, and allusions). The cultural function turns a name into a carrier of memory and a sociocultural code: through the choice and variability of spelling/pronunciation, national naming traditions, forms of social address, religious and ethnic markers, as well as traces of linguistic contacts, are read. The aesthetic function manifests itself in the acoustics and rhythmicity of the name, in the play of full and short forms, official and colloquial registers, and it is this function that sets the intonation, contributes to the characterological “recognizability,” and works on the composition of the scene.

In Kazakhstani literary texts, proper names act as compressed cultural codes: they carry traces of the Kazakh language, folklore images, and worldviews, making the memory of place and communication habits

visible. Anthroponyms mark values and social roles through their internal form and derivational elements: the components *ai* (“moon”), *nur* (“light”), and *gul/gul* (“flower”) give female names a symbolism of beauty, purity, and favor (*Aigul*, *Gulnar*), while the formants *-bek*, *-bai*, and *-khan* in male names historically connoted status, power, and wealth (*Bekzat*, *Nurbai*; today, they are more often associated with cultural memory than with literal titles).

Toponyms are also “talking”: they are transparent both to the Kazakh ear and at the level of translation, and they encode geography and cultural practices. The morphemes *tau* (“mountain”), *kol* (“lake”), *ozen* (“river”), and *bulak* (“spring”), as well as the color adjectives *ak/kara/kok/sary* (“white/black/blue/yellow”), are not just descriptions of the landscape, but a way to capture the character of the place: *Karatau* is a rugged ridge, *Aksu* is a clear water, and *Saryarka* is a “yellow upland” as the name of a steppe tree and a symbol of the vastness, wind, and long-distance nomadism. References to *Zhailau* (summer pastures), the names of villages, and sacred loci bring into the text the practices of the season, the nomadic calendar, and the rituals of hospitality. Taken together, anthroponyms, toponyms, and ethnonyms create a polyphony of cultural codes: names symbolize qualities and social status, toponyms hold geographical and historical features, and ethnonyms introduce a grid of collective memory.

Materials and methods

To implement the educational and research task, texts by contemporary Russian-speaking Kazakhstani authors were selected, which have a rich onomastic structure and high cultural density. Both fictional stories and journalistic essays were used as material, in which anthroponyms, toponyms, and ethnonyms play a meaningful and structuring role. Special attention was paid to works that reflect the cultural and linguistic complexity of the Kazakhstani society.

The methodological basis of the research employs a case-study approach with an onomastic focus. Each case was developed as an independent educational and analytical block, including:

1. Contextual selection of material — identification of scenes and fragments with a high onomastic load;
2. Identification and classification of onomastic units (anthroponyms, toponyms, ethnonyms, institutional names, forms of address);
3. Etymological and cultural commentary — working with dictionaries, reference books and ethnographic sources;
4. Analysis of the functions of names in the text — nominative, symbolic, cultural and aesthetic;
5. A practical assignment is a student’s solution followed by discussion and feedback.

The work was conducted in small groups with elements of discussion, mutual evaluation and protection of the results. Students completed cases in the format of mini-studies, followed by analysis.

Assessment methods included:

- expert review of the teacher,
- self-assessment according to the proposed criteria (accuracy, reasonableness, creativity),
- mutual review.

Elements of digital tools (search engines, maps, reference databases) and media resources (audio and video materials) were used, which expanded the context and made the work multi-channel.

Results and discussions

The methodology of the study is a case-based approach to the analysis of onomastic units in the literary works of contemporary Russian-speaking Kazakhstani authors. Its goal is not only to teach students to recognize proper names in the text, but also to build a system of analytical reading that views names as carriers of cultural codes, elements of semantic structures, and markers of social identity.

The work is organized in several stages. First, texts are selected that are rich in onomastic material (anthroponyms, toponyms, and ethnonyms), where there are noticeable linguistic shifts reflected in names, and there is intercultural, social, or historical dynamics. Then, the main analytical work begins: students extract onomastic units, classify them, analyze their etymology using dictionaries and ethnographic reference books, and interpret the functions of names in the context (plot, character, values, and chronotope). Special attention is paid to the translation aspect: the strategies for transferring names in translation are considered — transliteration, calque, adaptation, and explanatory translation — and the extent to which the chosen strategy preserves the cultural specificity of the original is evaluated.

Each case is built around a specific task: to analyze how the name reflects the character of the hero; to show what role the toponym plays in creating an image of space; to trace how ethnonyms structure social relations in the text; to compare the original forms of names with translations and explain the logic of translation decisions. Group work and case study allow students not only to complete assignments, but also to compare interpretations, formulate arguments, and participate in debates. This ensures not only the development of analytical skills, but also the formation of speech, cultural and translation competence.

The methodology involves assessment at three levels: self-assessment, mutual assessment and expert assessment of the teacher. Criteria: accuracy of observations, depth of analysis, cultural sensitivity, logic of inference and creativity of proposals.

As part of the educational testing of the developed methodology, students were offered a number of cases for independent analysis of onomastic units in literary texts. The work was carried out in small groups according to a single scheme: from identifying names in the text to their etymological interpretation, contextual analysis, discussion of functions and, if necessary, translation analysis.

One of the first cases was devoted to the story “Berbeca” by Maurice Simashko. This is a story with a high density of onomastic elements, in which anthroponyms and toponyms play not just a descriptive, but a structural and symbolic role. The students consistently completed all the stages of the analysis: The names were classified, historical and Soviet toponyms were compared, stylistic and communicative registers were determined, the mythologized role of the name “Berbec” was revealed, and translation options were proposed considering cultural specifics. Below is a detailed reconstruction of this case as an example of the practical implementation of the methodology.

Case 1. The story “Berbeca”.

As part of the lesson, students were given the text of the story “Berbeca” to apply the method of analyzing onomastic units. The text turned out to be especially suitable for the first case: it is characterized by a high density of onomastic units and immediately sets a rhythm in which the name and space play a key semantic role.

The plot is built around the sudden “intrusion” into the urban rhythm of the figure of a motorcyclist in a black leather jacket. His appearance is accompanied by a shout: “Berbec!”, and this sound instantly becomes a signal. The rest of the story is a chain of spatial and onomastic landmarks: streets, alleys, courtyards, catacombs, ports — with historical and Soviet names superimposed. Already in the first scene, the onomastic dominant is set: the name as an action, the street as a memory.

At the stage of the initial work, students identified and classified onomastic material (Table 2):

Table 2

Onomastic units in the “Berbec” story

1	Anthroponyms and nicknames	Berbeca/Berbecov (mythologized character); Fedka the Cat, Shurka the stoker (street nicknames with social functions); official names — Lyubov Vladimirovna, Pavel Filimonovich; characters with surnames — Captain Balabanov, Uncle Sasha Khait, Lenka, etc.
2	Toponyms	Kanatnaya, Grecheskaya, Polsky descent, Karantinny Lane, Jewish, Richelevskaya, Yekaterininskaya, Marazlievskaya, Primorsky Boulevard, etc. All streets are listed with Soviet renames (Kanatnaya — Sverdlova, etc.).
3	Ethnonyms and social markers	There are names of ethnic and professional groups: “Greek” (Pindos-Greek), “Jews”, the surname Chait (Jewish diaspora), social communities (port workers, stokers).

The students compared the name “Berbec” with the Romanian and Moldovan word “berbec,” which means “ram” or “sheep.” This etymology, as the discussion revealed, enhances the image of aggression, force, and pressure. Thus, the character is perceived — not as a human being, but as a driving force that pushes boundaries. The name becomes a cultural symbol of the urban myth.

The street nicknames “Cat” or “fireman” were defined as forms of street nomination, subordinated to the logic of visual perception and social function. They help to instantly identify the role of a character in an urban environment — without a last name, but with a “label”.

Place names retain traces of different historical strata: “Greek” — from the colony; “Richelieu” — from the French governor; “Quarantine Lane” — from the port sanitary system. Each name designates more than a street, but tells a story: about the structure of the city, its power, and the ethnic fabric.

The functional model analysis yielded the following results (Table 3):

Table 3

Functional model analysis based on the «Berbeck» story

1	Nominative function	Oikonyms serve a navigational role — they literally “guide” the hero and the reader through the city. The name “Burbeck” serves as a signal: it marks the beginning of an event.
2	Symbolic function	“Berbeka” as a name becomes a myth, a legend. Renamed streets are a symbol of the change of epochs, the eroding of historical memory. It’s a kind of historical code embedded in onomastics.
3	Cultural function	The polyethnicity and multilayeredness of the urban fabric is conveyed through names and titles. Jewish, Greek streets, surnames like Chait or nicknames — all this reproduces the city as a space of memory and cultural mixing.
4	Aesthetic function	The students noticed the rhythm created by listing streets — it becomes a literary device that sets the sound and pace of the story. Onomastics “sounds” like a composition: from the rumble of a motorcycle to the echo in the catacombs.

The key discovery in the discussion was the idea of a “double map” — each street has two versions: a historical one and a Soviet one (Table 4). This reflects the conflict between cultural memory and ideological replacement.

Table 4

“Double Map” based on the story “Berbek”

Historical	Soviet	Function in the plot
Cable car	Sverdlov	Start/route, craft memory
Greek	Karl Liebknecht	Center, Diaspora history
Richelieu Street	Lenin	Artery of the city, French trace
Catherine Street	Karl Marx	“Square and power”, symbolic translations
Jewish	August Bebel	Quarter, community topography
Marazlievskaya	Engels	Philanthropist → ideologeme
Karantinny Lane, Polish descent	-	Port and ethno-historical optics

The case study showed how rich the onomastic structure of a text can be. As a result of the analysis, the students not only discovered the functions of names, but also learned to see how onomastics form a chronotope, set an emotional rhythm, and encode historical shifts.

The case study demonstrated that working with onomastics can be more than just writing down names; it can be a research activity. The student is no longer just a reader, but an interpreter who can “read” the city, hear how the names sound, and how they speak on behalf of the era.

Case 2. Rolland Seisenbaev, “Days of December”.

As part of the second case, the students worked with the novel “Days of December” by Rolland Seisenbaev. The text was proposed as an example of onomastics in the context of plot “fading”, when the external action is minimal, and speech is emphasized — saturated with forms of address, names of people and institutions. The temporary space is an airport waiting room, the emotional state is limbo, uncertainty. In

this context, it is the onomastic units (anthroponyms, toponyms, names of organizations) that become the framework of the plot and the keys to the inner world of the characters.

The students identified several levels of onomastic units (Table 5):

Table 5

Onomastic Units in the Novel “The Days of December”

1	Anthroponyms	Arystan-aga is a Kazakh form of address that expresses respect for an older man; Nasyr, Madina are names of Arab-Muslim origin; Bulbikchan is a surname with the Armenian suffix -chan; friend, countryman, and bride are nominative addresses that do not specify social roles;
2	Cultural references	Faulkner, Stanley Kramer — references marking the professional field of the interlocutor.
3	Institutional and toponymic names	The airport, Registry office, Wedding Palace, Cinema House, VGIK, Karlovy Vary, Hollywood — organizations, spaces and cultural loci that form the plot “waiting route”

The name Arystan-aga is interpreted as a metaphorical symbol. Arystan is a “lion” (kaz.), agha is a respectful address. Together, they create the image of an older, strong, and reliable figure who can lead the hero out of a dead end.

The name Nasir (Arabic-Turkish. “help, victory”) is perceived as a typical anthroponym of the Kazakh and Muslim traditions, which does not require explanation. The surname Bulbikchan carries an ethnocultural label — the formant chan marks the Armenian origin, which expands the field of interethnic representation.

Institutional names (ZAGS, Dom kino, VGIK) serve as markers of the Soviet bureaucratic and cultural environment. They set reference points in the characters’ speech: “to get a certificate”, “to wait at the ZAGS”, “Dom kino” — these are not just words, but scenarios of action.

The functions of names in the text are listed in Table 6.

Table 6

Functions of Names in the Text

1	Nominative	Names help to specify the spatial and social orientation of the characters. Institutions “ground” the plot and set the logic of expectations: from the airport to the registry office to the hotel and back. Forms of address attach the character to specific roles
2	Symbolic	“Arystan-aga” as a symbol of hope, strength, and resilience. His call becomes a turning point. The transition from Western cultural brands (Hollywood, Karlovy Vary) to more “homegrown” ones (VGIK, Dom Kino) reflects the hero’s self-esteem.
3	Cultural	The inclusion of Kazakh forms of address, Armenian surnames, Muslim names, as well as Soviet institutions forms a complex multicultural landscape. This is not a deliberate “multinational”, but a realistic environment of a late Soviet city, reflected in the language.
4	Aesthetic	Onomastics work in a montage: the hero’s thought jumps between “airport”, “friend”, “Registry office”, “Cinema house”.

The students paid special attention to the analysis of forms of address. The transition between “friend,” “fellow countryman,” and “Arystan-aga” reflects a change in tone and social context. While “friend” is a general, Russified form of address, “aga” immediately sets a national, respectful, and confidential register.

The students were also interested in the dichotomy between formal and colloquial language: "VGIK" ↔ "waiting for the bride," "Wedding Palace" ↔ "according to the certificate." This transition between bureaucratic and everyday vocabulary helps us to see the social load on onomastics.

In the "Days of December" case, the peculiarity of the onomastic layer is that it does not form a geographical space, but organizes a psychological and social "waiting space". Institutional names set plot guidelines and social roles, and forms of address structure relationships between characters.

The case turned out to be particularly revealing for the students because:

- revealed how language registers of address (official, ethnic, friendly) affect the perception of characters;

- demonstrated the role of institutional onomastics as a semantic and plot support;

Case 3. Ermek Tursunov, "Bricks".

In the third case, the students analyzed Ermek Tursunov's essay cycle "Bricks" as a single journalistic statement, where onomastics performs not an auxiliary, but an analytical function. The cycle covers dozens of topics, from family education and the school system to language, media, and public morality. Despite its fragmentary form, the "Bricks" are built as a dramaturgically thought-out text: the names of places, institutions, people, habits, and generations here are not decorations, but key markers of culture and consciousness.

The students identified the following classes of onomastic units (Table 7):

Table 7

Onomastic units in the "Bricks" essay cycle

1	Anthroponyms	Altynbek, Kenesary, Raykhan, Tolegen, Omarova, Murat Auezov are real and symbolic figures representing the cultural, political and moral axis. Shake, the mayor of the apartment, the teacher, the peasant from the village, the mother — folk and ironic designations of roles in society.
2	Toponyms	Astana, Almaty, Barricades, Garbage dump, village, courtyard, stairwell are real and generalized spaces that form the chronotope of everyday life and power.
3	Institutional and cultural names	The UNT, the Ministry of Education, the Akimat, the media, TV, the Internet, the network, the event are pseudonyms of systems that set the rules, but often lack a genuine function.

The names Altynbek and Tolegen refer to the political and cultural realities of Kazakhstan at the beginning of the 21st century. In the context of the text, they function not as biographical information, but as symbols of resistance and authenticity. Formulas such as "event," "akimat," and "UNT" are criticized for losing their meaning and becoming euphemisms that replace real activities. This is how onomastics captures the bureaucratization of speech.

Onomastics functions in the text

1. Nominative. The names record the surveillance zones: the street, the mayor's office, the ministry, the garbage dump — these are not just scenes, they are micromodels of the country's structure.

2. Symbolic. Each name is a "brick": it does not just name, but holds the weight of meaning.

3. Cultural. Onomastics keeps the conversation in the field of responsibility. Kazakhsha soyleu is not a slogan, but a question of honesty: speaking your own language means thinking your own way. In this regard, the whole text is a struggle against onomastic devaluation: to return the words to their true meaning.

4. Aesthetic. Repetitive formulas (event, akim, seem) create a rhythm.

This case gave students the opportunity to work with a journalistic text as a cultural map. It showed that even in documentary prose, onomastics can be not an auxiliary element, but a central mechanism of thinking. Key conclusions of students:

- onomastics performs a diagnostic function here: by how names sound and how, one can judge the state of culture.;

- formulas and realities (UNT, akimat, event) carry a hidden ideology that you need to be able to recognize;

- toponyms and everyday scenes become micro-scenes where major meanings are played out.

Case 4. The cycle “Someone Else’s Life” by Ilya Odegov

The students were offered the cycle “Someone Else’s Life” to analyze the ethical mechanisms in the narrative structure. Unlike cases with pronounced toponymy or institutional names, the focus here has shifted to anthroponymy, functional onomastics, and real designations that serve as semantic units. Structurally, the texts are based on liminal situations, and the reaction of the environment to an attempt to appropriate someone else’s (name, territory, role) activates the plot tension (Table 8).

Table 8

Identification and classification of onomastic units

Type	Examples	Description
Anthroponyms	Fazil, Bahadur, Haniya, Slavik, Dmitry, Yerzhan, Kana, Madu, Lucia, Ida, Mark, Yunko	The names are ethnically and culturally marked: Kazakh, Slavic, Western, Eastern — each carries a marker of the environment, otherness, scenario of action
Place names (implicit)	“other country”, lake, city, school, trail, border	It is not so much the geography that is important as the semiotics of the crossing: the bridge, the cable, the port-hole, the water surface
Onomastic significant objects	Bahadur’s ring, phone, chicken, camera, rope, glasses, window, door	Things as “function names”: markers of connection, alienation, power, and deviation from the norm

Onomastics functions in the text:

1. Nominative. The names indicate not only the character, but also his socio-cultural optics. For example, “Yunko” immediately marks technological discipline and distance, “Fazyl” — belonging to the adult male world and sacred knowledge.

2. Symbolic. Individual names become signs of transfer to a foreign zone. An example is “Bahadur”: the name is a gift, originally a symbol of masculine strength.

3. Ethical/cultural. The contrast between Dmitry and Yerzhan is based not only on behavior, but also on the anthroponymic distance — “European” and “Central Asian” onomastics here marks the difference.

4. Aesthetic. Names and objects in Odegov’s texts do not just sound — they “accumulate” pressure, change of rhythm, and form a field of meaning. This is especially pronounced in the final scenes, where words disappear and gestures and objects remain.

Unlike in previous texts, where onomastics played a pronounced cartographic or social role, here it works as an indicator of ethical tension. Names, things, and designations are all included in the system of “thresholds”: where the others begin, and how far the hero can go before the environment rejects him. The students discovered that the key onomastic load shifts towards material signs and bodily designations.

The analysis of the cases showed that the proposed methodology of onomastic research with elements of case-study works effectively in the educational environment, especially when studying literary texts, which are saturated with culturally marked vocabulary.

Advantages of the technique

The main advantage of the proposed approach is its interactivity. Working with cases requires students not to read passively, but to actively engage: They classify onomastic units, build logical connections, analyze the functions of names, and propose translation solutions. This contributes to the development of critical thinking, context analysis, and, most importantly, the formation of an informed attitude to the cultural codes of language.

The methodology also strengthens the connection with national heritage: through toponyms, ethnonyms, forms of address and culturally significant objects, students encounter layers of culture that are rarely discussed in formal analysis. The use of materials by modern Kazakhstani authors makes it possible to actualize the themes of identity, memory, and intercultural dialogue.

Limitations of the methodology

Nevertheless, the methodology requires considerable preparatory work on the part of the teacher. It is necessary to carefully select texts, provide students with reference and cultural and ethnographic material (maps, dictionaries, background knowledge), and adapt assignments to the group level.

In addition, knowledge of the Kazakh language at least at a basic level turns out to be important: many names, terms and realities carry a hidden semantic load, which is difficult to recognize without linguistic and cultural training. This may hinder completion for students who do not know the basics of Kazakh onomastics or history to complete cases.

Also, despite the high level of engagement, the case method can be difficult for students with low qualifications: it requires advanced reading, analysis, interpretation, and independent work with the material.

Compared to traditional forms of teaching (for example, a lecture or a test), the case method offers greater latitude, develops creativity, and immerses in context. It allows students not only to learn information, but also to form their own conclusions, defend interpretations, and propose solutions.

However, it is precisely because of this depth that it requires a lot of time and resources. The method does not replace basic training, but rather complements it: it is effective at the stage of consolidating knowledge, applying theory to practice, and developing interdisciplinary thinking.

As a result, the case study method with an onomastic focus can be considered an innovative but not universal tool that works particularly well in small groups, in senior courses, and within modules on literature, translation, and cultural studies.

Conclusions

The conducted research has shown that the methodology of onomastic analysis in the works of contemporary Russian-speaking Kazakhstani authors using the case-study approach is an effective tool for developing students' linguistic, analytical and cultural competence. The analysis of specific episodes, which are rich in anthroponyms, toponyms and ethnonyms, contributes not only to a deeper understanding of the literary text, but also to the formation of a respectful attitude towards national and linguistic heritage. Working with cases develops the skills of interpretation, contextual analysis, intercultural reflection and translation sensitivity.

The method has proven to be particularly effective in small groups and as part of project-based learning, but it requires significant teacher training and a certain level of linguistic and cultural literacy on the part of students. Despite its complexity, this approach offers new opportunities for integrating literary analysis, onomastics, and intercultural communication into the educational process.

In the future, the methodology can be expanded to cover a wider range of contemporary Kazakhstani texts, integrate digital tools (corpus analysis, onomastic databases), and be applied to the study of translations, allowing us to see how onomastic codes are transformed when placed in a global context.

References

- 1 Tektigul Z. Onomastic space of Kazakh and Bashkir languages / Z. Tektigul // Scientific journal "Bulletin of the K. Zhubanov Aktobe Regional University". — 2024. — Vol. 77, No. 3. — P. 93–100. DOI: <https://doi.org/10.70239/arsu.2024.t77.n3.12>
- 2 Мурзаев Э.М. Словарь народных географических терминов / Э.М. Мурзаев. — Москва: Мысль, 1984. — 653 с.
- 3 Desai R.H. Proper and common names in the semantic system / R.H. Desai, U. Tadimetri, N. Riccardi // Brain Structure and Function. — 2023. — Vol. 228, No. 1. — P. 239–254. DOI: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1318377/v1>
- 4 Sadullaeva N. Reflection of Onomastic Principles in Naming / N. Sadullaeva, M. Bakhtiyorova // Annals of the Romanian Society for Cell Biology. — 2021. — Vol. 25, No. 2. — P. 3001–3007. DOI: <https://doi.org/10.17762/pae.v58i1.1180>
- 5 Makhsudova H. Cultural Nature of Onomastic Language Units / H. Makhsudova, U. Ziyamukhamedova, Y. Prihatin // Cakrawala: Jurnal Pendidikan. — 2024. — Vol. 18, No. 2. — P. 77–86. DOI: <https://doi.org/10.24905/cakrawala.v18i2.480>
- 6 Onchoke A.S. Place Names in Ekegusii Language: A Cognitive Linguistics Approach / A.S. Onchoke // Language Circle: Journal of Language and Literature. — 2021. — Vol. 16, No. 1. — P. 31–38. DOI: <https://doi.org/10.15294/lc.v16i1.31253>
- 7 Васильева Н.В. Заметки о психоонимастике [Электронный ресурс] / Н.В. Васильева // Вопросы психолингвистики. — 2014. — № 20. — С. 128–137. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/zametki-o-psihoonomastike>
- 8 Dastlan M. Eponymy, A Way from Onomasticon to Lexicon; A study from Cognitive Onomastics Perspective / M. Dastlan // Journal of Sociolinguistics. — 2024. — Vol. 7, No. 4. — P. 25–37. DOI: <https://doi.org/10.30473/il.2025.72251.1658>
- 9 Aitbayeva K. Cognitive onomastics. Translation of precedent onyms / K. Aitbayeva, A. Tarakov, A. Oldfield // Bulletin of the Karaganda university. Philology series. — 2024. — Vol. 11629, No. 4. — P. 6–14. DOI: <https://doi.org/10.31489/2024ph4/6-14>
- 10 Сарбасова К.Б. Әдеби ономастика және ономастикалық кеңістік [Электронный ресурс] / К.Б. Сарбасова // Евразийский союз ученых. — 2021. — № 3-5. — С. 30–34. — Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=45677833>

- 11 Zandi B. Cognitive socio-onomastics; A new domain in interdisciplinary studies / B. Zandi, B. Ahmadi // *Interdisciplinary Studies in the humanities*. — 2016. — Vol. 9, No. 1. — P. 99–122. DOI: https://www.isih.ir/article_271_e5e94e5fca9dee27ed9d24cc0a956ca3.pdf
- 12 Andryuchshenko O.K. The Cognitive Aspects of the Study of Regional Onomastics / O.K. Andryuchshenko, G.S. Suyunova, S.S. Tkachuk // *Indian Journal of Science and Technology*. — 2015. — Vol. 8. — P. 15–17. DOI: <https://dx.doi.org/10.17485/ijst/2015/v8iS10/84835>
- 13 Nicolaisen W.F.H. Field-Collecting in Onomastics / W.F.H. Nicolaisen // *Names*. — 1979. — Vol. 27. — P. 162–178. DOI: <https://doi.org/10.1179/nam.1979.27.3.162>
- 14 Hough C. Scottish toponymy in transition: progressing county surveys of the place-names of Scotland [Electronic resource] / C. Hough // *Scottish Place-Name News*. — 2012. — No. 33. — P. 5–7. — Access mode: <http://www.spns.org.uk/>
- 15 De Stefani E. Crossing perspectives on onomastic methodology: Reflections on fieldwork in place name research. An essay in interactional onomastics / E. De Stefani // *Methods in contemporary linguistics*. — 2012. — P. 441–462. DOI: <https://doi.org/10.1515/9783110275681.441>

Г.А. Рустемова, А.А. Сатбекова, Ж.А. Орынханова

Студенттердің лингвистикалық құзыреттілігін дамыту үшін қазіргі орыс тілді қазақстандық жазушылардың шығармаларындағы ономастикалық бірліктерді талдау әдістемесі: кейс-стади тәсіл

Мақала қазіргі қазақстандық орыс тілді жазушылардың шығармаларындағы ономастикалық бірліктерді талдау әдістемесін кейс-стади тәсілі арқылы әзірлеу мен сынақтан өткізуге арналған. Зерттеу Илья Одегов, Ермек Тұрсынов, Роллан Сейсенбаев және басқа да авторлардың мәтіндеріне негізделген. Бұл шығармаларда Қазақстанның көпмағыналы мәдени-тілдік кеңістігін бейнелейтін бай ономастикалық материал — антропонимдер, топонимдер, этнонимдер мен институционалдық атаулар қамтылған. Әдістеме бірқатар мысалдар арқылы жүзеге асырылды. Әрбір мысал ономастикалық бірліктерді айқындау, олардың шығу тегі мен мәдени түсіндірмесін беру, мәтіндегі қызметін (атауыштық, символикалық, мәдени және көркемдік) талдауды қамтиды. Студенттермен жүргізілген тәжірибелік жұмыс бұл тәсілдің ойлау қабілетін дамытуға, мәдениетаралық түсінікті қалыптастыруға және аударма дағдыларын жетілдіруге ықпал ететінін көрсетті. Мақалада әдістің артықшылықтары мен шектеулері сөз болады: жоғары белсенділік пен талдаудың тереңдігі мысалдарды дайындаудың көп еңбекті талап етуімен және мәдени-тілдік білімді қажет етуімен ұштасады. Дәстүрлі оқыту әдістерімен салыстырғанда кейс-стади студенттердің жоғары деңгейде қатысуын және материалды сыни тұрғыдан түсінуін қамтамасыз етеді, бірақ қосымша уақыт пен күшті талап етеді. Зерттеу нәтижелері білім беру процесінде ономастикалық талдаудың тиімділігін дәлелдейді. Әдістemenің келешегі қазіргі заманғы мәтіндердің санын арттыруға, сандық құралдарды пайдалануға және аудармаларды әлемдік деңгейде қарастыруға байланысты. Сондай-ақ ономастиканы ұлттық бірегейлікті қалыптастырудың маңызды тетігі әрі оның халықаралық мәдени байланыстардағы қабылдануы тұрғысынан тереңірек зерттеу қажеттігі ерекше атап көрсетіледі.

Кілт сөздер: ономастика, кейс-стади, Қазақстанның орыс тілді әдебиеті, антропонимдер, топонимдер, этнонимдер, аударма, ұлттық бірегейлік.

Г.А. Рустемова, А.А. Сатбекова, Ж.А. Орынханова

Методика анализа ономастических единиц в произведениях современных русскоязычных казахстанских писателей для развития лингвистической компетенции студентов: кейс-стади подход

В этой статье рассматривается разработка и тестирование метода анализа ономастических единиц в произведениях современных русскоязычных казахстанских писателей с использованием подхода кейс-стади. В исследование используются произведения писателей Ильи Одегова, Ермека Турсунова, Роллана Сейсенбаева и других, которые обладают богатым ономастическим материалом, включая антропонимы, топонимы, этнонимы и институциональные имена, что отражает разнообразие языковой и культурной среды Казахстана. В рамках методологии используются несколько кейсов, каждый из которых включает в себя определение ономастических единиц, комментарии к их этимологии и культуре, а также анализ того, какие функции они выполняют в тексте (номинативные, символические, культурные и эстетические). Практика со студентами показала, что этот формат способствует развитию аналитического мышления, межкультурной компетентности и переводческих навыков. В статье рассматриваются как преимущества, так и недостатки метода. Преимущества метода включают высокую

интерактивность и глубину анализа, которые сочетаются с трудоемкостью подготовки кейсов и необходимостью культурно-языковой базы. Кейс-стади увеличивают вовлеченность и критическое осмысление материала по сравнению с традиционными методами обучения, но требуют больших временных ресурсов. Результаты исследования подтверждают, что ономастический анализ полезен в обучении. Расширение ассортимента современных текстов, внедрение цифровых инструментов и изучение переводов во всем мире являются перспективами для методологии. Дальнейшее исследование ономастики как фактора формирования национальной идентичности и ее восприятия в международных культурных трансферах требует особого внимания.

Ключевые слова: ономастика, кейс-стади, русскоязычная литература Казахстана, антропонимы, топонимы, этнонимы, перевод, национальная идентичность.

References

- 1 Tektigul, Z. (2024). Onomastic space of Kazakh and Bashkir languages. *Scientific journal "Bulletin of the K. Zhubanov Aktobe Regional University"*, 77 (3), 93–100. <https://doi.org/10.70239/arsu.2024.t77.n3.12>
- 2 Murzaev, E.M. (1984). *Slovar narodnykh geograficheskikh terminov* [Dictionary of National geographic Terms]. Moscow: Mysl [in Russian].
- 3 Desai, R.H., Tadimetri, U., & Riccardi, N. (2023). Proper and common names in the semantic system. *Brain Structure and Function*, 228 (1), 239–254. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1318377/v1>
- 4 Sadullaeva, N., & Bakhtiyorova, M. (2021). Reflection of Onomastic Principles in Naming. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, 25 (2), 3001–3007. <https://doi.org/10.17762/pae.v58i1.1180>
- 5 Makhmudova, H., Ziyamukhamedova, U., & Prihatin, Y. (2024). Cultural Nature of Onomastic Language Units. *Cakrawala: Jurnal Pendidikan*, 18 (2), 77–86. <https://doi.org/10.24905/cakrawala.v18i2.480>
- 6 Onchoke, A.S. (2021). Place Names in Ekegusii Language: A Cognitive Linguistics Approach. *Language Circle: Journal of Language and Literature*, 16 (1), 31–38. <https://doi.org/10.15294/lc.v16i1.31253>
- 7 Vasileva, N.V. (2014). Zametki o psikhoonomastike [Notes on Psychoonomastics]. *Voprosy psikholingvistiki — Issues of Psycholinguistics*, 20, 128–137. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/zametki-o-psihoonomastike>
- 8 Dastlan, M. (2024). Eponymy, A Way from Onomasticon to Lexicon; A study from Cognitive Onomastics Perspective. *Journal of Sociolinguistics*, 7 (4), 25–37. <https://doi.org/10.30473/il.2025.72251.1658>
- 9 Aitbayeva, K., Tarakov, A., & Oldfield, A. (2024). Cognitive onomastics. Translation of precedent onyms. *Bulletin of the Karaganda university. Philology series*, 11629 (4), 6–14. <https://doi.org/10.31489/2024ph4/6-14>
- 10 Sarbasova, K.B. (2021). Adebii onomastika zhane onomastikalyk kenistik [Literary onomastics and onomastic space]. *Evrasiiskii Soiuz Uchenykh — Eurasian Union of Scientists*, 3-5, 30–34. Retrieved from <https://elibrary.ru/item.asp?id=45677833>
- 11 Zandi, B., & Ahmadi, B. (2016). Cognitive socio-onomastics; A new domain in interdisciplinary studies. *Interdisciplinary Studies in the humanities*, 9 (1), 99–122. https://www.isih.ir/article_271_e5e94e5fca9dee27ed9d24cc0a956ca3.pdf
- 12 Andryuchshenko, O.K., Suyunova, G.S., & Tkachuk, S.S. (2015). The Cognitive Aspects of the Study of Regional Onomastics. *Indian Journal of Science and Technology*, 8, 15–17. <https://dx.doi.org/10.17485/ijst/2015/v8iS10/84835>
- 13 Nicolaisen, W.F.H. (1979). Field-Collecting in Onomastics. *Names*, 27, 162–178. <https://doi.org/10.1179/nam.1979.27.3.162>
- 14 Hough, C. (2012). Scottish toponymy in transition: progressing county surveys of the place-names of Scotland. *Scottish Place-Name News*, 33, 5–7. <http://www.spns.org.uk/>
- 15 De Stefan, E. (2012). Crossing perspectives on onomastic methodology: Reflections on fieldwork in place name research. An essay in interactional onomastics. *Methods in contemporary linguistics*, 441–462. <https://doi.org/10.1515/9783110275681.441>

Information about the authors

Rustemova, G.A. — Doctoral student, Department of Russian Language and Literature, Kazakh National Women's Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan; e-mail: galiya_91kz@mail.ru, ORCID: 0009-0001-4287-9477

Satbekova, A.A. — Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Department of Theory and Methodology of Kazakh Linguistics, Kazakh National Women's Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan; e-mail: satbekova@mail.ru, ORCID: 0000-0001-7266-2028

Orynkhanova, Zh.A. — Senior Lecturer, Master, Department of History, Kazakh National Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan; e-mail: zhakenty1414@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0437-3299

А. Бақыт^{1*}, К.Ш. Бакирова²

¹Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, Қазақстан;

²Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан
(*Хат-хабарға арналған автор. E-mail: aigerim.baqytqyzy@gmail.com)

¹ORCID 0009-0004-2961-4222

²ORCID 0000-0002-2175-3576

Жоғары сынып биологиясында күрделі тақырыптарды оқытудағы мұғалімдердің әдістемелік стратегиялары: тәжірибелік талдау

Мақалада жоғары сынып биологиясын оқыту барысында мұғалімдердің күрделі тақырыптармен жұмыс істеу тәжірибесі мен қолданған әдістемелік стратегиялары талданған. Зерттеу сапалық контент-талдау әдісі арқылы Қазақстанның алты өңірінен 40 мұғалімнің сұхбаттық деректеріне сүйене отырып жүргізілді. Мұғалімдердің жартысы қала, жартысы ауыл мектептерінен қатысты. Ең күрделі деп танылған бағыттар — генетика, биохимия және энергия алмасу, молекулалық биология, координация және нейрофизиология тақырыптары қарастырылды. Нәтижелер күрделіліктің терминологиялық, когнитивтік және пәнаралық сипатта екенін көрсетті. Мұғалімдер бұл қиындықтарды жеңілдету үшін визуализация, 3D модельдеу, аналогия мен метафора, тәжірибелік және жобалық оқыту әдістерін, сондай-ақ қалыптастырушы бағалау тәсілдерін үйлестіріп қолданған. Бұл стратегиялар күрделі биологиялық ұғымдарды нақтылау мен оқушылардың ғылыми ойлау қабілетін дамытуда тиімді екені дәлелденді. Зерттеудің ғылыми жаңалығы — биология мұғалімдерінің әдістемелік икемділігінің күрделі мазмұнды меңгертудегі жүйелік рөлі алғаш рет эмпирикалық тұрғыда сипатталды. Нәтижелер педагогикалық тәжірибені жетілдіру мен мұғалімдерді кәсіби даярлау жүйесін дамытуда практикалық мәнге ие.

Кілт сөздер: биологияны оқыту, күрделі тақырыптар, мұғалімдердің стратегиялары, когнитивтік күрделілік, визуализация, қалыптастырушы бағалау.

Кіріспе

Қазіргі білім беру жүйесінде жаратылыстану пәндерін, соның ішінде биологияны оқыту сапасы оқушылардың ғылыми дүниетанымын қалыптастырудың негізгі шарты. Дегенмен, соңғы жылдары зерттеушілер мен мұғалімдер қауымы биологиядағы күрделі тақырыптарды түсіндіру мен меңгерту үдерісінде бірқатар әдістемелік қиындықтардың бар екенін жиі атап өтуде [1]. Әсіресе жоғары сынып деңгейінде оқушылар биологиялық процестердің абстрактілігі мен терминологиялық күрделілігіне байланысты пән мазмұнын толық игере алмайды [2]. Бұл мәселе Қазақстанда ғана емес, халықаралық деңгейде де өзекті болып отыр [3].

Биология пәнінің мазмұны пәнаралық сипатқа ие: оның құрамында физика, химия және математика ұғымдары тоғысады [4]. Мысалы, генетикада ықтималдық пен пропорцияны есептеу үшін математикалық логика қажет [5]. Ал, биохимия мен энергия алмасу тақырыптарында химиялық реакция заңдылықтары мен энергияның түрленуін түсіну маңызды [6]. Бұл күрделілік оқушылардың когнитивтік жүктемесін арттырып, материалды механикалық түрде есте сақтауға әкелуі мүмкін [7]. Мұндай жағдайда мұғалімдердің әдістемелік шешімдері мен қолданған стратегиялары оқу нәтижесіне тікелей әсер етеді [8].

Биологиядағы күрделі тақырыптардың табиғаты мазмұндық, когнитивтік және пәнаралық өлшемдер арқылы сипатталады [9]. Когнитивтік күрделілік биологиялық процестердің көрінбеуі мен абстрактілігімен байланысты [10]. Пәнаралық күрделілік химия, физика және математика білімдерінің тоғысында пайда болады [11]. Осы факторлар бір мезетте әсер еткен жағдайда оқушылардың түсіну деңгейі төмендеп, мұғалімдер оқыту әдістерін бейімдеуге мәжбүр болады [12]. Сондықтан биологияны тиімді оқытуда мұғалімнің рөлі ақпарат жеткізушіден танымдық үдерісті жеңілдетушіге (*learning facilitator*) айналады [13].

Қазақстандық контексте бұл мәселе мектеп бағдарламасында күрделі тақырыптарға бөлінетін уақыттың шектеулілігімен және оқулықтардағы терминологиялық сәйкессіздікпен күрделене түседі [14]. Көптілді оқыту талаптары биологиялық ұғымдарды меңгеруге қосымша қиындық туғызады [15].

Қала мен ауыл мектептері арасындағы инфрақұрылымдық теңсіздік мұғалімдердің әдістемелік таңдауларына әсер етеді [16].

Осыған байланысты биология мұғалімдерінің күрделі тақырыптарды оқытудағы нақты стратегияларын зерттеу педагогикалық практика үшін де, теориялық негіздеу үшін де маңызды [17]. Халықаралық әдебиеттерде мұндай стратегиялар көбіне когнитивтік жүктемені азайту және оқушылардың ұғымдық түсінуін тереңдету бағытында қарастырылады. Соның ішінде визуализация, аналогия, метафора, модельдеу және зерттеу жобалары сияқты тәсілдер оқушылардың ғылыми түсінігін қалыптастыруда тиімді құралдар болып саналады. Зерттеу шеңберінде талданған 40 сұхбат нәтижелері мұғалімдердің тәжірибесінде осы әдістердің кешенді түрде қолданылатынын көрсетті. Мұғалімдер биологияның күрделі тақырыптарын түсіндіруде визуализация (3D модельдер, бейнеанимациялар), когнитивтік метафоралар («АТФ — батареика «НАД — автобус»), тәжірибелік әрекеттер (қолмен модельдеу, физиологиялық бақылау), жобалық зерттеу және қалыптастырушы бағалау сияқты әдістерді үйлестіріп қолданған. Бұл тәсілдер күрделілікті жою емес, оны оқушылардың когнитивтік деңгейіне бейімдеу міндетін атқарады.

Сондықтан мұғалімдердің әдістемелік икемділігі — биологиядағы күрделі ұғымдарды түсіндіріп қана қоймай, оқушылардың абстрактілі ойлауын дамытуға бағытталған кәсіби қабілет ретінде қарастырылады. Осы зерттеу нәтижелері педагогикалық тәжірибенің тек мазмұнмен емес, оқыту контекстімен тығыз байланыста екенін дәлелдейді.

Зерттеу мақсаты — жоғары сынып биологиясында күрделі тақырыптарды оқыту кезінде мұғалімдердің қолданған әдістемелік стратегияларын анықтап, олардың тиімділігін тәжірибелік тұрғыда сипаттау.

Зерттеу сұрақтары:

1. Мұғалімдер күрделі биологиялық тақырыптарды оқытуда қандай әдістемелік стратегияларды қолданады?

2. Бұл стратегиялар күрделіліктің когнитивтік және пәнаралық аспектілерін қалай жеңілдетеді?

3. Қала мен ауыл мектептері мұғалімдерінің тәжірибесінде қандай айырмашылықтар бар?

Осы сұрақтарға жауап беру арқылы зерттеу биологияны оқытудағы педагогикалық күрделілікті жүйелі түрде сипаттап, мұғалімдердің инновациялық шешімдерінің ғылыми-практикалық негізін ұсынады.

Материалдар мен әдістер

Бұл зерттеу сапалық бағытта жүзеге асырылды және тәжірибелік сипаттағы контент-талдау әдісіне негізделді. Зерттеу мақсаты — жоғары сынып биологиясында күрделі тақырыптарды оқыту кезінде мұғалімдердің қолданған әдістемелік стратегияларын анықтап, олардың тиімділігін тәжірибелік тұрғыда сипаттау болды.

Сапалық әдіс тандалуының басты себебі — мұғалімдердің көзқарастары мен тәжірибесін терең талдау арқылы күрделі биологиялық ұғымдарды түсіндіруде қолданылатын нақты педагогикалық тәсілдерді ашу.

Зерттеу әдіснамасы феноменологиялық тәсіл элементтерін қамтиды, өйткені негізгі назар мұғалімдердің күрделі биологиялық тақырыптарды оқытудағы субъективті тәжірибесін, қиындықтарын және оларды жеңілдету жолдарын түсіндіруге бағытталды. Деректер мазмұнына индуктивті және дедуктивті кодтау әдістері қолданылып, алынған жауаптар тақырыптық категориялар бойынша жүйеленді.

Зерттеуге Қазақстанның алты өңірінен 40 биология мұғалімі қатысты: Алматы қаласы және облысы, Астана қаласы, Қостанай, Қызылорда, Орал, Шымкент және Түркістан облыстары. Мұғалімдердің 50 %-ы қалалық, 50 %-ы ауылдық мектептерде жұмыс істейді. Орташа педагогикалық еңбек өтілі — 13,5 жыл, ең аз өтіл — 2 жыл, ең көбі — 30 жыл. Іріктеме мақсатты (purposive sampling) әдісімен жүзеге асырылды, яғни биологиядағы күрделі тақырыптарды (генетика, биохимия, молекулалық биология, координация және нейрофизиология) оқыту тәжірибесі бар мұғалімдер таңдап алынды (1-кесте).

Зерттеуге қатысқан мұғалімдердің оқу орны орналасқан ортаға қарай үлестік құрамы

Орта түрі	Мұғалімдер саны	Үлесі (%)
Қала	20	50 %
Ауыл	20	50 %

Бұл тең үлестік қатынас зерттеу деректерінің географиялық және әлеуметтік теңгерімін қамтамасыз етіп, салыстырмалы талдау жүргізуге мүмкіндік берді.

Деректер жинау 2025 жылдың қыркүйек-қараша айлары аралығында жүргізілді. Әр қатысушымен жартылай құрылымданған сұхбат *semi-structured interview* форматында жеке әңгімелесу өткізілді. Сұхбаттардың орташа ұзақтығы — 35–45 минут.

Зерттеу барысында сұхбаттық құрал үш мазмұндық блокқа негізделді. Бірінші блокта мұғалімдерден биологиядағы ең күрделі деп есептелетін тақырыптарды атау және олардың ерекшеліктерін сипаттау сұралды (мысалы, генетика, энергия алмасу, молекулалық процестер). Екінші блок педагогикалық тәжірибеге арналды: мұнда қатысушылар күрделі ұғымдарды түсіндіруде қолданған әдістемелік стратегияларын — визуализация, модельдеу, жобалық оқыту, метафора мен аналогия сияқты тәсілдерді — нақты мысалдармен баяндады. Үшінші блок оқыту барысында туындайтын қиындықтар мен оларды еңсеру жолдарын қамтыды, атап айтқанда уақыт тапшылығы, зертханалық жабдықтардың жеткіліксіздігі, бағалау әдістері және сыртқы факторлар талқыланды.

Барлық сұхбаттар қатысушылардың алдын ала берген келісімімен аудио түрінде жазылып, кейін мәтіндік транскрипцияға айналдырылды. Мұғалімдердің жеке деректері толықтай құпия сақталды, ал зерттеу барысында олардың аты-жөндерінің орнына шартты кодтар (мысалы, M1, M2 және т.б.) қолданылды.

Жиналған сұхбат мәтіндері мазмұндық талдау *content analysis* әдісі арқылы өңделді. Алдымен барлық жауаптар деректерді ашық кодтау *open coding* кезеңінен өтті. Кейін ұқсас мағыналық бірліктер тақырыптық категорияларға біріктірілді (2-кесте). Кодтау құрылымы алты негізгі категориядан тұрды (C1–C6).

Кодтық құрылым (C1–C6) сипаттамасы

Код	Атауы	Қысқаша сипаттама
C1	Күрделі тақырыптар (Complex Topics)	Биологияның мазмұны мен терминдері күрделі тақырыптар (генетика, биохимия, молекулалық биология және т.б.)
C2	Күрделілік себептері (Reasons for Complexity)	Когнитивтік және пәнаралық қиындықтар, тілдік кедергілер
C3	Оқытудағы қиындықтар (Teaching Challenges)	Уақыт тапшылығы, зертхана мен техника жетіспеушілігі
C4	Митигация стратегиялары (Mitigation Strategies)	Күрделілікті жеңілдету әдістері: визуализация, аналогия, тәжірибе, алгоритмдеу
C5	Сыртқы факторлар (External Factors)	Бағдарлама, тіл саясаты, инфрақұрылым және кәсіби даму
C6	Бағалау және кері байланыс (Assessment & Feedback)	Оқушылардың түсінуін бақылау мен кері байланыс түрлері

Деректерді талдау кезінде NVivo бағдарламалық қамтамасыз ету элементтері мен қолмен кодтау тәсілдері қатар қолданылды. Әр код категориясы ішіндегі қайталанатын мотивтер мен ұқсас әдістемелік шешімдер салыстырмалы түрде сипатталды.

Зерттеудің валидтілігі мен сенімділігін қамтамасыз ету мақсатында бірнеше әдіснамалық тәсіл қолданылды. Біріншіден, дереккөздер ұштастығы *data triangulation* қамтамасыз етілді: қатысушылар әртүрлі өңірлер мен мектеп типтерінен (қала және ауыл) іріктеліп, зерттеу нәтижелерінің кең контексті қамтуына мүмкіндік берді. Екіншіден, зерттеу сапасын арттыру үшін зерттеушілер арасындағы тексеріс *peer review* жүргізілді, бұл кезеңде бастапқы кодтау нәтижелері екі тәуелсіз сарапшы тарапынан қайта қаралып, келісім деңгейі тексерілді. Үшіншіден, қатысушылар растауы *member check* жүзеге асырылды — мұғалімдерге сұхбаттан алынған транскрипт үзінділері көрсетіліп, мазмұнның шынайылығы мен дәлдігі нақтыланды. Сонымен қатар әрбір анықталған категория нақты дәйексөздер мен мазмұндық кестелер арқылы бекітілді.

Осы тәсілдердің үйлесімді қолданылуы зерттеу нәтижелерінің сенімділігін арттырып, алынған тұжырымдардың контекстуалдық дұрыстығын қамтамасыз етті.

Зерттеу Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінде Ғылыми этика комитетінің рұқсатымен (№ 4212, 2025 ж.) жүргізілді. Барлық қатысушыларға зерттеудің мақсаты түсіндіріліп, ерікті келісім парақтарына қол қойылды. Мұғалімдердің аты-жөндері мен мектеп атаулары жарияланбайды, деректер тек ғылыми мақсатта пайдаланылды.

Бұл зерттеу сапалық сипатта болғандықтан, нәтижелерді бүкіл ел бойынша жалпылауға болмайды. Қатысушылар саны шектеулі ($n=40$) және тек жоғары сынып мұғалімдері қамтылған. Дегенмен алынған деректер әдістемелік тәжірибенің терең мазмұнын ашып, болашақ сандық зерттеулерге негіз бола алады.

Нәтижелер және талдау

Сұхбаттық деректерді мазмұндық талдау нәтижесінде жоғары сынып биологиясын оқыту үдерісінде мұғалімдердің күрделі тақырыптармен жұмыс істеуде қолданатын әдістемелік стратегиялары алты негізгі бағытқа топтастырылды. Оларға визуализация және 3D модельдеу, аналогия мен метафораны пайдалану, тәжірибелік және модельдік тәсілдер, қадамдық алгоритмдеу, жобалық және зерттеушілік оқыту, сондай-ақ қалыптастырушы бағалау мен кері байланыс жүйелері жатады.

Аталған стратегиялар күрделі биологиялық ұғымдардың мазмұндық және когнитивтік табиғатын ескере отырып, оқушылардың танымдық жүктемесін азайтуға және ұғымдық түсінігін тереңдетуге бағытталған. Бұл тәсілдердің үйлесімді қолданылуы мұғалімдердің оқыту тәжірибесінде күрделілікті жеңілдетудің маңызды педагогикалық тетігі ретінде айқындалды.

Мұғалімдердің 90 %-ы биологиядағы күрделі тақырыптарды (генетика, биохимия, молекулалық биология, координация және нейрофизиология) оқыту кезінде визуалды және әрекеттік тәсілдерді жүйелі қолданатынын атап өтті. Қала мұғалімдері көбіне цифрлық құралдар мен 3D модельдерді пайдаланса, ауыл мұғалімдері қарапайым материалдар мен тұрмыстық мысалдарға сүйенген. Бұл айырмашылық инфрақұрылым мен техникалық мүмкіндікке тікелей байланысты.

Мұғалімдердің ең жиі қолданған стратегиясы — визуализация. Олар күрделі процестерді оқушылардың көру арқылы қабылдауына бейімдеп, 3D модельдер, бейнеанимациялар және виртуалды зертханаларды кеңінен пайдаланған.

«Молекулалық биологияда ДНК репликациясын бейне және 3D үлгімен көрсетемін. Көріп тұрған соң балалардың елестетуі күшейеді» (Қостанай, 13 жыл).

«Фотосинтез процесін виртуалды зертханада көрсетеміз. Балалар энергия айналымын визуалды түрде байқағанда, “неге оттегі бөлінеді?” деген сұрақ өздігінен туындайды» (Астана, 12 жыл).

Бұл тәсіл *dual coding theory* (қосарланған кодтау теориясы) қағидатына сәйкес келеді — яғни ақпаратты бір мезетте көру және есту арналарымен қабылдау оқушылардың есте сақтауын күшейтеді. Визуализация әсіресе молекулалық биология, фотосинтез және энергия алмасу тақырыптарында тиімді болып шықты.

Қала мектептерінде бұл әдіс сандық платформалар (PhET, 3D Mosaik, BioDigital) арқылы жүзеге асса, ауыл мектептері қағаздан жасалған модельдер мен сурет арқылы визуализацияны бейімдеген.

Мұғалімдердің 80 %-ы күрделі биологиялық ұғымдарды түсіндіруде аналогия мен метафора тәсілін жиі қолданатынын айтты. Бұл әдіс оқушылардың таныс өмірлік тәжірибесін ғылыми ұғымдармен байланыстыруға мүмкіндік береді.

«НАД пен НАДФ дегенде балалар шатасады. Мен оларды “жолаушы таситын автобус” деп түсіндіремін. Электрон мен сутек — сол автобустың жолаушысы» (Қызылорда, 19 жыл).

«АТФ молекуласын “батарейка” деп түсіндіремін. Ол энергия сақтап, реакция кезінде оны береді. Балалар оны ұялы телефон қуаты сияқты елестетеді» (Алматы, 15 жыл).

Метафора және салыстыру тәсілдері абстрактілі ұғымдарды нақтылауға, когнитивтік бейнелеуді күшейтуге және есте сақтауға ықпал етеді. Бұл әдіс әсіресе биохимия мен энергия алмасу тақырыптарында жиі қолданылды, себебі химиялық реакцияларды символикалық деңгейде түсіну оқушылар үшін күрделі.

Сұхбаттарда мұғалімдер тәжірибелік оқыту әдістерін ең нәтижелі құрал ретінде сипаттады. Бұл әдістер оқушылардың әрекет арқылы танымдық белсенділігін арттырып, «көріп, жасап, түсіну» қағидасын жүзеге асырады.

«ДНҚ құрылымын қағаздан немесе түтікшелерден жасаймыз. Балалар тізбектің қалай қосылатынын қолмен істеп көргенде жақсы түсінеді» (Шымкент, 8 жыл).

«Физиология тақырыптарында пульс, дем алу жиілігін өздері өлшеп көреді. Осылайша рефлекс-тер мен гормондардың әсерін тәжірибеден көреді» (Орал, 14 жыл).

Бұл тәсіл *embodied cognition* қағидасына негізделген, яғни ақпаратты әрекет пен сезім арқылы қабылдау оқушының когнитивтік құрылымын күшейтеді. Ауыл мектептерінде тәжірибелік элементтер көбіне қолжетімді табиғи материалдар арқылы жүзеге асырылған, мысалы өсімдікпен фотосинтез тәжірибелері, ашыту процестері және тұрмыстық мысалдар.

Күрделі биологиялық процестерді біртіндеп талдау тәсілі мұғалімдердің 70 %-ында қолданылған. Олар биологиялық тізбектерді шағын логикалық блоктарға бөліп, оқушылардың когнитивтік жүктемесін азайтады.

«Гликолизді бірден толық бермеймін. Алдымен қайда жүреді, сосын не өндіріледі, кейін неге қажет екенін талдап шығамыз» (Қостанай, 11 жыл).

«Молекулалық процестерді алгоритммен беремін: репликация — транскрипция — трансляция. Балалар тізбекті еске сақтайды» (Алматы, 20 жыл).

Бұл тәсіл *scaffolding* (сатылы оқыту) және *cognitive load theory* қағидаларына сәйкес келеді. Мұғалім ақпарат көлемін кезеңдеп ұсыну арқылы оқушылардың назарын негізгі ұғымдарға шоғырландырады.

Мұғалімдердің бір бөлігі (шамамен 60 %) күрделі тақырыптарды оқушылардың өздігінен ізденуін ұйымдастыру арқылы меңгертудің тиімділігін атап өтті. Жобалық және зерттеушілік әдістер оқушылардың жоғары деңгейлі ойлау дағдыларын дамытады.

«Биохимия тақырыбында “Адам ағзасындағы энергия көзі” атты шағын жоба жасаймыз. Балалар өздігінен ізденіп, презентация қорғайды» (Астана, 13 жыл).

«Генетикалық аурулар бойынша шағын зерттеу жобаларын беремін. Әр оқушы нақты мысалмен талдап, тұқымқуалаушылық заңын түсіндіреді» (Қызылорда, 17 жыл).

Бұл тәсіл *constructivist learning* және *inquiry-based learning* ұстанымдарын іске асырады. Оқушылар өздігінен зерттеу жүргізу арқылы күрделі ұғымдарды ғылыми тұрғыдан түсінеді, ал мұғалім бағыттаушы рөл атқарады.

Мұғалімдердің тәжірибесінде күрделі тақырыптар бойынша оқушылардың түсіну деңгейін бақылау үшін қалыптастырушы бағалау тәсілдері жиі қолданылған. *Exit ticket*, *error analysis*, *mini-quiz* және рефлексия дәптері сияқты әдістер оқушының өз қателігін тануға және білімін қайта құрылымдауға көмектеседі.

«Сабақ соңында “*exit ticket*” жазғызамын. Бір сөйлеммен бүгін не түсінгенін, не қиын болғанын жазады. Осыдан келесі сабаққа бағыт аламын» (Орал, 14 жыл).

«Қателерді бірге талдаймыз. Мысалы, фотосинтез реакциясында неге CO_2 емес O_2 деп жазғанын өздері түсіндіреді» (Астана, 10 жыл).

Формативті бағалау әдістері оқушылардың рефлексия және метатанымдық ойлауын дамытады. Бұл тәсілдер күрделі ұғымдарды кезеңдеп бекітуге және мұғалімге оқу үдерісін жекелеген деңгейде реттеуге мүмкіндік береді.

Зерттеу барысында қала мен ауыл мұғалімдері қолданған әдістер арасында бірқатар айырмашылықтар байқалды (3-кесте).

Қала және ауыл мектептерінде биологияның күрделі тақырыптарын оқытуда қолданылған әдістердің салыстырмалы сипаттамасы

Тәсіл түрі	Қала мектептері	Ауыл мектептері
Визуализация және цифрлық модельдер	PhET, BioDigital, 3D Mosaik	Қағаз модель, сурет, табиғи мысал
Метафора және аналогия	Ғылыми және техникалық контекст	Тұрмыстық және ауыл өмірінен мысал
Тәжірибелік тәсілдер	Виртуалды зертхана, бейнеэксперимент	Қолмен тәжірибе, табиғи материал
Бағалау әдістері	Exit-ticket, peer feedback	Ауызша кері байланыс, дәптерлік рефлексия

Бұл айырмашылықтар педагогикалық сапаға кері әсер етпегенімен, ресурстық теңсіздіктің білім беруде шешуші фактор екенін көрсетеді. Дегенмен, екі ортадағы мұғалімдер де когнитивтік жеңілдетуге бағытталған ұқсас әдістерді бейімдеп қолданған.

Жалпы нәтижелер биологиядағы күрделі тақырыптарды тиімді оқыту мұғалімнің креативті әдістемелік икемділігіне және оқушылардың когнитивтік ерекшеліктерін ескеруге тікелей байланысты екенін көрсетті. Мұғалімдер күрделілікті жоюға емес, оны түсінуді жеңілдетуге бағытталған стратегиялар қолданады.

Зерттеу нәтижелері күрделі биологиялық ұғымдарды оқыту үдерісінде үш өзара байланысты педагогикалық бағыттың үйлесімін айқындады. Бірінші бағыт — когнитивтік, ол визуализация, метафора және алгоритмдеу тәсілдері арқылы оқушылардың абстрактілі ұғымдарды түсінуін жеңілдетуге бағытталған. Екінші бағыт — әрекеттік, мұнда тәжірибелік және жобалық оқыту әдістері оқушылардың белсенді қатысуын қамтамасыз етіп, білімді іс-әрекет арқылы меңгеруге мүмкіндік береді. Үшінші бағыт — рефлексиялық, ол қалыптастырушы бағалау мен кері байланыс құралдары арқылы оқушылардың өзіндік түсінуін бағалауға және оқу үдерісін үздіксіз жетілдіруге ықпал етеді (1-сурет).



1-сурет. Күрделі биологиялық тақырыптарды оқытудағы әдістемелік стратегиялардың интегративті моделі

Бұл үш бағыттың өзара ықпалдаса қолданылуы күрделі биологиялық тақырыптардың ұғымдық деңгейде меңгерілуін қамтамасыз етіп қана қоймай, оқушылардың ғылыми ойлау қабілетін жүйелі дамытуға жағдай жасайды.

Талқылау

Зерттеу нәтижелері биологиядағы күрделі тақырыптарды оқыту мұғалімдердің әдістемелік икемділігі мен когнитивтік тұрғыдан бейімделу қабілетіне тәуелді екенін көрсетті. Мұғалімдердің тәжірибесінде қолданылған стратегиялар (визуализация, аналогия, модельдеу, қадамдық түсіндіру, зерттеу және бағалау тәсілдері) күрделілікті жоюға емес, оны оқушылардың түсіну деңгейіне бейімдеуге бағытталған. Бұл тәсілдер биологиядағы абстрактілі және пәнаралық ұғымдарды нақтылау арқылы оқушылардың ұғымдық картасын қалыптастырады.

Когнитивтік жеңілдету және визуализация рөлі. Визуализация мен 3D модельдеу тәсілдері күрделі процестерді түсіндірудің ең жиі және тиімді құралы ретінде айқындалды. Бұл — когнитивтік психологияда сипатталған *dual coding theory* мен *cognitive load theory* қағидаларының нақты көрінісі. Мұғалімдер ақпаратты көрнекілік пен әрекет арқылы беру арқылы оқушылардың жұмыс жадындағы шамадан тыс когнитивтік қысымды азайтып, негізгі ұғымдарға назар аударуға мүмкіндік жасайды. Бұл тәсіл әсіресе молекулалық деңгейдегі тақырыптарда (ДНҚ репликациясы, транскрипция, фотосинтез) тиімді болды. Қала мектептері PhET және BioDigital сияқты платформаларды пайдаланса, ауыл мұғалімдері қағаз, сурет және табиғи материал негізінде баламалы визуализация қолданған. Мұның өзі педагогикалық бейімделудің айқын мысалы. Метафора және аналогияның ұғымдық рөлі — күрделі ұғымдарды өмірлік тәжірибемен байланыстыру үшін мұғалімдер метафора мен аналогия тәсілін кеңінен қолданған. Бұл — ұғымды символикалық деңгейден мағыналық деңгейге көшірудің тиімді әдісі. Оқушылар «АТФ — батарея», «НАД — автобус» сияқты ұқсастықтар арқылы энергия айналымы мен химиялық процестерді нақты елестете алады. Бұл тәсіл *conceptual metaphor theory* тұрғысынан алғанда күрделілікті семантикалық жағынан жеңілдетудің тиімді жолы. Әрекеттік және тәжірибелік оқыту — зерттеу нәтижелерінде мұғалімдердің тәжірибелік және модельдік әдістерді жиі қолданатыны анықталды. Бұл тәсіл *embodied cognition* қағидасына сай келеді, яғни оқушы ақпаратты сезім мен қозғалыс арқылы игереді. Мысалы, ДНҚ моделін қағаздан құрастыру, пульс пен тыныс алу жиілігін өлшеу сияқты әрекеттер оқушылардың биологиялық құбылыстарды өз тәжірибесімен түсінуіне жағдай жасайды. Әсіресе ауыл мектептерінде материалдық шектеулерге қарамастан, мұғалімдер қарапайым құралдар арқылы тәжірибені ұйымдастыруға бейімделген. Бұл олардың әдістемелік креативтілігін дәлелдейді.

Алгоритмдік және сатылы түсіндіру. Қадамдық (*scaffolding*) және алгоритмдік тәсілдердің жиі қолданылуы биологиядағы жүйелік процестерді (мысалы, гликолиз немесе белок синтезі) кезеңдеп түсіндірудің тиімділігін көрсетті. Бұл тәсіл оқушылардың логикалық құрылымдау қабілетін дамытады және процестің себеп-салдарлық байланысын түсінуді жеңілдетеді. Мұғалімдер күрделі процестерді үш-төрт блокқа бөліп, әр кезеңді жеке түсіндіру арқылы оқушылардың танымдық жүктемесін азайтады. Бұл әдіс когнитивтік архитектура мен ақпаратты өңдеу теорияларымен сәйкес келеді.

Рефлексия және қалыптастырушы бағалау. Бағалау жүйесі көбіне күрделі тақырыптардың мазмұндық меңгерілуіне емес, оқушылардың түсіну деңгейіне бағытталуы қажет. Мұғалімдер қолданған *exit ticket*, *error analysis*, рефлексия дәптері сияқты тәсілдер оқушылардың өзіндік түсіндіру дағдысын қалыптастырып, метатанымдық қабілеттерін дамытады. Бұл әдістер оқытуды тек бақылау процесі емес, оқу мен бағалаудың бірігуі (*assessment for learning*) ретінде қарастырады.

Қала және ауыл тәжірибесінің айырмашылығы. Қала және ауыл мектептері арасындағы айырмашылық — әдістердің мазмұнында емес, қолдану формасында. Қала мұғалімдері цифрлық визуализация мен виртуалды зертханаларды жиі қолданса, ауыл мұғалімдері тұрмыстық мысалдар мен бейімделген тәжірибелер арқылы ұқсас нәтижеге жеткен. Бұл педагогикалық теңгерімділік мұғалімдердің әдістемелік бейімделуін көрсетеді және ресурстық шектеулер жағдайында да сапалы оқытудың мүмкін екенін дәлелдейді.

Жалпы алғанда, алынған нәтижелер биологиядағы күрделі тақырыптарды тиімді меңгерту кешенді тәсілді қажет ететінін айғақтайды. Мұғалімдер қолданған стратегиялар когнитивтік, әрекеттік және рефлексиялық деңгейлердің үйлесімін қамтамасыз етеді. Бұл үйлесім күрделі мазмұнды жеңілдетіп қана қоймай, оқушылардың ғылыми ойлауын дамытады.

Қорытынды

Зерттеу нәтижелері биологиядағы күрделі тақырыптарды оқытуда мұғалімдердің әдістемелік стратегияларының шешуші рөл атқаратынын дәлелдеді. Мұғалімдер күрделі мазмұнды оқушылардың

танымдық мүмкіндігіне бейімдеу үшін визуализация, аналогия, модельдеу, алгоритмдік түсіндіру және қалыптастырушы бағалау сияқты көпдеңгейлі әдістерді үйлестіріп қолданған.

Зерттеу нәтижелері биологиядағы күрделі тақырыптарды тиімді оқыту мұғалімдердің әдістемелік шешімдерінің көпқырлылығына және олардың когнитивтік, әрекеттік, рефлексиялық бағыттарды ұштастыра қолдануына тәуелді екенін көрсетті. Алынған деректер негізінде бес негізгі қорытынды айқындалды.

Біріншіден, когнитивтік жеңілдету тәсілдері күрделі тақырыптарды меңгертуде шешуші рөл атқарады: визуализация мен 3D модельдеу оқушылардың назарын негізгі ұғымдарға шоғырландырып, ақпараттың нақтылығын арттырады және түсінуді жеңілдетеді. Екіншіден, метафора мен аналогияны қолдану абстрактілі ұғымдарды оқушылардың өмірлік тәжірибесімен байланыстыруға мүмкіндік береді, бұл биологиялық процестердің мағыналық бейнесін қалыптастыруға және ұғымдық түсінікті тереңдетуге ықпал етеді. Үшіншіден, тәжірибелік және жобалық әдістер оқушылардың белсенді қатысуын қамтамасыз етіп, білімді іс-әрекет арқылы меңгеру тетігін дамытады. Бұл тәсілдер ғылыми зерттеу элементтерін қамти отырып, оқушылардың танымдық дербестігін арттырады. Төртіншіден, қадамдық және алгоритмдік құрылым күрделі биологиялық процестердің логикалық жүйесін қалыптастыруға мүмкіндік беріп, когнитивтік жүктемені азайтады. Бесіншіден, қалыптастырушы бағалау әдістері оқушылардың түсіну деңгейін анықтап, олардың рефлексия жасау және өз оқуын реттеу қабілетін күшейтеді.

Жалпы алғанда, бұл қорытындылар биологияны оқытуда күрделі ұғымдарды түсіндіру мен меңгерудің тиімділігі мұғалімнің әдістемелік икемділігі мен оқыту стратегияларының кешенді сипатта қолданылуына тікелей байланысты екенін дәлелдейді.

Мұғалімдердің бұл тәжірибесі биологияны оқытуда пәнаралық байланыстарды күшейтіп, ғылыми ұғымдарды жүйелі түсіндіру мәдениетін қалыптастырады. Зерттеу нәтижелері білім беру бағдарламасын жетілдіруде және мұғалімдердің кәсіби даму курстарын қайта бағыттауда практикалық мәнге ие. Атап айтқанда, күрделі тақырыптарды оқыту бойынша цифрлық визуализация, когнитивтік метафоралар және зерттеу жобаларына негізделген сабақ үлгілерін мұғалімдерді даярлау жүйесіне енгізу ұсынылады.

Болашақ зерттеулерде бұл тәжірибелерді кеңейтіп, сандық зерттеу әдістерімен толықтыру, оқушылардың оқу нәтижелеріне тікелей әсерін эмпирикалық тұрғыда өлшеу қажет.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Black P. Developing the theory of formative assessment / P. Black, D. Wiliam // *Educational Assessment, Evaluation and Ac-countability*. — 2009. — Vol. 21, No 1. — P. 5–31. DOI: 10.1007/s11092-008-9068-5
- 2 Foglia L. Embodied cognition / L. Foglia, R.A. Wilson // *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*. — 2013. — Vol. 4, No 3. — P. 319–325. DOI: 10.1002/wcs.1226
- 3 Johnstone A.H. You can't get there from here / A.H. Johnstone // *Journal of Chemical Education*. — 2010. — Vol. 87, No 1. — P. 22–29. DOI: 10.1021/ed800026d
- 4 Бастауыш, негізгі орта және жалпы орта білім деңгейлерінің жалпы білім беретін пәндері мен таңдау курстары бойынша үлгілік оқу бағдарламаларын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 16 қыркүйектегі № 399 бұйрығы. — [Электрондық ресурc]. — Қолжетімділігі: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200029767>
- 5 Kumandaş B. Misconceptions in biology: A meta-synthesis study of research, 2000–2014 / B. Kumandaş, A. Ateşkan, J. Lane // *Journal of Biological Education*. — 2018. — Vol. 53, No 4. — P. 350–364. DOI: 10.1080/00219266.2018.1490798
- 6 Lakoff G. *Metaphors We Live By* / G. Lakoff, M. Johnson. — Chicago: University of Chicago Press, 2003.
- 7 Machová M. Secondary school students' misconceptions in genetics: Origins and solutions / M. Machová., L. Beňušková, P. Tomčík, L. Tomčíkova // *Journal of Biological Education*. — 2023. — Vol. 57, No 5. — P. 705–718. DOI: 10.1080/00219266.2021.1933136
- 8 Mayer R.E. *Multimedia Learning* / R.E. Mayer. — Cambridge: Cambridge University Press, 2020.
- 9 Mikhailova T. Implementation of trilingual education in Kazakhstan: Review of peculiarities and difficulties / T. Mikhailova, K. Duisekova // *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology*. — 2020. — Vol. 17, No. 8. — P. 814–824.
- 10 Osborne J. *Science Education in Europe: Critical Reflections* / J. Osborne, J. Dillon. — London: Nuffield Foundation, 2008.
- 11 Quillin K. Drawing-to-Learn: A framework for using drawings to promote model-based reasoning in biology / K. Quillin, S. Thomas // *CBE—Life Sciences Education*. — 2015. — Vol. 14, No 1. — P. es2. DOI: 10.1187/cbe.14-08-0128
- 12 Smith M.K. The Genetics Concept Assessment: A new concept inventory for gauging student understanding of genetics / M.K. Smith, W.B. Wood, J.K. Knight // *CBE—Life Sciences Education*. — 2008. — Vol. 7, No. 4. — P. 422–430. DOI: 10.1187/cbe.08-08-0045

- 13 Sweller J. Cognitive Load Theory / J. Sweller, P. Ayres, S. Kalyuga. — New York: Springer, 2011.
- 14 Sweller J. Cognitive Load Theory / J. Sweller, P. Ayres, S. Kalyuga. — Cham: Springer, 2019.
- 15 Taber K.S. Constructing knowledge and developing understanding in science: Models, metaphors and analogies / K.S. Taber // *Studies in Science Education*. — 2019. — Vol. 55, No. 1. — P. 1–44. DOI: 10.1080/03057267.2019.1586117
- 16 Talanquer, V. Progressions in reasoning about structure–property relationships / V. Talanquer // *Chemistry Education Research and Practice*. — 2018. — Vol. 19, No. 4. — P. 998–1013. DOI: 10.1039/C7RP00187H
- 17 Multiple Representations in Biological Education / ed. D.F. Treagust, C. -Y. Tsui. — Dordrecht: Springer, 2013.

А. Бакыт, К.Ш. Бакирова

Методические стратегии учителей при преподавании сложных тем биологии в старших классах: опытный анализ

В статье анализируется опыт учителей биологии старших классов в преподавании сложных тем и используемые ими методические стратегии. Исследование проведено с применением качественного контент-анализа на основе интервью с 40 учителями из шести регионов Казахстана. Половина участников представляла городские школы, другая половина — сельские. В качестве наиболее трудных были определены темы генетики, биохимии и энергетического обмена, молекулярной биологии, координации и нейрофизиологии. Результаты показали, что сложность этих тем имеет терминологический, когнитивный и междисциплинарный характер. Для преодоления трудностей учителя применяли визуализацию, 3D-моделирование, аналогии и метафоры, практические и проектные методы обучения, а также приёмы формирующего оценивания. Эти стратегии доказали свою эффективность в конкретизации абстрактных биологических понятий и развитии научного мышления учащихся. Научная новизна исследования заключается в том, что впервые эмпирически описана системная роль методической гибкости учителей биологии в обучении сложным разделам предмета. Полученные результаты имеют практическую значимость для совершенствования педагогической практики и системы профессиональной подготовки учителей биологии.

Ключевые слова: преподавание биологии, сложные темы, методические стратегии, когнитивная сложность, визуализация, формирующее оценивание.

A. Bakyt, K.Sh. Bakirova

Teachers' methodological strategies in teaching complex topics in high school biology: an empirical analysis

This article examines high school biology teachers' experiences and methodological strategies in teaching complex topics. The study employed a qualitative content analysis based on interview data collected from 40 teachers representing six regions of Kazakhstan. Half of the participants worked in urban schools and the other half in rural schools. The most challenging areas identified were genetics, biochemistry and energy metabolism, molecular biology, coordination, and neurophysiology. The findings revealed that the complexity of these topics is primarily terminological, cognitive, and interdisciplinary in nature. To overcome these challenges, teachers applied visualization, 3D modeling, analogies and metaphors, practical and project-based learning approaches, as well as formative assessment techniques. These strategies proved effective in clarifying abstract biological concepts and fostering students' scientific thinking. The scientific novelty of this study lies in the first empirical description of the systematic role of biology teachers' methodological flexibility in facilitating the learning of complex subject content. The results have practical implications for improving teaching practice and enhancing the system of professional development for biology teachers.

Keywords: biology education, complex topics, methodological strategies, cognitive complexity, visualization, formative assessment.

References

- 1 Black, P., & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21(1), 5–31. DOI: 10.1007/s11092-008-9068-5
- 2 Foglia, L., & Wilson, R. A. (2013). Embodied cognition. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 4(3), 319–325. DOI: 10.1002/wcs.1226

- 3 Johnstone, A.H. (2010). You can't get there from here. *Journal of Chemical Education*, 87(1), 22–29. DOI: 10.1021/ed800026d
- 4 (2022). Bastauysh, negizgi orta zhane zhalpy orta bilim dengeilerinin zhalpy bilim beretin panderi men tandau kurstary boynsha ulgilik oqu bagdarlamalaryn bekitu turaly Qazaqstan Respublikasy Oqu-agartu ministrinin 2022 zhyly 16 qyrkuiektegi № 399 buirygy [On approval of standard curricula for general education subjects and elective courses at the levels of primary, basic secondary and general secondary education. Order of the Minister of Education of the Republic of Kazakhstan dated September 16, 2022 No. 399]. *adilet.zan.kz*. Retrieved from <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200029767> [in Kazakh].
- 5 Kumandaş, B., Ateşkan, A., & Lane, J. (2018). Misconceptions in biology: A meta-synthesis study of research, 2000–2014. *Journal of Biological Education*, 53(4), 350–364. DOI: 10.1080/00219266.2018.1490798
- 6 Lakoff, G., & Johnson, M. (2003). *Metaphors we live by*. Chicago: University of Chicago Press.
- 7 Machová, M., Beňušková, L., Tomčík, P., & Tomčíkova, L. (2023). Secondary school students' misconceptions in genetics: Origins and solutions. *Journal of Biological Education*, 57(5), 705–718. DOI: 10.1080/00219266.2021.1933136
- 8 Mayer, R.E. (2020). *Multimedia learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- 9 Mikhailova, T., & Duisekova, K. (2020). Implementation of trilingual education in Kazakhstan: Review of peculiarities and difficulties. *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology*, 17(8), 814–824.
- 10 Osborne, J., & Dillon, J. (2008). *Science education in Europe: Critical reflections*. London: Nuffield Foundation.
- 11 Quillin, K., & Thomas, S. (2015). Drawing-to-Learn: A framework for using drawings to promote model-based reasoning in biology. *CBE—Life Sciences Education*, 14(1), es2. DOI: 10.1187/cbe.14-08-0128
- 12 Smith, M.K., Wood, W.B., & Knight, J.K. (2008). The Genetics Concept Assessment: A new concept inventory for gauging student understanding of genetics. *CBE—Life Sciences Education*, 7(4), 422–430. DOI: 10.1187/cbe.08-08-0045
- 13 Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive load theory*. New York: Springer.
- 14 Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2019). *Cognitive load theory*. Cham: Springer.
- 15 Taber, K.S. (2019). Constructing knowledge and developing understanding in science: Models, metaphors and analogies. *Studies in Science Education*, 55(1), 1–44. DOI: 10.1080/03057267.2019.1586117
- 16 Talanquer, V. (2018). Progressions in reasoning about structure–property relationships. *Chemistry Education Research and Practice*, 19(4), 998–1013. DOI: 10.1039/C7RP00187H
- 17 Treagust, D.F., & Tsui, C.-Y. (Eds.). (2013). *Multiple representations in biological education*. Dordrecht: Springer.

Information about the authors

Bakyt, A. — Doctoral Student in the specialty “Biology Teacher Training”, Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Kazakhstan; e-mail: aigerim.baqytqyzy@gmail.com, ORCID ID: orcid.org/0009-0004-2961-4222

Bakirova, K.Sh. — Professor, Doctor of Pedagogical Sciences, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan; e-mail: bakirovaksh@gmail.com, ORCID ID: orcid.org/0000-0002-2175-3576

А.Н. Сакаева¹, С.А. Муликова², В.В. Боброва³, Г.И. Чемоданова⁴, А.А. Землянушкина^{5*}

^{1, 2, 3, 5} *Карагандинский национальный исследовательский университет
имени академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан;*

⁴ *Северо-Казахстанский университет имени М. Козыбаева, Петропавловск, Казахстан
(*Корреспондирующий автор. E-mail: zemlyanushkina.a@mail.ru)*

¹ *ORCID 0000-0001-8580-8612*

² *ORCID 0000-0002-4624-8912*

³ *ORCID 0000-0002-6181-6885*

⁴ *ORCID 0000-0001-7066-1830*

⁵ *ORCID 0009-0008-6977-8247*

Проектирование магистерской образовательной программы по направлению «Специальная педагогика»: фокус на подготовку научно-педагогических кадров по работе с детьми с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия

На основе анализа статистических данных, международного опыта и результатов социологического опроса выявлена высокая востребованность магистерской образовательной программы «7М01904 — Специальная педагогика: сопровождение детей с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия». Целью исследования является обоснование и отбор принципов и подходов к проектированию образовательной программы, а также выявление её отличительных особенностей по сравнению с существующими образовательными программами магистратуры по подготовке научно-педагогических кадров для работы с обозначенной категорией детей. В исследовании использованы теоретические методы: контент-анализ нормативных документов в сфере образования Республики Казахстан, отечественной и зарубежной научной литературы по вопросам подготовки специальных педагогов и практики реализации магистерских образовательных программ, метод проектирования. Источниками информации послужили официальные отчёты и данные с общедоступных сайтов государственных ведомств и организаций. Проектирование образовательной программы осуществлено на основе ценностного, системного, деятельностного, компетентностного, интегративного, технологического и личностно-ориентированного подходов, в соответствии с требованиями ГОС послевузовского образования, профессиональных стандартов для педагогов организаций образования, профессиональной среды, внутренних и внешних стейкхолдеров. Установлено, что образовательная программа «7М01904 — Специальная педагогика: сопровождение детей с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия» демонстрирует качественно новый подход к подготовке научно-педагогических кадров. Она сочетает нормативное соответствие, междисциплинарность, инновационность и практическую направленность, что позволяет рассматривать её как модель для дальнейшего развития магистерских образовательных программ в области специальной педагогики в масштабах всей страны.

Ключевые слова: специальная педагогика, магистерская образовательная программа, расстройства аутистического спектра, дети с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия.

Введение

В последние десятилетия в Казахстане заметно возросло внимание к проблемам детей с расстройствами аутистического спектра (РАС). Это связано с ростом числа детей указанной категории, изменениями в здравоохранительной, социальной и образовательной государственной политике в части оказания комплексной помощи детям с особыми образовательными потребностями, усилением требований к инклюзивному образованию. Для адекватного ответа на данную ситуацию отечественная система образования нуждается в специалистах, обладающих глубокими теоретическими знаниями и практическими навыками в области общей и специальной педагогики, психологии, диагностики и коррекционно-развивающей работы.

В Международной классификации болезней одиннадцатого пересмотра (МКБ-11) используется термин «расстройства аутистического спектра», объединяющий различные формы нарушений, характеризующиеся дефицитами социального взаимодействия, коммуникации и наличием ограниченных, стереотипных форм поведения. В педагогической науке и практике важно оперировать терминологи-

ей, отражающей образовательные и социальные задачи психолого-педагогического сопровождения детей с РАС. В этой связи в настоящей статье будем использовать дефиницию «дети с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия» [1]. Такой подход позволяет рассматривать проблему не только с медицинской, но и с психолого-педагогической и социальной точки зрения, акцентируя внимание на необходимости создания в организациях образования специальных условий для получения образования и профессиональной подготовки педагогических и научно-педагогических кадров для работы с обозначенной категорией детей.

По данным международных исследований, средняя распространённость нарушений и трудностей общения и социального взаимодействия среди детей во всём мире оценивается примерно в 0,77 %, что соответствует одному ребёнку из 130 [2].

По данным Бюро национальной статистики Республики Казахстан, за последние годы число официально зарегистрированных детей указанной категории значительно возросло. Так, в 2020 году был зарегистрирован 6 771 ребёнок, в 2021 году — 8 796, а к 2022 году — более 9 000 детей [3]. По данным Министерства здравоохранения по состоянию на апрель 2025 года в Казахстане на учёте состоит 12 839 детей с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия [4]. Кроме того, существуют оценки, что реальное число таких детей может быть значительно выше официальной статистики из-за недостаточной доступности диагностики и различий в критериях выявления [5].

На сегодняшний день сопровождение детей с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия является важным компонентом процесса педагогической поддержки, который заключается в создании условий для успешной социальной адаптации, сопровождаемых на основе оказания необходимой социальной и коррекционно-педагогической помощи, способствующей более успешной подготовке к организации самостоятельной жизнедеятельности. Это система взаимодействия специального педагога (или других специалистов) с ребёнком и его семьёй в процессе построения индивидуальной траектории. Результатом такого взаимодействия становится успешная социализация ребенка и его интеграция в обществе.

Несмотря на очевидную значимость данной деятельности, на практике остро ощущается дефицит специалистов, обладающих достаточными компетенциями для реализации комплексного сопровождения детей с трудностями общения и социального взаимодействия. В ряде отечественных исследований [6–8] подчёркивается выраженный дефицит педагогов, обладающих компетенциями в области диагностики, коррекционно-развивающей работы и сопровождения таких детей. Отмечается, что профессиональные образовательные программы для учителей редко включают достаточный объём дисциплин для подготовки к работе с данной категорией детей, а возможности дополнительного образования ограничены и неравномерны. Это формирует системные пробелы в профессиональной подготовке педагогических кадров, снижает эффективность специальных и сокращённых учебных программ, препятствует полноценной реализации специального и инклюзивного образования. Кроме того, указывается на дисбаланс возрастного состава кадров: значительную часть составляют педагоги старших возрастных групп, тогда как молодых специалистов, владеющих современными подходами, существенно меньше.

Более того, в «Профессиональных стандартах для педагогов организаций образования» обозначена отдельная позиция — «Педагог по работе с детьми с нарушениями или трудностями общения и социального взаимодействия» [1]. Таким образом, в Казахстане институционально закреплена необходимость подготовки специальных педагогов данного профиля.

В настоящее время в Республике Казахстан по направлению «Специальная педагогика» реализуются 33 образовательные программы (ОП) бакалавриата и 13 ОП магистратуры. Анализ содержания ОП бакалавриата выявил наличие отдельных тем и модулей, ориентированных на подготовку педагогических кадров к работе с детьми с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия. Отдельные ОП магистратуры, специально ориентированные на подготовку научно-педагогических кадров для работы с детьми данной категории, в настоящее время реализуются в трёх вузах страны: Восточно-Казахстанском университете имени С. Аманжолова, Казахском национальном педагогическом университете имени Абая, Казахском национальном женском педагогическом университете. Данный показатель составляет 23,1 % от общего числа магистерских ОП по направлению «Специальная педагогика», что отражает их ограниченную региональную и количественную представленность и указывает на несоответствие масштабов подготовки научно-педагогических кадров действительным потребностям системы образования. В данном контексте особое значение

приобретает тот факт, что вузы Центрального Казахстана не предлагают образовательные программы соответствующего профиля. Сложившееся противоречие между социальным заказом и реальной образовательной практикой определяет основную проблематику настоящего исследования.

В ответ на обозначенные вызовы в Карагандинском национальном исследовательском университете имени академика Е.А. Букетова (КарНИУ имени академика Е.А. Букетова) разработана инновационная магистерская образовательная программа «7M01904 — Специальная педагогика: сопровождение детей с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия». Обоснование и отбор принципов и подходов к её проектированию, а также выявление её отличительных особенностей по сравнению с существующими ОП магистратуры, ориентированными на подготовку научно-педагогических кадров к профессиональной деятельности с детьми с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия, и является целью настоящей статьи.

Материалы и методы

В исследовании использовались теоретические методы: анализ и обобщение отечественной и зарубежной научной литературы по вопросам подготовки специальных педагогов и практики реализации образовательных программ в различных университетах, контент-анализ нормативных документов в сфере образования РК. Наряду с теоретическими методами использован метод проектирования.

Источниками информации послужили официальные отчёты Министерства просвещения РК, данные Национального научно-практического центра развития специального и инклюзивного образования, Национального центра развития высшего образования ENIC-KAZAKHSTAN, а также публикации в профильных научных и аналитических изданиях.

В результате всестороннего анализа мирового и отечественного опыта были определены основные методологические принципы проектирования инновационной образовательной программы «7M01904 — Специальная педагогика: сопровождение детей с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия»:

1. *Интеграция в содержании ОП базовых ценностей высшего образования.* Руководствуясь данным принципом, при проектировании целей и задач ОП необходимо ориентироваться на базовые ценности высшего образования, которые служат основой для определения содержания ОП и являются ведущим фактором в формировании личности обучающегося. В качестве базовых ценностей в содержании высшего образования определены:

- казахстанский патриотизм и гражданская ответственность;
- уважение;
- сотрудничество;
- труд и творчество;
- открытость;
- образование в течение всей жизни [9].

2. *Ориентация на уровневые Дублинские дескрипторы, отражающие освоенные обучающимися компетенции и выраженные в достигнутых результатах обучения по завершении каждого из циклов Болонского процесса.* Дублинские дескрипторы включают в себя пять компонентов:

- 1) знание и понимание;
- 2) применение знаний и понимания;
- 3) суждения;
- 4) коммуникация;
- 5) навыки обучения на протяжении всей жизни [10].

Результаты обучения по ОП определяют не только знания и понимание, навыки (включая когнитивные, навыки широкого спектра, практические и узкоспециализированные навыки), но и способности, профессиональные и личные качества, которые обучающиеся демонстрируют после завершения как всей образовательной программы, так и модулей и учебных курсов [11].

3. *Фиксация педагогических целей образовательного процесса по таксономии Б. Блума* [12]. Ряд исследователей считают, что для системы послевузовского образования образовательными целями могут быть лишь анализ, синтез и оценивание. А информирование, понимание и применение — необходимые ступени для достижения последующих: они сами собой разумеются в послевузовском образовании [13].

4. *Отбор содержания дисциплин по принципу «спирали»* [14] основан на когнитивной теории Джерома Брунера [15]. Согласно его модели, обучающийся повторно изучает тему учебного мате-

риала на протяжении всего обучения, с каждым разом темы рассматриваются углубленно, и уровень сложности возрастает. Выполняя задания, магистранты вспоминают и применяют знания, полученные ранее и по другим учебным курсам. Достоинствами данного подхода являются: опора на зону актуального развития обучающихся, логический переход от упрощенных идей к более сложным, применение полученных знаний при изучении других дисциплин [11; 137].

5. *Использование технологического подхода как основы проектирования содержания образовательной программы, отдельных модулей, учебных курсов, учебных занятий.* Так, на примере учебного занятия использование технологического подхода выглядит следующим образом:

- понимание учебного занятия как структурной единицы образовательного процесса в вузе;
- ориентация каждого учебного занятия на достижение четко и диагностично сформулированных запланированных результатов;
- организация самостоятельной деятельности обучающихся с использованием средств обучения;
- гибкое управление образовательным процессом за счет деления его на этапы;
- мотивация обучающихся на каждом из этапов;
- предъявление обучающимся на учебном занятии логически выстроенной системы заданий (учебных проблем, вопросов и др.) и т.д.;
- диагностика образовательных достижений обучающихся [16].

6. *Переход на студентоцентрированную парадигму проектирования содержания ОП.* Ориентированные на студента программы/курсы отражают понимание того, что студенты хотят или должны изучать, что они уже знают (или могут делать) и что побуждает их к полноценному участию в учебном процессе [11; 73]. Данный подход, в центре которого находится студент, а не преподаватель, фокусируется на образовательных практиках и принципах, обеспечивающих студентам доступ к знаниям и навыкам, необходимым для самореализации в карьере и дальнейшего самостоятельного получения знаний [17]. В основу студентоцентрированного подхода положены «три кита» — самоуправление, соуправление, самоорганизация [18].

7. *Эволюционный и опережающий процесс разработки определений компетенций на уровне ОП.* Данный принцип означает, что при проектировании содержания ОП следует учитывать не только динамично меняющиеся требования стейкхолдеров в образовании, но и необходимость формирования у обучающихся новых фундаментальных компетенций для решения комплексных профессиональных проблем в среднесрочной и долгосрочной перспективе [19]. Например, Назарбаев Университет называет следующие десять компетенций в качестве основных навыков для всех образовательных программ университета: 1) коммуникация; 2) социальные навыки; 3) творчество, инновации и предпринимательство; 4) этика и честность; 5) аналитическое и критическое мышление; 6) лидерство и командная работа; 7) гибкость, адаптивность; 8) исследовательские навыки; 9) цифровые навыки; 10) обучение на протяжении всей жизни [11; 66].

Обозначенные выше исходные основания в процессе проектирования магистерской образовательной программы были реализованы через современные методологические подходы, а именно: ценностный, системный, деятельностный, компетентностный, интегративный, технологический, личностно-ориентированный. Их использование обеспечило целостное представление программы как педагогической системы, ориентированной на формирование у магистрантов профессиональных и исследовательских компетенций, развитие умений применять полученные знания в практической деятельности, учет индивидуальных образовательных запросов, а также интеграцию теоретической и практико-ориентированной подготовки.

Результаты

Проведенный анализ теоретических основ организации ранней помощи детям с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия, изучение международного опыта реализации магистерских программ в области специальной педагогики позволяют утверждать, что программа «7M01904 — Специальная педагогика: сопровождение детей с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия» соответствует современным научным и практическим требованиям.

Обоснование качества программы:

1. *Соответствие ГОС послевузовского образования.* Программа структурирована модульно, включает обязательные философско-исторические, методологические и профессионально-ориентированные дисциплины согласно ГОС послевузовского образования.

2. *Соответствие Профессиональным стандартам для педагогов организаций образования.* Содержание программы направлено на формирование компетенций, необходимых для выполнения трудовых функций в соответствии с карточкой профессии «Педагог по работе с детьми с нарушениями или трудностями общения и социального взаимодействия — 7 уровень отраслевой рамки квалификаций»: осуществление психолого-педагогической поддержки и учебно-воспитательного процесса, оценивание знаний, умений и навыков детей, поддержание общественного доверия к профессии и приобщение детей к системе ценностей, осуществление учебно-методической деятельности. *Теоретическая база.* Программа интегрирует современные достижения нейронаук в понимании механизмов нарушений общения и социального взаимодействия, подходы, основанные на доказательствах коррекции коммуникативных нарушений, актуальные теории сенсорной интеграции и социального познания.

4. *Международный опыт.* Программа учитывает лучшие мировые практики сопровождения (DIR/Floortime, TEACCH, PECS), современные методы оценки эффективности вмешательств, а также ориентируется на стандарты доказательной медицины и педагогики.

5. *Инновационный характер.* Сильной стороной программы является акцент на цифровизации коррекционного процесса, внедрение инструментов искусственного интеллекта для мониторинга динамики развития, использование дистанционных технологий взаимодействия с семьями.

6. *Практическая значимость.* Содержание программы отвечает реальным потребностям системы образования, обеспечивает возможность тиражирования успешных практик в других регионах Казахстана.

Реализация ОП «7М01904 — Специальная педагогика: сопровождение детей с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия» КарНИУ имени академика Е.А. Букетова будет содействовать не только восполнению дефицита специализированных программ в регионе Центрального Казахстана, но и демонстрирует качественно новый подход к подготовке специалистов. Она сочетает нормативное соответствие, междисциплинарность, инновационность и практическую направленность, что позволяет рассматривать её как модель для дальнейшего развития магистерских образовательных программ в области специальной педагогики в масштабах всей страны.

Обсуждение

Согласно «Руководству по разработке образовательных программ высшего и послевузовского образования», проектирование ОП высшего образования осуществляется в следующей технологической последовательности:

- «исследование сферы профессиональной деятельности выпускника;
- определение компетенций, характерных для сферы деятельности, соответствующей ОП, и уровня их освоения;
- формирование результатов обучения программы по компетенциям: поведенческие навыки и личностные качества (soft skills), профессиональные навыки (hard skills), цифровые навыки (digital skills);
- определение структуры ОП и перечня дисциплин;
- определение взаимосвязи компетенций, результатов обучения и критериев оценки;
- определение методов, технологий обучения и преподавания, средств оценки достижения обучающимися результатов обучения;
- определение потребности в ресурсах» [20].

Представленный алгоритм задаёт чёткую технологическую последовательность проектирования образовательных программ, обеспечивая их соответствие требованиям профессиональной среды, внутренних и внешних стейкхолдеров. Далее раскроем, каким образом данные положения были реализованы при проектировании ОП «7М01904 — Специальная педагогика: сопровождение детей с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия».

Исследование сферы профессиональной деятельности выпускника

В 2024-2025 учебном году профессорско-преподавательским составом кафедры специального и инклюзивного образования КарНИУ имени академика Е.А. Букетова был проведён социологический опрос среди педагогических работников в области специальной педагогики (n = 83), целью которого стало определение потребности в инновационной магистерской программе, направленной на подготовку кадров, способных сопровождать детей с трудностями общения и социального взаимодействия.

Полученные в ходе социологического исследования данные, согласно которым 95 % респондентов выразили заинтересованность в прохождении подготовки по данной образовательной программе, подтверждают её высокую актуальность и востребованность со стороны практикующих специалистов.

Основной мотивацией стали потребность в современных методах диагностики и коррекции, а также желание освоить научно обоснованные, доказательно эффективные технологии сопровождения детей с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия. Педагоги-практики отметили нехватку ОП, сочетающих междисциплинарные знания (медицина, психология, нейропедагогика) с практико-ориентированным подходом. Это подтверждает наличие объективного социального запроса на специалистов нового профиля, способных интегрировать теоретическую и прикладную подготовку в области сопровождения детей данной категории. Результаты опроса также свидетельствуют о наличии устойчивого профессионального запроса на инновационные формы подготовки кадров, способных работать с детьми, имеющими сложности в общении и социальном взаимодействии. Столь высокий уровень мотивации к обучению объясняется дефицитом междисциплинарных программ, сочетающих психолого-педагогическую, нейропсихологическую и медицинскую подготовку.

Согласно данным электронной биржи труда «Еңбек» [21], по состоянию на 2025 год в Республике Казахстан было зарегистрировано свыше 169 актуальных вакансий для специалистов, осуществляющих профессиональную деятельность в области сопровождения детей с нарушениями коммуникации и социального взаимодействия. При этом на региональном уровне фиксируется выраженный дефицит кадров: так, в Карагандинской области число открытых вакансий составило 37 позиций. Таким образом, анализ динамики рынка труда демонстрирует устойчивую тенденцию к росту спроса на специалистов, обладающих компетенциями в сфере психолого-педагогического сопровождения детей с нарушением или трудностями общения и социального взаимодействия.

Компетенции, характерные для сферы деятельности выпускников ОП «7М01904 — Специальная педагогика: сопровождение детей с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия», и уровни их освоения

Цель программы заключается в подготовке научно-ориентированных высококвалифицированных специалистов, обладающих профессиональными ценностями, личностными качествами, углублёнными знаниями, практическими умениями и навыками в сопровождении детей с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия, способных к самостоятельной исследовательской, психолого-педагогической, учебно-воспитательной и учебно-методической деятельности на основе передовых достижений науки и практики.

Ожидаемые результаты обучения в рамках ОП предполагают формирование у выпускников широкого спектра компетенций, обеспечивающих готовность к профессиональной деятельности в условиях современного образовательного пространства: профессиональных, научно-исследовательских, управленческих, коммуникативных, этических и метапрофессиональных. Программа предусматривает углублённое освоение знаний в области специальной педагогики, психологии, нейронаук и медицины, овладение современными методами диагностики и коррекции нарушений, а также способность проектировать индивидуальные коррекционные маршруты с учётом особенностей развития ребёнка. Важным результатом обучения становится умение интегрировать детей с трудностями общения и социального взаимодействия в образовательное и социальное пространство, готовность к работе в междисциплинарных командах, использование инновационных коррекционно-развивающих технологий и применение междисциплинарного подхода в сопровождении. В этом контексте значимым достоинством программы выступает её инновационный и практико-ориентированный характер, который позволяет готовить специалистов нового поколения, соответствующих социальному заказу общества и государства и способных эффективно решать комплекс психолого-педагогических задач. Реализация программы ориентирована на подготовку квалифицированного и конкурентоспособного выпускника, профессиональная деятельность которого может быть связана с системой высшего, среднего профессионального и дополнительного образования, специальными (коррекционными) организациями образования и здравоохранения, а также научно-исследовательскими институтами.

Ожидаемые результаты освоения компетенций, характерных для сферы деятельности выпускников ОП «7М01904 — Специальная педагогика: сопровождение детей с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия», представлены по таксономии Б. Блума и Дублинским дескрипторам согласно ГОС послевузовского образования. Ниже приведен пример ожидаемых результатов освоения выпускниками профессиональных компетенций, согласованных с результатами ГОС послевузовского образования и таксономией Б. Блума (табл. 1).

**Пример согласованности ожидаемых результатов освоения профессиональных компетенций
ожидаемым результатам ГОС послевузовского образования и таксономией Б. Блума**

Таксоно- мия учеб- ных целей Б. Блума	ГОС послевузовского образования: ожидаемые результаты обучения	
	Дескрипторы высшего образования	Дескрипторы, соответствующие критериям оценивания профессиональных компетенций обучающихся ОП «7М01904 — Специальная педагогика: сопровождение детей с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия»
знание	1) демонстрировать знания и понимание в изучаемой области, основанные на передовых знаниях этой области	Обучающийся: - знает современные научные подходы к обучению, воспитанию и сопровождению детей с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия; - знает психолого-педагогические особенности развития детей с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия; - понимает специфику современных классификаций, методов диагностики и систем сопровождения детей с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия.
понимание		
применение	2) применять знания и понимания на профессиональном уровне, формулировать аргументы и решать проблемы изучаемой области	Обучающийся: - применяет теоретические знания и научные подходы в педагогической деятельности по сопровождению и обучению детей с нарушениями общения и социального взаимодействия; - осуществляет оценку особых образовательных потребностей и мониторинг развития детей с нарушениями общения и социального взаимодействия; - разрабатывает и реализовывает коррекционно-развивающие программы сопровождения детей с нарушениями общения и социального взаимодействия; - обосновывает педагогические решения, используя современные данные науки, нормативные документы; - применяет междисциплинарный подход в решении профессиональных задач; - инициирует и реализовывает проекты по сопровождению детей с трудностями общения и социального взаимодействия в организациях образования, широком педагогическом сообществе.
анализ	3) осуществлять сбор и интерпретацию информации для формирования суждений с учётом социальных, этических и научных соображений	Обучающийся: - осуществляет сбор, систематизацию и анализ информации о состоянии и потребностях ребенка, используя современные диагностические методы и инструменты; - интерпретирует полученные данные с учетом потребностей и индивидуальных возможностей детей, а также на основе научных подходов к их развитию, обучению и социальной адаптации; - формирует профессиональные суждения и принимает обоснованные решения, опираясь на научные данные, практический опыт, действующие нормы и ценности инклюзивного общества; - учитывает этические аспекты при работе с конфиденциальной информацией, в процессе взаимодействия с детьми, родителями и коллегами, соблюдая права и достоинство всех участников образовательного процесса; - применяет данные научных исследований и результаты мониторинга для коррекции программ сопровождения и улучшения качества образовательных услуг; - участвует в экспертной и аналитической деятельности, направленной на оценку эффективности педагогических практик и условий сопровождения детей с нарушениями общения и социального взаимодействия.

Таксономия учебных целей Б. Блума	ГОС послевузовского образования: ожидаемые результаты обучения	
	Дескрипторы высшего образования	Дескрипторы, соответствующие критериям оценивания профессиональных компетенций обучающихся ОП «7М01904 — Специальная педагогика: сопровождение детей с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия»
синтез	4) сообщать информацию, идеи, проблемы и решения, как специалистам, так и неспециалистам	Обучающийся: - формулирует профессиональные идеи, выводы и рекомендации, адаптируя стиль и уровень изложения в зависимости от аудитории (педагоги, родители, специалисты смежных областей, административный персонал, обучающиеся и др.); - осуществляет профессиональную коммуникацию в устной и письменной форме, используя научную терминологию и доступный язык при взаимодействии с неспециалистами; - представляет результаты оценки особых образовательных потребностей, коррекционной и образовательной деятельности в форме, понятной как профессиональному сообществу, так и родителям или законным представителям ребёнка; - проводит просветительскую и консультативную деятельность по вопросам сопровождения детей с трудностями общения и социального взаимодействия; - представляет публично и/или конфиденциально профессиональную информацию, ориентированную на различные целевые группы (родители, специалисты, администрация образовательных учреждений и др.).
оценка	5) навыки обучения, необходимые для самостоятельного продолжения дальнейшего обучения в изучаемой области	Обучающийся: - демонстрирует устойчивую мотивацию к непрерывному профессиональному развитию; - планирует и реализует индивидуальную траекторию непрерывного профессионального развития; - критически оценивает новые научные данные и педагогические практики, интегрируя их в собственную профессиональную деятельность; - анализирует собственный опыт и профессиональные действия, выявляет дефициты и формулирует цели саморазвития; - развивает навыки исследовательского и инновационного мышления, необходимые для генерации новых знаний и решений в профессиональной области; - использует цифровые технологии и инструменты для повышения качества образования, непрерывного профессионального развития и профессионального взаимодействия.

Результаты освоения ОП «7М01904 — Специальная педагогика: сопровождение детей с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия» представлены по компетенциям: поведенческие навыки и личностные качества (soft skills), профессиональные навыки (hard skills), цифровые навыки (digital skills).

В таблице 2 представлен пример ожидаемых результатов освоения выпускниками профессиональных компетенций в триаде soft skills, hard skills, digital skills в соответствии с трудовыми функциями, обозначенными в карточке профессии «Педагог по работе с детьми с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия — 7 уровень отраслевой рамки квалификаций (ОРК)».

**Пример ожидаемых результатов освоения профессиональных компетенций
в соответствии с видами компетенций ГОС послевузовского образования и трудовыми функциями
педагога по работе с детьми с нарушениями и трудностями общения
и социального взаимодействия - 7 уровень ОРК»**

Ожидаемые результаты освоения профессиональных компетенций ОП «7М01904 — Специальная педагогика: сопровождение детей с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия	Трудовые функции педагога по работе с детьми с нарушениями или трудностями общения и социального взаимодействия 7-го уровня отраслевой рамки квалификаций
Soft skills	
- применяет междисциплинарный подход в решении профессиональных задач; - учитывает этические аспекты при работе с конфиденциальной информацией, в процессе взаимодействия с детьми, родителями и коллегами, соблюдая права и достоинство всех участников образовательного процесса; - обосновывает педагогические решения, используя современные данные науки, нормативные документы; - осуществляет профессиональную коммуникацию в устной и письменной форме, используя научную терминологию и доступный язык при взаимодействии с неспециалистами; - представляет результаты оценки особых образовательных потребностей, коррекционной и образовательной деятельности в форме, понятной как профессиональному сообществу, так и родителям или законным представителям ребёнка; - проводит просветительскую и консультативную деятельность по вопросам сопровождения детей с трудностями общения и социального взаимодействия; - представляет публично и/или конфиденциально профессиональную информацию, ориентированную на различные целевые группы (родители, специалисты, администрация образовательных учреждений и др.).	поддержание высоких стандартов этики и поведения в школе и за ее пределами
- формирует профессиональные суждения и принимает обоснованные решения, опираясь на научные данные, практический опыт, действующие нормы и ценности инклюзивного общества.	расширение и укрепление ценностно-смысловой сферы личности посредством принятия единых ценностей
- демонстрирует устойчивую мотивацию к непрерывному профессиональному развитию; - планирует и реализует индивидуальную траекторию непрерывного профессионального развития; - использует цифровые технологии и инструменты для повышения качества образования, непрерывного профессионального развития и профессионального взаимодействия;	осуществление профессионального развития
- критически оценивает новые научные данные и педагогические практики, интегрируя их в собственную профессиональную деятельность; - анализирует собственный опыт и профессиональные действия, выявляет дефициты и формулирует цели саморазвития;	рефлексия относительно собственной практики и практики коллег
- развивает навыки исследовательского и инновационного мышления, необходимые для генерации новых знаний и решений в профессиональной области;	обеспечение развития исследовательских навыков детей

Ожидаемые результаты освоения профессиональных компетенций ОП «7М01904 — Специальная педагогика: сопровождение детей с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия	Трудовые функции педагога по работе с детьми с нарушениями или трудностями общения и социального взаимодействия 7-го уровня отраслевой рамки квалификаций
Hard skills	
- разрабатывает и реализовывает коррекционно-развивающие программы сопровождения детей с нарушениями общения и социального взаимодействия;	планирование психолого-педагогической поддержки и учебно-воспитательного процесса
- знает современные научные подходы к обучению, воспитанию и сопровождению детей с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия; - знает психолого-педагогические особенности развития детей с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия; - понимает специфику современных классификаций, методов диагностики и систем сопровождения детей с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия - применяет теоретические знания и научные подходы в педагогической деятельности по сопровождению и обучению детей с нарушениями общения и социального взаимодействия;	организация психолого-педагогической поддержки и учебно-воспитательного процесса
- осуществляет оценку особых образовательных потребностей и мониторинг развития детей с нарушениями общения и социального взаимодействия;	осуществление оценки особых образовательных потребностей
- осуществляет сбор, систематизацию и анализ информации о состоянии и потребностях ребенка, используя современные диагностические методы и инструменты; - интерпретирует полученные данные с учетом потребностей и индивидуальных возможностей детей, а также на основе научных подходов к их развитию, обучению и социальной адаптации; - применяет данные научных исследований и результаты мониторинга для коррекции программ сопровождения и улучшения качества образовательных услуг;	мониторинг динамики развития детей
- иницирует и реализовывает проекты по сопровождению детей с трудностями общения и социального взаимодействия в организациях образования, широком педагогическом сообществе;	обеспечение развития исследовательских навыков детей
Digital skills	
- формулирует профессиональные идеи, выводы и рекомендации, адаптируя стиль и уровень изложения в зависимости от аудитории (педагоги, родители, специалисты смежных областей, административный персонал, обучающиеся и др.); - иницирует и реализовывает проекты по сопровождению детей с трудностями общения и социального взаимодействия в организациях образования, широком педагогическом	подготовка и разработка учебно-методических материалов

Структура ОП и перечень дисциплин

В целях обеспечения системного и последовательного формирования профессиональных компетенций магистрантов образовательная программа структурирована на модули, отражающие ключевые направления подготовки. Модульная структура выстроена с учётом действующих нормативно-правовых актов Республики Казахстан в сфере высшего и послевузовского образования, а также ориентирована на задачи единой программы воспитания «Адал азамат» и принципы Индекса благополучия ребёнка [22–29]. Каждый модуль включает дисциплины, направленные на достижение конкрет-

ных результатов обучения и соответствующие требованиям профессиональных стандартов. Определение модулей по результатам обучения и их соответствие требованиям карточки профессии «Педагог по работе с детьми с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия 7 уровень отраслевой рамки квалификаций» представлены в таблице 3.

Т а б л и ц а 3

Определение модулей дисциплин по результатам обучения

Наименование модуля	Результат обучения
Философско-исторические аспекты социально-гуманитарных знаний	Магистрант демонстрирует и анализирует общие закономерности и тенденции научного познания, стратегии развития высшей школы в современном мировом образовательном пространстве, основные типы мышления, психологические условия и особенности управленческой деятельности
Профессиональные языки	Магистрант организует речевую деятельность на иностранном языке с правильным использованием усвоенных языковых средств и коммуникативных стратегий для эффективного решения профессиональных задач
Инновационные методы обучения в системе профессионального и специального образования	Магистрант применяет инновационные подходы к обучению и совершенствованию методики преподавания в высшей школе и профессионально-личностной подготовке специального педагога Демонстрирует знания об искусственном интеллекте в учебном процессе, совершенствует методологию отбора содержания, методов и организационных форм обучения в соответствии с нормативно-правовыми актами и нормами профессиональной этики
Мультидисциплинарный подход к сопровождению лиц с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия (расстройства аутистического спектра)	Магистрант проектирует диагностические стратегии, ориентированные на индивидуальные потребности каждого ребенка с учетом нейрофизиологических и нейробиологических механизмов расстройств аутистического спектра
Методология научных исследований	Магистрант проводит исследования, организывает научно-исследовательскую деятельность при решении психолого-педагогических задач, с использованием информационных технологий и контента на основе искусственного интеллекта
Технологии реализации коррекционно-педагогического процесса	Магистрант моделирует образовательную среду, в том числе инклюзивную, обеспечивающую преемственность содержания и форм организации образовательного процесса по отношению ко всем уровням реализации общеобразовательных и специальных учебных программ. Разрабатывает содержание индивидуальных маршрутов психолого-педагогического сопровождения детей с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия и консультирует участников образовательного процесса по вопросам ее реализации. Выбирает и реализовывает методы и приемы организации взаимодействия участников образовательных отношений в сопровождении лиц с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия Рационально строит процесс обучения продуктивным видам деятельности, социально-бытовым навыкам детей с нарушениями или трудностями общения и социального взаимодействия, ориентируясь на личностный подход к ребенку. Выстраивает и реализует траектории коммуникативного развития обучающихся с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия.
Научно-исследовательская работа	
Итоговая аттестация	

Анализ содержания модулей и дисциплин показывает, что образовательная программа в полном объеме соответствует требованиям ГОС послевузовского образования и положениям Профессиональных стандартов для педагогов организаций образования [1]. Все ключевые компетенции, предусмотренные нормативными документами, находят отражение в содержании: от формирования научного мировоззрения и исследовательских навыков до овладения инновационными технологиями и практико-ориентированными методами сопровождения.

Особое значение имеет то, что программа не ограничивается выполнением минимальных требований, а усиливает их за счёт введения дисциплин, основанных на современных нейронаучных подходах и применении цифровых технологий, включая искусственный интеллект. Это позволяет подготовить специалистов нового типа, готовых к решению комплексных задач сопровождения детей с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия в условиях обновляющейся образовательной парадигмы Казахстана.

Изучаемые дисциплины в рамках ОП играют ключевую роль в подготовке высококвалифицированных специалистов по сопровождению детей с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия. Каждая из них направлена на формирование комплексного, междисциплинарного понимания особенностей развития и компенсации нарушений детей. Так, дисциплина «Нейрофизиология и нейробиология расстройств аутистического спектра» позволяет магистрантам овладеть глубокими знаниями о биологических и функциональных основах развития данных расстройств. Это критично для понимания магистрантами патогенеза и разработки адекватных коррекционных программ.

Дисциплина «Методы изучения психического здоровья детей младенческого и раннего возраста» направлена на формирование у магистрантов навыков превентивного выявления нарушений в развитии у детей, что значительно повышает эффективность раннего вмешательства. Ранняя диагностика и раннее начало коррекционного воздействия в настоящее время признаются одним из наиболее прогрессивных и результативных направлений мировой практики, задающим высокий уровень качества сопровождения детей с трудностями общения и социального взаимодействия [30].

Дисциплина «Медико-биологическая диагностика» обеспечивает в научно-педагогической подготовке интеграцию медицинских и педагогических данных, что позволяет учитывать соматические и неврологические особенности ребёнка при построении коррекционно-развивающей работы.

Дисциплина «Психолингвистический подход к оценке речевого и когнитивного развития» вооружает магистрантов компетенциями по выявлению коммуникативных нарушений и разработке индивидуальных программ речевой терапии и социализации.

Дисциплины, ориентированные на подготовку к обучению в школе и формирование социально-бытовых навыков, направлены на овладение обучающимися профессиональными компетенциями по интеграции детей с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия в общеобразовательное пространство и общество, что способствует их социальной адаптации и минимизации риска социальной изоляции.

Дисциплина «Проектирование индивидуальных маршрутов сопровождения и комплексная диагностика» формирует у магистрантов навыки системного и целостного подхода, что является важным для эффективного сопровождения и реабилитации.

В зарубежной и отечественной практике доказана эффективность таких методов коррекции и сопровождения детей с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия, как АВА (Applied Behavior Analysis), TEACCH, DIR/Floortime. Теоретические и практические аспекты применения данных методов в коррекционной работе интегрированы в контент учебных дисциплин.

Взаимосвязь компетенций, результатов обучения и критериев оценки результатов обучения по ОП «7М01904 — Специальная педагогика: сопровождение детей с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия» представлены в таблице 4.

**Взаимосвязь компетенций, результатов обучения и критериев оценки результатов обучения по ОП
«7М01904 — Специальная педагогика: сопровождение детей с нарушениями
и трудностями общения и социального взаимодействия»**

Вид компетенций	Результат обучения (по таксономии Блума)	Критерии оценки результатов обучения
Поведенческие навыки и личностные качества (softskills)	Демонстрирует и анализирует общие закономерности и тенденции научного познания, стратегии развития высшей школы в современном мировом образовательном пространстве, основные типы мышления, психологические условия и особенности управленческой деятельности.	Знает: понятийно терминологический аппарат, характеризующий сущность и содержание истории и философии науки. Умеет: применять адекватные психологические методы и методики, анализировать индивидуальные стилевые особенности представителей современной высшей школы.
	Организует речевую деятельность на иностранном языке с правильным использованием усвоенных языковых средств и коммуникативных стратегий для эффективного решения профессиональных задач.	Знает: профессиональную терминологию на иностранном языке, ведение профессиональной устной и письменной коммуникации, деловой иностранный язык. Владеет: навыками профессиональной речи и перевода текстов по специальности на иностранном языке.
	Применяет инновационные подходы к обучению и совершенствованию методики преподавания в высшей школе и профессионально-личностной подготовке специального педагога.	Умеет: конструировать, моделировать структуры и содержания образовательного процесса в вузе. Владеет: проектированием и организацией образовательного процесса в вузе, обеспечивает качество подготовки специалистов для системы образования.
Цифровые компетенции (digitalskills)	Демонстрирует знания об искусственном интеллекте в учебном процессе, совершенствует методологию отбора содержания, методов и организационных форм обучения в соответствии с нормативно-правовыми актами и нормами профессиональной этики.	Знает: основы искусственного интеллекта (ИИ) Умеет: применять инструменты ИИ для прогнозирования и оценки рисков в профессиональной сфере. Владеет: навыками практического использования инструментов и платформ на базе ИИ для создания текстовых документов, аудио и видео контента и других ресурсов в профессии специального педагога.
Профессиональные компетенции (hardskills)	Проектирует диагностические стратегии, ориентированные на индивидуальные потребности каждого ребенка с учетом нейрофизиологических и нейробиологических механизмов нарушений и трудностей общения и социального взаимодействия.	Знает: механизмы нарушений и трудностей общения и социального взаимодействия, методы изучения психического здоровья детей младенческого и раннего возраста в норме и патологии. Умеет: проектировать индивидуальные образовательные маршруты с учетом нейрофизиологических характеристик при организации коррекционно-развивающего процесса в системе специального образования. Владеет: инструментом оценки биологических, нейрофизиологических и генетических факторов, сопутствующих неврологических расстройств.

Вид компетенций	Результат обучения (по таксономии Блума)	Критерии оценки результатов обучения
Профессиональные компетенции (hardskills)	Проводит исследования, организывает научно-исследовательскую деятельность при решении психолого-педагогических задач, с использованием информационных технологий и контента на основе ИИ.	Знает: содержание психолого-педагогического исследования, процедуры его организации, методологию и методы осуществления описательной статистики, корреляцию, факторный, дисперсионный анализ. Умеет: определять перспективные направления научных исследований в предметной сфере профессиональной деятельности.
	Моделирует образовательную среду, в том числе инклюзивную, обеспечивающую преемственность содержания и форм организации образовательного процесса по отношению ко всем уровням реализации общеобразовательных и специальных типовых учебных программ	Умеет: применять варианты подготовки к школе для детей с нарушениями или трудностями общения и социального взаимодействия в традиционных группах и на специализированных занятиях для формирования учебного поведения Владеет: методами планирования профориентирования и консультативной работы с семьями лиц с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия
	Разрабатывает содержание индивидуальных маршрутов психолого-педагогического сопровождения детей с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия и консультирует участников образовательного процесса по вопросам ее реализации	Умеет: проектировать индивидуальные маршруты психолого-педагогического сопровождения детей с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия Владеет: методами комплексного обследования развития детей с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия и умением осуществлять оценку особых образовательных потребностей в соответствии с критериями и алгоритмом нормативно-правовых актов РК
	Выбирает и реализовывает методы и приемы организации взаимодействия участников образовательных отношений в сопровождении лиц с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия	Знает: специфические особенности эмоциональных реакций, волевых установок и поведения, организацию психолого-педагогического сопровождения лиц с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия Умеет: проводить комплексную психолого-педагогическую экспертизу с целью определения индивидуальных особенностей нарушений развития и прогнозирования проблем в обучении Владеет: методом замещающего онтогенеза и трехуровневой системой нейропсихологической коррекции, абилитации и профилактики в дошкольном возрасте
	Рационально строит процесс обучения продуктивным видам деятельности, социально-бытовым навыкам детей с нарушениями или трудностями общения и социального взаимодействия, ориентируясь на личностный подход к ребенку	Знает: теорию, методологию и технологию формирования социально-бытовых навыков детей с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия Умеет: анализировать состояние психических процессов и функций у лиц с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия Владеет: методикой обучения и коррекционно-педагогического воздействия средствами продуктивной деятельности в сенсорном, познавательном развитии ребенка с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия

Вид компетенций	Результат обучения (по таксономии Блума)	Критерии оценки результатов обучения
Профессиональные компетенции (hardskills)	Выстраивает и реализует траектории коммуникативного развития обучающихся с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия	Знает: методы оценки речевого и когнитивного развития ребенка с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия Умеет: проектировать процесс развития речи и навыков коммуникации у лиц с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия. Владеет: технологией индивидуализации образования и педагогического сопровождения, реализацией индивидуальных образовательных маршрутов для лиц с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия

Методы, технологии обучения и преподавания, средства оценки достижения обучающимися результатов обучения.

В процессе реализации курса используются современные активные и интерактивные методы, направленные на повышение эффективности образовательного процесса и развитие у обучающихся профессиональных, исследовательских и коммуникативных компетенций.

1. CBL (Case-Based Learning) — кейс-ориентированное обучение. Метод предполагает использование конкретных жизненных или профессиональных ситуаций (кейсов), требующих анализа, поиска решений и обоснования принятого выбора. Данный подход способствует формированию у студентов критического и аналитического мышления, умений применять теоретические знания на практике и аргументировать собственную позицию. В коррекционной педагогике кейс-метод позволяет моделировать ситуации взаимодействия с детьми с особыми образовательными потребностями и вырабатывать адекватные стратегии коррекционной поддержки.

2. TBL (Task-Based Learning) — задача-ориентированное обучение. Основой данного метода является выполнение обучающимися практических заданий, направленных на решение конкретных педагогических или логопедических задач. Через работу с задачами формируются умения планировать деятельность, анализировать результаты и корректировать действия. Такой метод особенно эффективен при обучении будущих специалистов-дефектологов, так как развивает способность применять знания в реальной профессиональной ситуации и выбирать оптимальные методы коррекционно-педагогического воздействия.

3. TBL (Team-Based Learning) — команда-ориентированное обучение. Данный подход предполагает выполнение учебных заданий в малых группах, где участники совместно анализируют, обсуждают и решают профессиональные проблемы. Командная форма работы способствует развитию коммуникативных и организаторских навыков, толерантности, ответственности и способности к коллективному принятию решений. В инклюзивном образовании данный метод помогает формировать у обучающихся готовность к междисциплинарному взаимодействию и совместной работе специалистов разного профиля.

4. PBL (Problem-Based Learning) — проблемно-ориентированное обучение. Метод основан на создании проблемных ситуаций, требующих самостоятельного поиска путей решения. Обучающиеся формулируют гипотезы, ищут информацию, анализируют источники и делают выводы. Проблемно-ориентированное обучение способствует развитию исследовательских умений, логического и критического мышления, самостоятельности в освоении знаний. В контексте дефектологии данный метод развивает способность педагога видеть проблему развития ребёнка, выявлять её причины и разрабатывать индивидуальные пути коррекции.

5. PBL (Project-Based Learning) — проект-ориентированное обучение. Данный метод направлен на выполнение обучающимися самостоятельных проектов — исследовательских, творческих или практико-ориентированных. В процессе проектной деятельности формируются навыки планирования, анализа, презентации и самооценки результатов. Проектный метод способствует интеграции теоретических знаний с практическими умениями, развитию инициативности и профессионального

мышления. Для будущих дефектологов данный подход особенно ценен, так как позволяет создавать и реализовывать реальные коррекционно-развивающие программы и методические продукты.

Таким образом, применение указанных методов обучения (CBL, TBL, PBL) обеспечивает активное включение обучающихся в образовательный процесс, способствует формированию профессиональных компетенций, развитию аналитического и критического мышления, а также умений работать в команде и принимать самостоятельные решения. Использование данных технологий делает процесс подготовки специалистов-дефектологов более практико-ориентированным, повышает мотивацию к обучению и позволяет эффективно сочетать теоретические знания с профессиональными навыками, необходимыми для работы с детьми с особыми образовательными потребностями.

Потребности в ресурсах

Важным фактором, обеспечивающим успешную реализацию программы, является наличие необходимых кадровых, материально-технических и информационно-ресурсных условий. На кафедре, реализующей программу, профессорско-преподавательский состав с учёными степенями составляет 50 %, что соответствует требованиям к магистратуре по уровню МСКО-7. Также функционируют специализированные кабинеты, оснащённые оборудованием для сенсорной интеграции, стимульными материалами и коррекционно-развивающими средствами, что позволяет обеспечить высокий уровень практической подготовки.

В рамках практико-ориентированного обучения заключены партнёрские соглашения с ведущими организациями, осуществляющими сопровождение детей с особыми образовательными потребностями, включая Центр поддержки детей с аутизмом «Асыл Мирас», коррекционный центр «Балпан», а также ряд общеобразовательных и специальных школ. Такая сеть взаимодействия с потенциальными работодателями обеспечивает условия для проведения практик, участия в совместных проектах и способствует трудоустройству выпускников.

Тем не менее, при реализации образовательной программы необходимо учитывать и возможные риски. В числе ключевых — нестабильность социально-экономической ситуации, которая может оказывать влияние на платёжеспособность населения и нестабильный интерес к программам магистратуры. Также существует риск снижения интереса к профессии в случае отсутствия достаточной информационной и профориентационной поддержки. Однако в рамках университета уже ведётся активная работа по преодолению данных рисков: реализуются программы профориентации, расширяется академическая мобильность, осуществляется привлечение зарубежных преподавателей и специалистов-практиков.

Заключение

Разработка и внедрение ОП «7М01904 — Специальная педагогика: сопровождение детей с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия» представляют собой своевременный и стратегически важный шаг в развитии системы специального и инклюзивного образования Республики Казахстан. Учитывая растущую распространённость у детей нарушений и трудностей общения и социального взаимодействия, потребность в высококвалифицированных специалистах становится всё более острой и приоритетной задачей для государства и общества.

Результаты разработки образовательной программы, подтверждённые эмпирическими данными, содержательный и методологический анализ, а также наличие кадрово-ресурсной базы и взаимодействия с работодателями позволяют утверждать, что ОП «7М01904 — Специальная педагогика: сопровождение детей с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия» отвечает актуальному запросу рынка труда, обеспечивая подготовку специалистов, востребованных в образовательной, медицинской и социальной сферах, способных эффективно работать в мультидисциплинарных командах и разрабатывать индивидуальные маршруты сопровождения. Программа базируется на современном научном знании, учитывает международный опыт и ориентирована на практические потребности образовательных учреждений, семей и самих детей. Её содержание отражает актуальные достижения в области нейропсихологии, специальной педагогики, медицины и цифровых технологий, что обеспечивает подготовку специалистов нового поколения — гибких, мобильных, способных к работе в мультидисциплинарных командах и адаптации к меняющимся условиям профессиональной среды.

Таким образом, ОП «7М01904 — Специальная педагогика: сопровождение детей с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия» не только отвечает актуальному социальному запросу и кадровому дефициту в области сопровождения детей, но и задаёт новый вектор разви-

тия системы подготовки специалистов в Казахстане. Её реализация станет вкладом в формирование более инклюзивного, гуманного и ориентированного на индивидуальные потребности образования, способствующего социальной интеграции и повышению качества жизни детей с нарушениями и трудностями общения и социального взаимодействия, а также их семей.

Список литературы

- 1 Об утверждении Профессиональных стандартов для педагогов организаций образования. Приказ Министерства просвещения Республики Казахстан от 24 февраля 2025 года № 31. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/G25HP000031>
- 2 Issac A. The global prevalence of autism spectrum disorder in children: a systematic review and meta-analysis / A. Issac et al // *Journal of Global Health*. — 2021. — Vol. 11. — Article 04030. DOI: 10.7189/jogh.11.04030.
- 3 Бюро национальной статистики Республики Казахстан. Демография. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://stat.gov.kz/ru/industries/social-statistics/demography>
- 4 Кусаинова И. Число детей с аутизмом бьёт рекорды: трёхкратный рост за пять лет [Электронный ресурс] / И. Кусаинова. — 16.04.2025 г. — Режим доступа: <https://inbusiness.kz/ru/news/chislo-detej-s-autizmom-bet-rekordy-trehkratnyj-rost-za-pyat-let>
- 5 Национальный доклад о состоянии и развитии системы образования Республики Казахстан (за 30 лет Независимости и 2021 год). — Астана: Министерство Просвещения Республики Казахстан, Министерство науки и высшего образования Республики Казахстан, АО «Информационно-аналитический центр», 2022 — 177 с.
- 6 Актуальные проблемы подготовки специалистов для работы с детьми с РАС // *Вестник КазНПУ им. Абая. Серия «Педагогические науки»*. — 2021. — № 4 (72). — С. 125–132.
- 7 Rymkhanova A. Addressing the training gaps for ASD specialists in Kazakhstan: A forecast-based approach / A. Rymkhanova, S. Mulikova, A. Sakayeva, Zh. Akhmetzhanova, S. Zhanibekova, A. Bekmaganbetova // *Journal of Education and Health Promotion*. — 2025. — Vol. 14 (1). — P. 316. DOI: 10.4103/jehp.jehp_1040_24.
- 8 Kudabaeva G. Autism spectrum disorder in Kazakhstan: Current situation and perspectives of inclusive education / G. Kudabaeva, A. Seitkazy // *International Journal of Early Childhood Special Education (INT-JECSE)*. — 2019. — Vol. 11, No. 1. — P. 115–122. DOI: 10.20489/intjecse.59132.
- 9 Об утверждении государственных общеобязательных стандартов образования всех уровней образования. Приказ Министерства образования и науки Республики Казахстан от 31 октября 2018 года № 604. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1800017669#z199>
- 10 The European Consortium for Accreditation in Higher Education. — [Electronic resource]. — Access mode: http://ecahe.eu/w/index.php/Framework_for_Qualifications_of_the_European_Higher_Education_Area
- 11 Сагинтаева А. Разработка образовательных программ: локальные ответы на глобальные вызовы высшего образования: монография / А. Сагинтаева, А. Мусина, А. Сулейменова, Р. Каратабанов, К. Куракбаев, Д. Пристли. — Нур-Султан: Высшая школа образования Назарбаев Университета, 2021. — 236 с.
- 12 Bloom B.S. (Ed.). *Taxonomy of Educational Objectives. Vol. 1: Cognitive Domain* / B.S. Bloom. (Ed.). — New York: McKay, 1956.
- 13 Программа учебного курса как путеводитель для студента и преподавателя. Вып. 7 / Л.Г. Кирилук, Т.И. Краснова, Е.Ф. Карпиевич; под ред. Л.Г. Кирилук. — Минск: БГУ, 2008. — 211 с.
- 14 Johnston H. *The Spiral Curriculum. Research into Practice* / H. Johnston. — Education Partnerships, Inc., 2012.
- 15 Bruner J.S. *The Process of Education* / J.S. Bruner. — Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1960.
- 16 Талышева И.А. Конструирование и реализация образовательных процессов / И. А. Талышева, Н.Н. Асхадуллина. — Елабуга: Изд-во ЕИ КФУ, 2018. — 126 с.
- 17 Кисель О.В. Студентоцентрированный подход в высшей школе: преимущества и недостатки / О.В. Кисель, А.В. Бутова // *Современные наукоемкие технологии*. — 2020. — № 12-1. — С. 166–170.
- 18 Тарантей В.П. Студентоцентрированное образование современного университета: теория и опыт / Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения — 18(2): «Наука XXI века — эпоха трансформации». — 2022. — Т. I, Ч. III. — С. 185–187. — Нур-Султан.
- 19 OECD. *The Future of Education and Skills: Education 2030 Project*. — [Electronic resource]. — Access mode: <https://www.oecd.org/education/2030-project/>
- 20 Руководство по разработке образовательных программ высшего и послевузовского образования. Приложение 1 к приказу Директора Национального центра развития высшего образования МНВО РК от 4.05.2023 года № 601. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://clck.ru/3BGt8a>
- 21 Enbek.kz электронная биржа труда. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.enbek.kz>
- 22 Об образовании. Закон Республики Казахстан от 27 июля 2007 года № 319-III. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z070000319_.

23 Об утверждении государственных общеобязательных стандартов высшего и послевузовского образования. Приказ Министра науки и высшего образования Республики Казахстан от 20 июля 2022 года № 2. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200028916>

24 Об утверждении Правил организации учебного процесса по кредитной технологии обучения в организациях высшего и (или) послевузовского образования. Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 20 апреля 2011 года № 152. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2300032140>

25 Об утверждении Классификатора направлений подготовки кадров с высшим и послевузовским образованием. Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 13 октября 2018 года № 569. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1800017565>

26 Об утверждении Концепции развития дошкольного, среднего, технического и профессионального образования Республики Казахстан на 2023–2029 годы. Постановление Правительства Республики Казахстан от 28 марта 2023 года № 249. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2300000249>

27 Концепция инклюзивной политики в Республике Казахстан на 2025–2030 годы. Постановление Правительства Республики Казахстан от 30 декабря 2024 года № 1143. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2400001143>

28 О здоровье народа и системе здравоохранения. Кодекс Республики Казахстан от 7 июля 2020 года № 360-VI ЗРК. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K2000000360>

29 Об утверждении индекса благополучия детей. Распоряжение Премьер-Министра Республики Казахстан от 1 февраля 2022 года № 21-р. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/R2200000021>

30 Об утверждении «Единой программы воспитания» в организациях образования, за исключением высших учебных заведений. от 19 сентября 2023 года № 294. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.gov.kz/memleket/entities/edu/documents/details/539827?lang=ru>

А.Н. Сакаева, С.А. Муликова, В.В. Боброва, Г.И. Чемоданова, А.А. Землянушкина

«Арнайы педагогика» бағыты бойынша магистрлік білім беру бағдарламасын жобалау: ғылыми-педагогикалық кадрларды даярлауға назар аудару қарым-қатынас бұзылыстары мен қиындықтары бар балалармен жұмыс және әлеуметтік өзара әрекеттесу

Статистикалық деректерді, халықаралық тәжірибені және социологиялық сауалнама нәтижелерін талдау негізінде «7М01904 — Арнайы педагогика: қарым-қатынас пен әлеуметтік өзара әрекеттестігі бұзылған және қиындықтары бар балаларды қолдау» магистрлік білім беру бағдарламасына жоғары сұраныс анықталды. Зерттеудің мақсаты білім беру бағдарламасын жобалаудың қағидалары мен тәсілдерін негіздеу және іріктеу, сондай-ақ балалардың белгіленген санатымен жұмыс істеу үшін ғылыми-педагогикалық кадрларды даярлау бойынша магистратураның қолданыстағы білім беру бағдарламаларымен салыстырғанда оның айрықша ерекшеліктерін анықтау. Зерттеуде теориялық әдістер қолданылды: арнайы педагогтарды даярлау және магистрлік білім беру бағдарламаларын іске асыру практикасы мәселелері бойынша Қазақстан Республикасының Білім беру саласындағы нормативтік құжаттарды, отандық және шетелдік ғылыми әдебиеттерді контент-талдау, жобалау әдісі. Ақпарат көздері мемлекеттік мекемелер мен ұйымдардың жалпыға қолжетімді сайттарынан алынған ресми есептер мен деректер болды. Білім беру бағдарламасын жобалау мемлекеттік жоғары оқу орнынан кейінгі білім беру талаптарына, білім беру ұйымдарының педагогтері, кәсіби орта, ішкі және сыртқы стейкхолдерлер үшін кәсіби стандарттарға сәйкес құндылық, жүйелік, белсенділік, құзыреттілік, интегративті, технологиялық, тұлғаға бағытталған тәсілдер негізінде жүзеге асырылды. «7М01904 — Арнайы педагогика: қарым-қатынас пен әлеуметтік өзара әрекеттестігі бұзылған және қиындықтары бар балаларды қолдау» білім беру бағдарламасы ғылыми-педагогикалық дайындыққа сапалы жаңа тәсілді көрсетеді. Ол нормативтік сәйкестікті, пәнаралық, инновация мен практикалық бағытты біріктіреді, бұл оны бүкіл ел бойынша арнайы педагогика саласындағы магистрлік білім беру бағдарламаларын одан әрі дамытудың үлгісі ретінде қарастыруға мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: арнайы педагогика, магистрлік білім беру бағдарламасы, аутизм спектрінің бұзылуы, қарым-қатынас пен әлеуметтік өзара әрекеттесу бұзылыстары мен қиындықтары бар балалар.

A.N. Sakayeva, S.A. Mulikova, V.V. Bobrova, G.I. Chemodanova, A.A. Zemlyanushkina

Designing a Master's degree program in Special Education: focus on training scientific and pedagogical staff to work with children with communication disorders and difficulties and social interaction

Based on the analysis of statistical data, international experience and the results of a sociological survey, the high demand for the master's educational programme "7M01904 — Special Education: Support for Children with Communication and Social Interaction Disorders and Difficulties" has been identified. The aim of the study is to justify and select principles and approaches to the design of the educational programme, as well as to identify its distinctive features in comparison with existing master's degree programmes for the training of scientific and pedagogical personnel to work with the specified category of children. The study uses theoretical methods: content analysis of regulatory documents in the field of education in the Republic of Kazakhstan, domestic and foreign scientific literature on the training of special educators and the practice of implementing master's educational programmes, and the design method. The sources of information were official reports and data from publicly available websites of government agencies and organisations. The educational programme has been designed based on value-based, systemic, activity-based, competence-based, integrative, technological, and personality-oriented approaches, in accordance with the requirements of the State Educational Standards for postgraduate education, Professional Standards for teachers in educational organisations, the professional environment, and internal and external stakeholders. It has been established that the educational programme "7M01904 — Special Education: Support for Children with Communication and Social Interaction Disorders and Difficulties" demonstrates a qualitatively new approach to the training of scientific and pedagogical personnel. It combines regulatory compliance, interdisciplinarity, innovation and practical orientation, which allows it to be considered a model for the further development of master's educational programmes in the field of special pedagogy throughout the country.

Keywords: special pedagogy, master's degree program, autism spectrum disorders, children with communication disorders and difficulties in social interaction.

References

- 1 Ob utverzhdenii Professionalnykh standartov dlia pedagogov organizatsii obrazovaniia. Prikaz Ministra prosveshcheniia Respubliki Kazakhstan ot 24 fevralia 2025 goda № 31 [On the Approval of Professional Standards for Teachers of Educational Organizations. Order of the Minister of Education of the Republic of Kazakhstan dated February 24, 2025, No. 31]. *adilet.zan.kz*. Retrieved from <https://adilet.zan.kz/rus/docs/G25HP000031> [in Russian].
- 2 Issac, A., et al. (2021). The global prevalence of autism spectrum disorder in children: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Global Health*, 11, 04030. DOI: 10.7189/jogh.11.04030.
- 3 Biuro natsionalnoi statistiki Respubliki Kazakhstan. Demografiia [Bureau of National Statistics of the Republic of Kazakhstan. Demography]. *stat.gov.kz*. Retrieved from <https://stat.gov.kz/ru/industries/social-statistics/demography> [in Russian].
- 4 Kusainova, I. (2025). Chislo detei s autizmom bet rekordy: trekhkratnyi rost za piat let [The number of children with autism hits a record: threefold increase over five years.]. *inbusiness.kz*. Retrieved from <https://inbusiness.kz/ru/news/chislo-detej-s-autizmom-bet-rekordy-trehkratnyj-rost-za-pyat-let> [in Russian].
- 5 (2022). Natsionalnyi doklad o sostoianii i razvitii sistemy obrazovaniia Respubliki Kazakhstan (za 30 let Nezavisimosti i 2021 god) [National Report on the Status and Development of the Education System of the Republic of Kazakhstan (for 30 Years of Independence and 2021)]. Astana: Ministerstvo Prosveshcheniia Respubliki Kazakhstan, Ministerstvo nauki i vysshego obrazovaniia Respubliki Kazakhstan, AO «Informatsionno-analiticheskii tsentr» [in Russian].
- 6 (2021). Aktualnye problemy podgotovki spetsialistov dlia raboty s detmi s RAS [Topical Problems in Training Specialists to Work with Children with ASD]. *Vestnik Kazakhskogo natsionalnogo pedagogicheskogo universiteta imeni Abaia. Seriiia «Pedagogicheskie nauki» — Bulletin of the Abai Kazakh National Pedagogical University. Series: Pedagogical Sciences*, 4 (72), 125–132 [in Russian].
- 7 Rymkhanova, A., Mulikova, S., Sakayeva, A., Akhmetzhanova, Zh., Zhanibekova, S., & Bekmaganbetova, A. (2025). Addressing the training gaps for ASD specialists in Kazakhstan: A forecast-based approach. *Journal of Education and Health Promotion*, 14(1), 316. DOI: 10.4103/jehp.jehp_1040_24.
- 8 Kudabaeva, G., & Seitkazy, A. (2019). Autism spectrum disorder in Kazakhstan: Current situation and perspectives of inclusive education. *International Journal of Early Childhood Special Education (INT-JECSE)*, 11(1), 115–122. DOI: 10.20489/intjecse.59132.
- 9 Ob utverzhdenii gosudarstvennykh obshcheobiazatelnykh standartov obrazovaniia vsekh urovnei obrazovaniia. Prikaz Ministra obrazovaniia i nauki Respubliki Kazahstan ot 31 oktiabria 2018 goda № 604 [On Approval of the State Compulsory Educational Standards for All Levels of Education. Order of the Minister of Education and Science of the Republic of Kazakhstan dated 31 October 2018 No. 604]. *adilet.zan.kz*. Retrieved from <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1800017669#z199> [in Russian].

- 10 The European Consortium for Accreditation in Higher Education. *ecahe.eu*. Retrieved from http://ecahe.eu/w/index.php/Framework_for_Qualifications_of_the_European_Higher_Education_Area [in Russian].
- 11 Sagintaeva, A., Musina, A., Sulejmenova, A., Karatabanov, R., Kurakbaev, K., & Pristli, D. (2021). *Razrabotka obrazovatelnykh programm: lokalnye otvety na globalnye vyzovy vysshego obrazovaniia* [Development of educational programmes: Local responses to global challenges of higher education]. Nur-Sultan: Vysshaia shkola obrazovaniia Nazarbaev Universitetas [in Russian].
- 12 Bloom, B.S. (Ed.) (1956). *Taxonomy of Educational Objectives. Vol. 1: Cognitive Domain*. New York: McKay.
- 13 Kiriliuk, L.G., Krasnova, T.I., & Karpievich, E.F. (2008). *Programma uchebnogo kursa kak putevoditel dlia studenta i prepodavatel'ia* [The program of the training course as a guide for the student and teacher]. Issue 7. Minsk: BGU [in Russian].
- 14 Johnston, H. (2012). *The Spiral Curriculum. Research into Practice*. Education Partnerships, Inc.
- 15 Bruner, J.S. (1960). *The Process of Education*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- 16 Talysheva I.A., & Askhadullina N.N. (2018). *Konstruirovaniie i realizatsiia obrazovatelnykh protsessov* [Design and Implementation of Educational Processes]. Elabuga: Izdatelstvo EI KFU [in Russian].
- 17 Kisel O.V., & Butova A.V. (2020). Studentotsentrirovannyi podkhod v vysshei shkole: preimushchestva i nedostatki [The Student-Centered Approach in Higher Education: Benefits and Drawbacks]. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii — Modern Knowledge-Intensive Technologies*, 12-1, 166–170 [in Russian].
- 18 Tarantei, V.P. (2022). Studentotsentrirovannoe obrazovanie sovremennogo universiteta: teoriia i opyt [Student-Centered Education of a Modern University: Theory and Experience]. *Materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Seifullinskie chteniia — 18(2): «Nauka XXI veka — epokha transformatsii» — Proceedings of the international scientific and practical conference “Seifullin Readings — 18(2): “Science of the 21st Century Transformation Era”* (pp. 185–187). Nur-Sultan [in Kazakh].
- 19 OECD. The Future of Education and Skills: Education 2030 Project. *oecd.org*. Retrieved from <https://www.oecd.org/education/2030-project/>
- 20 Rukovodstvo po razrabotke obrazovatelnykh programm vysshego i poslevuzovskogo obrazovaniia. Prilozhenie 1 k prikazu Direktora Natsionalnogo tsentra razvitiia vysshego obrazovaniia MNVO RK ot 4.05.2023 goda № 601 [Guidelines for the Development of Higher and Postgraduate Education Programs. Appendix 1 to the Order of the Director of the National Center for the Development of Higher Education of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan dated 4 May 2023 No. 601]. *clck.ru*. Retrieved from <https://clck.ru/3BGt8a> [in Russian].
- 21 Enbek.kz elektronnaia birzha truda [Enbek.kz Electronic Labor Exchange]. *enbek.kz*. Retrieved from <https://www.enbek.kz> [in Russian].
- 22 Ob obrazovanii. Zakon Respubliki Kazakhstan ot 27 iuliia 2007 goda № 319-III [On Education. Law of the Republic of Kazakhstan No. 319-III dated July 27, 2007]. *adilet.zan.kz*. Retrieved from https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z070000319_ [in Russian].
- 23 Ob utverzhdenii gosudarstvennykh obshcheobiazatelnykh standartov vysshego i poslevuzovskogo obrazovaniia. Prikaz Ministra nauki i vysshego obrazovaniia Respubliki Kazakhstan ot 20 iuliia 2022 goda № 2 [On approval of state mandatory standards for higher and postgraduate education. Order of the Minister of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan dated July 20, 2022, No. 2]. *adilet.zan.kz*. Retrieved from <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200028916> [in Russian].
- 24 Ob utverzhdenii Pravil organizatsii uchebnogo protsessa po kreditnoi tekhnologii obucheniiia v organizatsiakh vysshego i (ili) poslevuzovskogo obrazovaniia. Prikaz Ministra obrazovaniia i nauki Respubliki Kazakhstan ot 20 apreliia 2011 goda № 152 [On Approval of the Rules for Organizing the Educational Process Using Credit-Based Learning Technology in Higher and/or Postgraduate Education Institutions. Order of the Minister of Education and Science of the Republic of Kazakhstan dated 20 April 2011 No. 152]. *adilet.zan.kz*. Retrieved from <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2300032140> [in Russian].
- 25 Ob utverzhdenii Klassifikatora napravlenii podgotovki kadrov s vysshim i poslevuzovskim obrazovaniem. Prikaz Ministra obrazovaniia i nauki Respubliki Kazakhstan ot 13 oktiabria 2018 goda № 569 [On Approval of the Classifier of Fields of Training for Specialists with Higher and Postgraduate Education. Order of the Minister of Education and Science of the Republic of Kazakhstan dated 13 October 2018 No. 569]. *adilet.zan.kz*. Retrieved from <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1800017565> [in Russian].
- 26 Ob utverzhdenii Kontseptsii razvitiia doskolnogo, srednego, tekhnicheskogo i professionalnogo obrazovaniia Respubliki Kazakhstan na 2023–2029 gody. Postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Kazahstan ot 28 marta 2023 goda № 249 [On Approval of the Concept for the Development of Preschool, Secondary, Technical, and Vocational Education in the Republic of Kazakhstan for 2023–2029. Resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan dated 28 March 2023 No. 249]. *adilet.zan.kz*. Retrieved from <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2300000249> [in Russian].
- 27 Kontseptsiiia inkluzivnoi politiki v Respublike Kazakhstan na 2025–2030 gody. Postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Kazakhstan ot 30 dekabria 2024 goda № 1143 [Concept of Inclusive Policy in the Republic of Kazakhstan for 2025–2030. Resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan dated 30 December 2024 No. 1143]. *adilet.zan.kz*. Retrieved from <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2400001143> [in Russian].
- 28 O zdorove naroda i sisteme zdavookhraneniia. Kodeks Respubliki Kazakhstan ot 7 iuliia 2020 goda № 360-VI ZRK [On Public Health and the Healthcare System. Code of the Republic of Kazakhstan dated 7 July 2020 No. 360-VI RK]. *adilet.zan.kz*. Retrieved from <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K2000000360> [in Russian].
- 29 Ob utverzhdenii indeksa blagopoluchiiia detei. Rasporiazhenie Premier-Ministra Respubliki Kazakhstan ot 1 fevralia 2022 goda № 21-r [On Approval of the Child Well-Being Index. Order of the Prime Minister of the Republic of Kazakhstan dated 1 February 2022 No. 21-r]. *adilet.zan.kz*. Retrieved from <https://adilet.zan.kz/rus/docs/R2200000021> [in Russian].
- 30 Ob utverzhdenii «Edinoi programmy vospitaniia» v organizatsiakh obrazovaniia, za isklucheniem vysshikh uchebnykh zavedenii. ot 19 sentiabria 2023 goda № 294 [On Approval of the “Unified Upbringing Program” in Educational Organizations, Ex-

cept for Higher Education Institutions. Dated 19 September 2023 No. 294]. gov.kz. Retrieved from <https://www.gov.kz/memleket/entities/edu/documents/details/539827?lang=ru> [in Russian].

Information about the authors

Sakayeva, A.N. — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Special and Inclusive Education, Buketov Karaganda National Research University, Karaganda, Kazakhstan; e-mail: sakayeva_a@mail.ru, ORCID ID: 0000-0001-8580-8612.

Mulikova, S.A. — Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Department of Special and Inclusive Education, Buketov Karaganda National Research University, Karaganda, Kazakhstan; e-mail: mulikovasaltanat@mail.ru, ORCID ID: 0000 0002-4624-8912

Bobrova, V.V. — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Special and Inclusive Education, Buketov Karaganda National Research University, Karaganda, Kazakhstan; e-mail: valya_nina@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-6181-6885

Chemodanova, G.I. — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Pedagogy and Psychology, M. Kozybayev North Kazakhstan University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: galina_chem@mail.ru, ORCID ID: 0000-0001-7066-1830

Zemlyanushkina, A.A. — Master's Student, Buketov Karaganda National Research University, Karaganda, Kazakhstan; e-mail: zemlyanushkina.a@mail.ru, ORCID ID: 0009-0008-6977-8247

А.Р. Алпысбай^{1*}, Р.М. Айтжанова², G. Yuzhel³

^{1,2}Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды ұлттық зерттеу университеті, Қарағанды, Қазақстан;

³Гази университеті, Анкара, Түркия

(*Хат-хабарға арналған автор. E-mail: akku.alpysbay78@gmail.com)

¹ORCID 0009-0003-8158-4756

²ORCID 0000-0002-2563-7986

³ORCID 0000-0003-2816-3621

Инклюзивті білім беру жүйесінде ата-аналарды психологиялық-педагогикалық қолдаудың теориялық негіздері

Мақалада инклюзивті білім беру жүйесінде ата-аналарды психологиялық-педагогикалық қолдау ұғымының ғылыми-теориялық негіздері қарастырылып, оның педагогикалық ғылым мен тәжірибе жүйесіндегі орны мен маңыздылығы анықталған. Психологиялық және педагогикалық қолдаудың мазмұнына байланысты ғалымдардың әртүрлі көзқарастары талданып, олардың негізгі ғылыми ұстанымдары жүйеленген. Мақаланың мақсаты — инклюзивті білім беру жүйесінде ата-аналарға көрсетілетін психологиялық-педагогикалық қолдаудың мазмұны, мәні мен теориялық негіздерін талдап, дамуында ерекшеліктері бар балаларды өсіріп отырған жанұяларға бағытталған мұндай қолдаудың өзіндік ерекшеліктерін анықтау. Зерттеу әдістері: психологиялық-педагогикалық қолдаудың теориясына қатысты ғылыми-әдістемелік әдебиеттерді талдау; баланы тәрбиелеу және қоғамға бейімдеу үрдісіне бағытталған арнайы таңдалған сауалнамаларды қолдану; талдау жүргізу және диагностикалық нәтижелерді интерпретациялау; алынған нәтижелерді статистикалық өңдеу және педагогикалық тұрғыдан түсіндіру. Диагностикалық құралдар ретінде бақылау, сауалнама және ата-аналармен әңгімелесу әдістері пайдаланылды. Зерттеу нәтижесінде ата-аналарға психологиялық-педагогикалық қолдау көрсетудің қазіргі таңдағы сұраныс деңгейін сипаттайтын мәліметтер алынды. Жүргізілген зерттеуде ата-аналарды психологиялық-педагогикалық қолдаудың теориялық үлгілері анықталып, олардың инклюзивті білім беру тәжірибесін жетілдірудегі маңызы негізделді. Инклюзивті білім беру жағдайында ата-аналардың белсенді араласуы ерекше қажеттілігі бар балалардың сәтті дамуы мен әлеуметтенуінің шешуші факторы екендігі дәлелденеді.

Кілт сөздер: инклюзивті білім беру, психологиялық-педагогикалық қолдау, ресурс, отбасы, ата-аналар, ерекше білім беру қажеттіліктері, ата-аналар клубы.

Kipicne

Инклюзивті білім беру бүгінде жаһандық деңгейде маңызды мәселе болып отыр. Елімізде ерекше білім беру қажеттілігі бар балалардың санының өсуіне орай инклюзивті білім беру саласында нақты шаралар атқарылуда. Бүгінде Қазақстанда бұл бағыттағы жұмыстар жүйелі жүргізіліп, білім беру ұйымдарында қолайлы жағдайлар жасалуда. Білім алуға сұранысы ерекше балаларды инклюзивтік білім беру жүйесіне тарту мәселесі білім беру саласының өзекті бағыттарының қатарында қарастырылуда, бірақ әртүрлі аспектілері бойынша, соның ішінде дамыту және оқытуды ұйымдастыру мәселелерін жан-жақты қамту тұрғысынан өте күрделі.

Қазіргі кезеңде әлемнің көптеген елдерінде инклюзивті білім беруді дамыту — білім беру саясатының негізгі бағыттарының бірі. Қазақстанда да ерекше білім беру қажеттіліктері бар балалардың санының өсуіне байланысты ата-аналар мен отбасыларды қолдау мәселесі өзекті бола түсуде.

Инклюзивті білім берудің жүзеге асуы тек педагогикалық, әдістемелік, материалдық жағдайларға ғана емес, ең алдымен, ата-аналардың белсенді қатысуы мен психологиялық тұрақтылығына тәуелді.

Отбасы — баланың негізгі әлеуметтік ортасы, оның алғашқы тәжірибесі, өзін-өзі қабылдауы мен әлеуетін іске асыруының алғышарты. Сондықтан ата-аналарды психологиялық-педагогикалық қолдау инклюзивті білім беру жүйесінің ажырамас құрамдас бөлігі.

Инклюзивті білім беруді дамытудың әртүрлі мәселелері В.В. Ткачева [1], А.В. Москвина [2], С.Ю. Танцюра, С.М. Мартыненко, Б.М. Басангова [3], Т.Н. Волковская және т.б. сияқты шет ел ғалымдарының еңбектерінде зерттелген [4].

Отандық зерттеушілер А.Р. Рымханова, Қ.С. Тебенова, Р.М. Айтжанова [5], А.Т. Исакова, З.А. Мовкебаева, Г. Закаева, А.Б. Айтбаева, А.А. Байтурсынова [6], М.П. Оспанбаева және т.б. еңбектерінде инклюзивті білім берудің негіздері мен мәселелері және арнайы мектептегі тәрбие жұмысының теориясы мен әдістемесі, инклюзивті оқытудың ғылыми тұғырлары қарастырылған [7].

Зерттеушілер А.К. Рсалдинова, А.М. Кемешова өз еңбектерінде инклюзивті білім беруді әр адамды түрлі жолдармен белсенді инклюзиялауды, дербестендірілген ықпалды және ерекше оқытуды қажет ететін тұлғаларға білім беру процесіндегі кедергілерді жою негізінде оқыту мен оқу ортасын жетілдіру арқылы тең мүмкіндіктер жасауды көздейді деп қарастырған [8].

Зерттеуші ғалымдар М.Б. Тұрлубекова, Р.О. Бугубаева өз еңбектерінде ерекше білім беру қажеттіліктері бар балалардың білім алуы — олардың қоғамға табысты бейімделуінің, түрлі кәсіби салаларда өз мүмкіндіктерін жүзеге асыруының және толыққанды өмір сүруінің басты алғышарты. Инклюзивті білім беру тек баланың білім алуға құқығын қамтамасыз етумен шектелмейді. Ол сонымен бірге жалпы білім беру жүйесінің тұжырымдамасына жаңаша көзқарас енгізіп, әрбір адамның қоғам өміріне тең дәрежеде араласуына жағдай жасауға бағытталатынын атап көрсеткен [9].

Инклюзивті білім беру мәселелері бойынша барлық деңгейдегі білім беру ұйымдарын ғылыми-әдіснамалық тұрғыдан қамтамасыз ету қызметін Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы, ал арнайы білім беру мәселелері бойынша Арнайы және инклюзивті білім беруді дамытудың ұлттық ғылыми-практикалық орталығы жүзеге асырады.

Осы бастамалар аясында отандық және шет мемлекеттердің тәжірибесі зерделеніп, денсаулық сақтау, білім беру және әлеуметтік қорғау жүйелері мамандарының, қоғамдық ұйымдардың әртүрлі топтарының инклюзивті білім беру тұжырымдамасына қатысты көзқарастары, пікірлері зерттеліп, мәліметтер талданды.

Қазақстан Республикасының мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023-2029 жылдарға арналған Тұжырымдамасында бірқатар мәселелер айқындалған. Олардың қатарында:

- ерекше білім беру қажеттіліктері бар балалар мен ауылдық жерлердегі білім алушылардың қосымша біліммен қамтылуының төмендігі;
- білім беру ұйымдарының тәрбие үдерісіне ата-аналардың қатысуының аздығы;
- тәрбие жұмысының сапасын бағалау үшін жүйелі мониторинг жүргізуге қажетті механизм пен критерийлердің болмауы [10].

Қазіргі педагогика мен психологияда гуманистік көзқарас тұрғысында қарастырылатын «қолдау» ұғымының маңызы артып келеді. Оны қолдану қамтамасыз ету, қолдау, қорғау, көмек көрсету процестерін біріктіру, сондай-ақ шешім қабылдауда субъектінің дербестігін баса көрсету қажеттілігінен туындайды.

1999 жылы зерттеуші Е.Г. Огольцова қолдау түсінігін былайша түсіндірді: «бұл — педагогтерге, ата-аналарға және олардың балаларына бағытталған іс-шаралар кешені. Аталған кешен жеке тұлғаның өзін-өзі дамытуы мен әлеуетін толық іске асыруына мүмкіндік беретін білім беру ортасының тиімді жұмыс істеуін қамтамасыз етуді көздейді» [11].

Зерттеуші ғалымдар М.М. Семаго, С.В. Алехина «қолдау» ұғымын түсіндіруде екі әдіснамалық ұстанымды айқындайды. Бірінші ұстаным — балалар мен жасөспірімдердің жеке және жас ерекшеліктерін ескере отырып, олардың табысты оқуына және дамуына қолайлы жағдай жасауға бағытталған гуманистік парадигма принциптеріне сүйенеді. Ал екінші тәсілде қолдау баланың білім беру процесіндегі жетістігін қамтамасыз ету үшін қажетті педагогикалық, психологиялық және әлеуметтік ресурстарды ұйымдастыру ретінде қарастырылады. Екінші ұстанымындағы қолдау баланың білім беру ортасындағы қалыпты қызметін қамтамасыз етуге, балалар мен жасөспірімдердің бейімделмеуін болдырмайтын жағдайлар жасауға бағытталған шаралар жүйесі ретінде қарастырылады [12].

Бұл ғалымдар В.В. Ткачева, Е.Ф. Архипова, Г.А. Бутко өз еңбектерінде екі тәсілдің де мазмұны мен бағдары бойынша ұқсас екенін атап өтеді. Алайда, олардың пікірінше, екінші тәсіл баланың білім беру ортасына бейімделу мүмкіндіктерінің шектеулілігін негізге алады және оқу ортасының шегінен шықпайтын шекаралар ретінде бейімделмеу аймағы мен бейімсіздік қаупі аймағының критерийлерін анықтауға негізделгенін атап өтті. Жүйеге бағытталған көзқарас тұрғысынан қолдауды субъектіге дамудың бағдарлық өрісін қалыптастыруға көмектесу ретінде қарастырады [13].

Шет елдік зерттеушілер В.И. Долгова, Н.В. Крыжановская, Н.А. Непомнящая және т.б. пайымдауынша, «қолдау» ұғымы — бұл адамның өзін-өзі дамытуына, жеке ресурстарын іске

қосуына ықпал ететін, тұлғаның өзіндік санасының қалыптасуы мен өзін-өзі жетілдіруге бағытталған психологиялық жәрдем түрі болып саналады [14].

Келесі кезекте Н.Г. Осухова білім беру жүйесіндегі психологиялық-педагогикалық қолдаудың негізгі мақсаты «білім беру ортасының психологиялық қауіпсіздік деңгейін арттыру, ол достық микроклимат, әрбір білім алушыға ашық көзқарас, балалар мен ата-аналарды білім беру ортасы мен оқу процесіне тартудың жоғары деңгейі, білім берудің барлық деңгейінде білім алушылардың әлеуметтік өзара әрекеттесу дағдыларын дамыту», – дейді [15].

Ал И.В. Карпенкова еңбектері психологиялық-педагогикалық қолдауға арналған, ол өзгермелі тұлғамен қатар қозғалысты, тұлға дамуының мүмкін жолдарын анықтауда дер кезінде көмек пен қолдау көрсетуді көрсетеді. Ол өз зерттеулерінде жеке білім беру траекториялары мен кәсіби өзін-өзі анықтау мәселелерінде білім алушыларды психологиялық қолдауға басты назар аударады. И.В. Карпенкова қолдау адамның табысты кәсіби болашағын қамтамасыз етуге бағытталған ұйымдастырушылық, диагностикалық, оқыту және дамыту іс-шараларын қамтуы керек, – деп атап көрсетеді [16].

Өз зерттеулерінде И.В. Карпенкова қоғамды ақпараттандыру, жеке және кәсіби ұтқырлықтың кеңеюі, белгісіздіктің артуы, өмірдің барлық салаларындағы бәсекеге қабілеттіліктің жоғарылауы, еңбек нарығындағы сұраныс пен ұсыныстың өзгеруі және жұмыспен қамтылумен бірге жүретін білімді қажет ететін өндірістің даму жылдамдығымен байланысты болатын бұл мәселенің өзектілігін атап өтеді. Автор атап өткендей, жоғарыда аталған өзгерістер мақсатты және үздіксіз талдау, білім беру субъектілерінің кәсіптік және білім беру қызметін жетілдіру бойынша түзету шараларын, оқу процесіне білім алушыларды психологиялық қолдауға байланысты кешенді және тиімді шараларды енгізуді талап етеді [16, 46].

Қазіргі әлемде «қолдау» ұғымы түрлі қырынан қарастырылады. С.К. Аканбаева ерекше атап өткен қолдау түрлерінің бірі — психологиялық-педагогикалық қолдау. Бұл тұрғыда ол білім берудің заманауи сапасын қамтамасыз етуге бағытталған, белгілі бір әдістемеге сүйенетін әлеуметтік психологиялық және педагогикалық іс-әрекеттер жиынтығы ретінде түсіндіріледі [17].

Отандық зерттеушілер И.Г. Елисеева, А.К. Ерсарина ерекше білім беру қажеттілігі бар балаларды оқыту үшін арнайы жағдайларды қамтамасыз етуге арналған, жалпы білім беретін мектептердің басшыларына, педагогтеріне және мамандарына арналған әдістемелік нұсқауларында психологиялық-педагогикалық қолдау — бұл баланың мүмкіндіктері мен жеке сұраныстарына сәйкес оны тиімді оқыту мен дамытуға бағытталған, педагогтер мен мамандардың жүйелі және мақсатты түрде ұйымдастырылған қызметі ретінде анықталады деген пікірлерін білдіреді [18].

Зерттеушілердің көзқарастары бойынша, «ерекше қажеттілігі бар баланы тәрбиелеп отырған ата-аналарға психологиялық-педагогикалық қолдау көрсету» анықтамасын түйіндеуге қатысты бірқатар қорытындылар жасауға мүмкіндік береді:

- біріншіден, бұл ата-ана функцияларын жүзеге асыруда ата-аналарға қолдау көрсету үрдісі;
- екіншіден, іс жүзінде ол тәрбиелік функцияларды жүзеге асыруда отбасына көмектесумен шектеледі, бірақ бала «ерекше» болғандықтан және отбасы жүйесі ішкі және сыртқы жағымсыз факторлардың тұрақты қысымында болғандықтан, педагогикалық көмек жеке отбасы мүшелерінің әлеуметтік-психологиялық жағдайын, сондай-ақ отбасы жүйесін қалыпқа келтіруге және түзетуге бағытталған;
- үшіншіден, психологиялық-педагогикалық қолдау көрсету үдерісі зерттеуді, алдын алуды, бейімделу, дағдыландыру, түзету мен дамыту, сондай-ақ оңалту және сауықтыру бағыттарындағы әдістер мен технологияларды қолдануды қамтиды;
- төртіншіден, бұл қолдаудың мақсаты — ерекше білім беру қажеттілігі бар балалардың оқуы мен тәрбиесі барысында отбасылық өзара іс-қимылдың нәтижелілігін қамтамасыз ететін отбасының ішкі ресурсын кеңейтумен байланысты.

«Психологиялық-педагогикалық қолдау» мәнін ғалым О.С. Газман баламен оның жеке мүддесін, мақсатын, мүмкіндіктерін, сондай-ақ оның жеке қадір-қасиетін сақтау арқылы оқу, өзін-өзі дамыту, қарым-қатынас жасау және өмір салтында қалаған нәтижелерге өздігінен қол жеткізуіне жағдай жасауға кедергі келтіретін кедергілерді жеңу жолдарын бірлесіп анықтау үрдісімен анықтайды [19].

Шет елдік ғалымдар А.В. Ченг пен Ц.Ю. Лай өз еңбектерінде ерекше білім беруді қажет ететін балаларға күтім жасау ата-аналарға көпқырлы әсер ететінін және көбінесе мұндай ата-аналарда ерлі-зайыптылық қатынастарда қиындықтар, физикалық және психологиялық шаршау, сондай-ақ, психикалық денсаулық мәселелері туындайтынын атап өтеді [20].

Ерекше білім беру қажеттіліктері бар балаларға қатысты көптеген мәселелердің ішінде отбасымен жұмыс жүргізу ерекше маңызға ие. Мұндай баланы тәрбиелеп отырған отбасында ерекше білім беру қажеттілігі бар баланың болуы отбасы мүшелерінің өз функцияларын толыққанды атқаруы үшін неғұрлым қатаң талаптар қоятын орта қалыптастыруға ықпал етіп, отбасының табыс табу, демалу және әлеуметтік белсенділік мүмкіндіктерін шектеуі ықтимал.

Ерекше білім беру қажеттілігі бар бала отбасының мәселелері олардың өмірінің әртүрлі салаларында көрінеді. Адамзаттың даму тарихында отбасы мен қоғам арасындағы қарым-қатынастың даму барысында қазіргі заманауи нарықтық, экономикалық, әлеуметтік талаптарға сәйкес ерекше білім беру қажеттілігі бар балалардың отбасыларына қоғам тарапынан көмек пен қолдау көрсету қажеттілігі туындайды.

Сондықтан ерекше білім беру қажеттілігі бар баланы тәрбиелеп отырған отбасыларға екі бағытта қолдау қажет: біріншіден, ата-аналардың өзін-өзі бағалауын көтеріп, отбасындағы психологиялық климатты жақсартуға бағытталған психологиялық көмек; екіншіден, мұндай баланы тәрбиелеу үшін қажетті білім мен дағдыларды қалыптастыруға арналған педагогикалық қолдау.

Көптеген көтеріліп отырған проблемалар жөнінде қарастырылған ғалымдардың Т.В. Туманова, Т.Б. Филичева, О.В. Югова, А.О. Белякин еңбектері бізге ата-аналарды инклюзивті білім беруге тартудың негізгі факторларының бірі олардың инклюзивті білім беру ортасын құруға саналы және белсенді қатысушылар ретінде қатысуы болып табылатынын айқындады [21].

Ерекше білім беруге сұраныстары бар балаларды тәрбиелеп отырған отбасылардың инклюзивті әлеуеті қазіргі таңда қолдау үдерісіне қатысушы субъектілердің ресурстық мүмкіндіктерін сипаттайтын ұғымдық-терминологиялық кеңістікке енген және мазмұны жағынан жаңашыл сипатқа ие құбылыс. Зерттеушілер В.А. Кудрявцев, С.Н. Каштанова аталған ғылыми бағытта өз зерттеулерінде білім алуға ерекше сұранысы бар балаларды тәрбиелеп отырған отбасылардың инклюзивті әлеуетін салыстырмалы талдау аясында эмпирикалық зерттеулердің жеткіліксіздігі білім беруге ерекше сұраныстары бар балалардың әртүрлі санаттарын тәрбиелеп отырған отбасылардың тұжырымдамалық негіздерін тереңдетіп талдауды, сондай-ақ ата-аналардың тәрбиелік тиімділігін айқындайтын сандық және сапалық көрсеткіштерді анықтауды қажет ететінін мәлімдейді [22].

Арнайы білім алуға сұранысы бар бала ата-анасына психологиялық және педагогикалық қолдау көрсету үдерісі — бұл мамандардың, педагогтердің және отбасының өзара тығыз ынтымақтастығына сүйенетін көп қырлы, күрделі әрі үнемі дамып отыратын жүйелі үрдіс болып саналады.

Әдістер мен материалдар

Біздің зерттеу жұмысымыз қоғамдық қор «Батыл жүрек» Қайырымдылық қоры аясында ерекше білім беру қажеттіліктері бар балалардың ата-аналарымен жүргізілді. Зерттеуде ата-аналарға көрсетілетін қолдаудың негізгі бағыттары айқындалды: психологиялық көмек көрсету, педагогикалық білімін жетілдіру, ақпараттық-түсіндіру жұмыстарын ұйымдастыру және әлеуметтік бейімделуге ықпал ету. Зерттеу жұмысының мақсаты — ерекше білім беру қажеттілігі бар балаларды тәрбиелеп отырған отбасыларға психологиялық-педагогикалық қолдау көрсетуге қажеттілік сұраныстарын анықтау.

Зерттеу жұмысының кезеңдері төмендегідей:

1. Анықтау кезеңі, оның барысында зерттеу тобы мен диагностикалық құралдар таңдалды, зерттеу базасы анықталды және зерттеу жүргізілді. Диагностикалық құралдар ретінде бақылау, сауалнама және ата-аналармен әңгімелесу әдістері пайдаланылды. Зерттеу нысаны ретінде ерекше білім беруді қажет ететін балалардың ата-аналарымен күнделікті өмірдегі өзара әрекеттесуін бақылау жүзеге асырылды.

Біз зерттеуші ғалым В.В. Ткачева әдістемесінің негізінде ерекше білім беру қажеттіліктері бар балаларды тәрбиелеп отырған ата-аналардың сұраныстары, баланы тәрбиелеу және қоғамға бейімдеу кезінде кездесетін қиындықтары туралы мәліметтер алу мақсатында ата-аналарға сауалнама әзірледік. Сауалнама құрылымы 4 блоктан тұрады: ата-аналар мен балалар туралы жалпы ақпарат, ата-аналардың мамандармен өзара әрекеттесуі, ата-ананың психологиялық-педагогикалық қолдау бағдарламасына қатысты ұстанымы, ата-ана мен бала қарым-қатынасы (баланың мінез-құлқы және оның коммуникативті дағдыларының дамуы мен қоршаған ортамен қарым-қатынасы) туралы мәліметтер.

2. Қалыптастыру кезеңінде ерекше білім беру қажеттіліктері бар балаларды тәрбиелеп отырған ата-аналардың психологиялық-педагогикалық қолдауға деген сұраныстары анықталды. Білім беруге

ерекше сұраныстары бар балалардың отбасына психологиялық-педагогикалық қолдау көрсетуге қатысты олардың қажеттіліктері жөнінде деректер жинақтау қарастырылды.

Зерттеуге 5 жас пен 15 жас аралығындағы ерекше білім беруді қажет етуші балаларды тәрбиелеуші 48 ата-ана қатысты.

Ғылыми еңбектерді теориялық тұрғыдан сараптау нәтижесінде алынған мәліметтерді жинақтау ерекше білім беру қажеттілігі бар балаларды тәрбиелеу, дамыту және оларды әлеуметтік ортаға бейімдеу мәселелерінде ата-аналардың құзыреттілігін бағалауға арналған бірқатар өлшемдер мен көрсеткіштерді айқындауға мүмкіндік берді. Нәтижесінде ерекше білім беру қажеттілігі бар балаларды тәрбиелеуші ата-аналардың сұраныстарының өлшемдері, олардың көрсеткіштері мен деңгейлері анықталды (1-кесте).

1 - кесте

Ерекше білім беру қажеттілігі бар балаларды тәрбиелеуші ата-аналардың сұраныстарын анықтау

Өлшемдер	Көрсеткіштер	Деңгейлері
Танымдық	баланы тәрбиелеу және қоғамға бейімдеу саласындағы білімі мен тәжірибесі, балалардың психологиялық, жас және жеке ерекшеліктерінің негіздерін білу, сонымен қатар тәрбиелеуде білім беру ресурстарымен жұмыс істеу дағдыларын білу	жоғары — балалардың психологиялық, жас және жеке ерекшеліктерінің негіздері, баланы тәрбиелеу және қоғамға бейімдеу саласында жақсы білімі мен тәжірибесі бар, тәрбие беруде білім беру ресурстарын, интернет ресурстарын еркін пайдаланады
		орташа — білім беру порталдарымен жұмыс істеуде кейбір қиындықтарға ұшырайды, балалардың жас және психологиялық ерекшеліктерін біледі, бірақ тәрбие білім беру және білім беру ресурстарымен жұмыс істеуде қиындықтарды бастан кешіреді
		төмен — білім беру порталдарымен жұмыс істеуде үлкен қиындықтарды бастан кешіреді, баланы тәрбиелеу және қоғамға бейімдеу саласында білімі төмен деңгейде, тәжірибесі жоқ, балалардың психологиялық, жас және жеке ерекшеліктерінің негіздерін іс жүзінде білмейді
Мотивациялық	баланы дамыту жұмыстарына ата-аналардың қызығушылығы мен қатысуы, баланың өмірдің әртүрлі салаларындағы проблемаларын, күшті жақтарын және мүмкіндіктерін жақсы түсінудегі ата-аналардың пікірлері	жоғары — ата-ананың баламен дамыту жұмыстарына қызығушылығының артуы, бала тәрбиесі мен дамуы саласында жақсы білімі мен тәжірибесі бар, өмірдің әртүрлі салаларындағы баланың проблемаларын, күшті жақтарын және әлеуетін түсінеді
		орташа — ата-ананың баламен дамыту жұмыстарына қызығушылығының әлсіздігі, баланы тәрбиелеу және дамыту саласында білімі мен тәжірибесі бар, бірақ өмірдің әртүрлі салаларындағы баланың проблемаларын, күшті жақтарын және мүмкіндіктерін толық түсінбейді
		төмен — ата-ананың баламен жұмысты дамытуға мүдделі болмауы, баланы тәрбиелеу және дамыту саласындағы білімі мен тәжірибесі аз

Өлшемдер	Көрсеткіштер	Деңгейлері
1-кес Белсенділік	ата-аналардың психологиялық-педагогикалық қолдауға сұранысы, белсенділік та-нытуы және баланың отба-сы мүшелерімен ынтымақтастық пен серіктестіктің дамуы, ата-аналардың мүмкіндіктері мен ресур-стары негізінде және отба-сы жағдайын білу негізінде үйде (үй тапсырмасы) мамандардың ұсынымдарын орындауға ата-аналардың қатысуы	жоғары — ата-аналардың психологиялық-педагогикалық қолдауға сұранысы жоғары, белсенді қатысады, психологиялық-педагогикалық қолдаудың жүзеге асырылуы үшін педагогтермен ынтымақтастық пен серіктестікке жоғары қызығушылық
		орташа — ата-аналардың психологиялық-педагогикалық қолдауға сұранысы мен қатысуы, психологиялық-педагогикалық қолдаудың жүзеге асырылуы үшін педагогтермен ынтымақтастық пен серіктестікке қызығушылықтары қажеттілік ретінде
		төмен — ата-аналардың психологиялық-педагогикалық қолдауға сұранысы сирек, белсенділіксіз қатысады, психологиялық-педагогикалық қолдаудың жүзеге асырылуы үшін педагогтермен ынтымақтастық пен серіктестіктің қажеттілігін толық түсінбейді.

Нәтижелер және оларды талқылау

Зерттеу нәтижесінде біз келесі деректерді алдық:

– танымдық көрсеткіштер бойынша: 6 респондент (12 %) жоғары деңгей; орташа деңгейімен 22 респондент (46 %); ал 20 респондент (42 %) төмен деңгейге сәйкес келетін нәтиже көрсетті.

– мотивациялық көрсеткіштер бойынша: 30 респондент (62 %) жоғары; 18 респондент (38 %); орташа және төмен деңгейге ие.

– белсенділік көрсеткіштер бойынша: 8 респондент (17 %) жоғары деңгейде; 24 респондент (50 %) орташа деңгейде; 26 респондент (33 %) төмен деңгейде анықталды.

Зерттеу барысында ата-аналардың негізгі сұраныстары үш бағытта топтастырылды:

- эмоциялық және психологиялық-педагогикалық қолдау қажеттілігі;
- тәжірибе алмасуға арналған ата-аналар қауымдастығының жүйелі жұмысы;
- баланың әлеуметтенуі мен оқыту үрдісіне қатысуы туралы ақпараттық және әдістемелік көмек тапшылығы.

Осы нәтижелерге сүйене отырып, ата-аналармен мақсатты түрде жұмыс жүргізудің келесі перспективалық бағыты ұсынылады: «Ата-аналар клубы» форматындағы жүйелі кездесулерді ұйымдастыру.

Мұндай кездесулердің мақсаты: ата-аналарға тәжірибе алмасуға және бір-бірінен қолдау алуға мүмкіндік беру; психологиялық-педагогикалық кеңес пен тренингтер, семинарлар өткізу арқылы ата-аналардың құзыреттілігін арттыру; отбасы мен білім беру ұйымы арасындағы өзара сенімді қарым-қатынасты нығайту.

Осылайша, анықталған қажеттіліктер ата-аналар клубының жүйелі жұмысы арқылы шешілуі мүмкін. Мұндай бағыт инклюзивті білім беру жүйесінде «отбасы — білім беру ұйымы — баланың даму ортасы» үштігінің тиімді серіктестігін қамтамасыз етеді.

Қорытынды

Инклюзивті білім беру жүйесінде ата-аналарды психологиялық-педагогикалық тұрғыдан қолдау мәселесі қазіргі педагогикалық және психологиялық ғылымның маңызды бағыттарының бірі. Оның ерекшелігі, психологиялық-педагогикалық қолдау отбасына көмектесуге және оның ішкі ресурстарын жаңартуға бағытталған, бұл бала тәрбиелеу үдерісінің табысты болуын және отбасы жүйесінің жұмыс істеуін қамтамасыз етеді. Зерттелетін ұғымдардың атап өтілген ерекшеліктері мен мазмұны жұмыстың ғылыми жаңалығын құрайды.

Жүргізілген зерттеу жұмыстары инклюзивті білім беру жүйесінде ата-аналарды психологиялық-педагогикалық қолдау мәселесінің өзекті әрі көпқырлы екенін көрсетті. Алынған сауалнама нәтижелері ерекше білім беруді қажет ететін балалардың ата-аналарының көпшілігіне тұрақты психологиялық және педагогикалық қолдау көрсету, басқа ата-аналармен тәжірибе алмасу және мамандардан практикалық кеңестер алуға деген сұраныстардың бар екенін айқындады.

Инклюзивті орта жағдайында ата-аналар баланың білім беру бағдарламасын, әлеуметтену бағытын және түзету-дамыту жұмыстарын ұйымдастыруға қатысты күрделі жағдайларға тап болады.

Мысалы, 12 жасар ерекше білім беру қажеттілігі бар бала тәрбиелеуші ананың тәжірибесімен ұштастыра айта кететін болсақ, дамуында әртүрлі ауытқуы бар бала отбасында пайда болған кезде, баланың ерекшелігін түсіну және қабылдай алудан бастап, ата-аналардың алдында туындайтын жағдаяттар қиындай түседі, отбасы дағдарысқа ұшырайды. Отбасыларда күнделікті кездесетін көптеген мәселелер адамның барлық көріністерінде елеулі өзгерістердің болатынын көрсетеді: эмоционалдық сала, қоғаммен қарым-қатынас мәселелері, соматикалық бұзылулар және т.б.

Осындай жағдайларда кәсіби ұйымдастырылған психологиялық-педагогикалық қолдау ғана ата-аналардың саналы шешім қабылдауына, эмоционалдық тұрақтылығын сақтауға және оқу-тәрбиелік ұстанымдарын тиімді жүзеге асыруына мүмкіндік береді.

Сондықтан да ерекше білім беру қажеттілігі бар балаларды тәрбиелеп отырған ата-аналардың психологиялық-педагогикалық қолдауға қажеттіліктері мен сұраныстарын анықтау өзекті мәселенің негізгі бағыттарын зерделеуде және ата-аналармен жүргізілетін жұмыстарды тиімді ұйымдастыруда маңызды орын алады.

Ата-аналарға психологиялық-педагогикалық тұрғыдан көмек көрсету үрдісі ұзақ мерзімді және бұл жұмыс баланың дамуына қатысатын барлық мамандардың белсенді және кешенді қатысуын қажет ететіндігін айта кеткеніміз жөн. Біздің алдағы жүргізетін жұмыстарымыз ерекше білім беру қажеттілігі бар балалардың ата-аналарына көрсетілетін психологиялық-педагогикалық қолдаудың негізгі бағыттары психологиялық-педагогикалық және ақпараттық-білім беру салаларын қамтиды.

Біз көтеріп отырған мәселелердің мазмұны ерекше қажеттіліктері бар балалардың ата-аналарына психологиялық және педагогикалық тұрғыдан кеңес беру, арнайы педагогтердің ұсынымдары мен әдістемелік нұсқауларын басшылыққа ала отырып қажетті ақпаратпен таныстыру, баланың ата-аналарын тәрбие мен оқыту үдерісіне белсенді тартуға бағытталған іс-шаралар ұйымдастыру. Негізге алынған ұстаным баланың жеке қажеттіліктеріне бейімделген тәрбие тәсілдерін құруға және оларды тәжірибеге енгізуге мүмкіншілік тудырады.

Ата-аналарының оқу-тәрбие үрдісіне араласуы, олардың түзету-педагогикалық жұмысына қызығушылықпен қатысуы педагогтердің қалауымен емес, баланың дамуы үшін қажет болғандықтан маңызды. Педагогтер ата-аналарды тек одақтас қана емес, сонымен қатар жұмыстың барлық кезеңдерінде сауатты көмекшілерге айналдыруы керек.

Біз жоғарыда қарастырып отырған мәселеге талдау жасай отырып, ерекше білім беру қажеттілігі бар баланы тәрбиелеп отырған отбасын қолдаудың тиімділігі осы процеске қатысушылардың барлығының, ең алдымен ата-аналардың өзара әрекеттесу дәрежесіне байланысты екенін атап өтуге болады. Бұдан білім алушыны әрбір маңызды кезеңде, әсіресе білім беру ұйымы жағдайында қолдау оның табысты әлеуметтенуінің кілті болады деген қорытынды жасалады.

Осылайша, осы зерттеу аясында психологиялық-педагогикалық қолдау оқыту мен тәрбиелеу үрдісінде бала және оның ата-анасына осы жолда туындайтын әртүрлі сипаттағы қиындықтар мен кедергілерді жеңу, яғни оқу және әлеуметтену процестері кезіндегі оқу-тұрмыстық жағдаяттарды ойдағыдай меңгеру үшін өз күштерін дамытуға педагогикалық және психологиялық көмек көрсету мақсатында нақты өзара әрекеттесуді құру жүйесі ретінде қарастырылады.

Бұл деректер ата-аналармен мақсатты кездесулер ұйымдастырудың, соның ішінде ата-аналар клубы, қолдау топтары мен ағартушылық іс-шаралар өткізудің қажеттілігін дәлелдейді.

Мұндай кездесулер ата-аналардың күйзелісінің алдын алу, отбасындағы жағымды эмоционалдық ахуалды қалыптастыру және олардың педагогикалық құзыреттілігін арттырудың тиімді құралы бола алады.

Ата-аналардың кәсіби және эмоциялық қолдауға деген сұранысын «Ата-аналар клубы» аясындағы жүйелі, серіктестік форматтағы жұмыстар арқылы тиімді шешуге болады.

Бұл ерекше білім беруді қажет ететін балалар тәрбиелеп отырған отбасылардың өмір сапасын арттыруға және отбасы мен білім беру ұйымы арасындағы өзара әрекеттестікті нығайтуға мүмкіндік береді.

Сондықтан психологиялық-педагогикалық қолдауды жүзеге асыруда анықталған қиындықтарды жеңу, қолдау бағдарламасын жасау және практикалық жұмыстардың қажеттілігі өзекті.

Демек, ерекше білім беру қажеттіліктері бар балалардың отбасыларымен жұмыс жүргізу барысында жүйелі психологиялық-педагогикалық қолдау бағдарламасын енгізуге мүмкіндік туады деп ойлаймыз.

Болашақтағы ғылыми ізденістердің перспективасы «Ата-аналар клубы» аясында қолдауды жүзеге асыру үдерісін модельдеуден және оның тиімділігіне тікелей ықпал ететін психологиялық-педагогикалық шарттар кешенін айқындаудан тұрады.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Ткачева В.В. Технологии психологического изучения семей, воспитывающих детей с отклонениями в развитии. [Электронный ресурс] / В.В. Ткачева. — М.: Изд-во УМК «Педагогика», 2006. — С. 320. — Режим доступа: <https://dou56-szr.minobr63.ru/wp-content/uploads/2024/02/.pdf>
- 2 Москвина А.В. Инклюзивный подход к непрерывному образованию людей с ограниченными возможностями здоровья / А.В. Москвина // Непрерывное образование: XXI век. — 2013. — № 1. DOI: <http://dx.doi.org/10.15393/j5.art.2013.1944>
- 3 Басангова Б.М. Сопровождение семьи ребенка с ОВЗ: Методические рекомендации [Электронный ресурс] / Б.М. Басангова, С.Ю. Танцюра, С.М. Мартыненко. — М.: ТЦ Сфера, 2017. — Режим доступа: <https://www.litres.ru/book/b-m-basangova/soprovozhdenie-semi-rebenka-s-ovz-metodicheskie-rekomendacii-67716281/>
- 4 Волковская Т.Н. Особенности работы с родителями в условиях коррекционного дошкольного учреждения для детей с нарушениями развития / Т.Н. Волковская // Коррекционная педагогика. — 2003. — № 2. — С. 62–70.
- 5 Тебеннова К.С. Педагог мамандарды инклюзивті білім беру жүйесіне даярлау: монография / К.С. Тебеннова, Р.М. Айтжанова, А.Р. Рымханова. — Қарағанды, 2016. — 264 б.
- 6 Исакова А.Т. Инклюзивті білім беру негіздері: оқу құралы [Электрондық ресурс] / З.А. Мовкебаева, Г. Закаева, А.Б. Айтбаева, А.А. Байтурсынова. — Алматы: ЖК «Балауса», 2016. — 320 б. — Қолжетімділігі: https://mega.nz/file/zloyTRRZ#6WUx16VNAbVWEaw-_HAlsuxW65gMEddmQIma4Sejm1s
- 7 Оспанбаева М.П. Инклюзивті білім беру мазмұны және әдістемесі: оқу құралы [Электрондық ресурс] / М.П. Оспанбаева. — Алматы: Қазақ университеті, 2019. — 232 б. — Қолжетімділігі: <http://repository.apa.kz/xmlui/handle/123456789/150>
- 8 Инклюзивті білім беру жағдайында ерекше қажеттіліктері бар оқушылардың оқу жетістіктерін бағалаудың жолдары. Әдістемелік нұсқаулық [Электрондық ресурс] / Құраст.: А.К. Рсалидинова, А.М. Кемешова. — Алматы: «Өрлеу» ҰБАО АҚФ ҚР БЖЖҚБАРИ, 2019. — 64 б. — Қолжетімділігі: <https://goo.kz/loader/load/3482033>
- 9 Турлубекова М.Б. Инклюзивное образование в Казахстане: анализ процесса организации и возможности дальнейшего его развития / М.Б. Турлубекова, Р.О. Бугубаева // Central Asian Economic Review. — 2021. — № 3. — С. 89–109. DOI: <https://doi.org/10.52821/2224-5561-2021-3-89-109>
- 10 «Қазақстан Республикасында мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023-2029 жылдарға арналған тұжырымдамасын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2023 жылғы 28 наурыздағы № 249 қаулысы. — [Электрондық ресурс]. — Қолжетімділігі: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2300000249>
- 11 Огольцова Е.Г. Развитие инклюзивного образования в России [Электронный ресурс] / Е.Г. Огольцова, А.Э. Тимохина, Е.А. Сергеева. // Молодой ученый. — 2017. — № 50. — С. 249–252. Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/184/47136>
- 12 Создание и апробация модели психолого-педагогического сопровождения инклюзивной практики: методическое пособие / под общ. ред. С.В. Алехиной, М.М. Семаго. — М.: МГППУ, 2012. — 156 с.
- 13 Психолого-педагогическое сопровождение семьи ребенка с ограниченными возможностями здоровья: учебник / под редакцией В.В. Ткачевой. — М.: Издательский центр «Академия», 2017. — 272 с.
- 14 Долгова В.И. Актуальные проблемы психолого-педагогического сопровождения личности / В.И. Долгова // Научно-методический электронный журнал «Концепт». — 2016. — Т. 44. — С. 1–8.
- 15 Осухова Н.Г. Социально-психологическое сопровождение. Семья и личность в кризисной ситуации / Н.Г. Осухова // Психологический журнал. — 2001. — № 31. — С. 2–17.
- 16 Карпенкова И.В. Психологические аспекты социальной реабилитации родителей, имеющих детей с проблемами в развитии / И.В. Карпенкова // Внешкольник. — 2017. — № 2. — С. 45–48.
- 17 Аканбаева С.К. Инклюзивное образование в казахстанских школах / С.К. Аканбаева // Международный журнал экспериментального образования. — 2019. — № 12-4. — С. 513-514.
- 18 Елисеева И.Г. Психолого-педагогическое сопровождение детей с особыми образовательными потребностями в общеобразовательной школе: метод. рекомендации [Электронный ресурс] / И.Г. Елисеева, А.К. Ерсарина. — Алматы: ННПЦ КП. — 2019. — 118 с. Режим доступа: <https://special-edu.kz/news/466/single/476>
- 19 Газман О.С. Педагогическая поддержка детей в образовании как инновационная проблема / О.С. Газман // Новые ценности образования: десять концепций и эссе. — М.: 1995. — С. 58–63.

20 Cheng A.W.Y. Parental stress in families of children with special educational needs: a systematic review / A.W.Y. Cheng, C.Y.Y. Lai // *Frontiers in psychiatry*. — 2023. — Vol. 14. — C. 1198302. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsy.2023.1198302>

21 Tumanova T.V. Modeling of inclusive strategies for personalized psychological and pedagogical support for children with special educational needs / T.V. Tumanova, T.B. Filicheva, O.V. Yugova, A.O. Belyakin // *Perspectives of science and education psejournal*. — 2025. — No 1. — P. 496–511. DOI: <https://doi.org/10.32744/pse.2025.1.31>

22 Кудрявцев В.А. Сравнительный анализ инклюзивного потенциала семей, воспитывающих детей с ограниченными возможностями здоровья / В.А. Кудрявцев, С.Н. Каштанова // *Перспективы науки и образования*. — 2024. — № 6(72). — С. 502–517. DOI: <https://doi.org/10.32744/pse.2024.6.31>

A.P. Алпысбай, Р.М. Айтжанова, G. Yuzhel

Теоретические основы психолого-педагогического сопровождения родителей в системе инклюзивного образования

В статье рассмотрены научно-теоретические основы понятия психолого-педагогического сопровождения родителей в системе инклюзивного образования, определено его место и значимость в системе педагогической науки и практики. Проанализированы различные точки зрения учёных относительно содержания психолого-педагогического сопровождения, систематизированы их основные научные позиции. Цель статьи — проанализировать содержание, сущность и теоретические основы психолого-педагогического сопровождения родителей в системе инклюзивного образования, а также выявить особенности такой поддержки, направленной на семьи, воспитывающие детей с особыми образовательными потребностями. Методы исследования: анализ научно-методической литературы по вопросам теории психолого-педагогического сопровождения; использование специально подобранных анкет, направленных на изучение процесса воспитания и социальной адаптации ребенка; проведение анализа и интерпретации диагностических результатов; статистическая обработка полученных данных и их педагогическая интерпретация. В ходе исследования получены данные, характеризующие современный уровень востребованности психолого-педагогического сопровождения родителей. Выявлены теоретические модели психолого-педагогического сопровождения родителей и обоснована их значимость для совершенствования практики инклюзивного образования. В контексте инклюзивного образования активное участие родителей рассматривается как важнейший фактор успешного развития и социализации детей с особыми потребностями.

Ключевые слова: инклюзивное образование, психолого-педагогическое сопровождение, ресурс, семья, родители, особые образовательные потребности, родительский клуб.

A.R. Alpysbay, R.M. Aitzhanova, G. Yuzhel

Theoretical bases of psychological and pedagogical support of parents in the system of inclusive education

The article examines the scientific and theoretical foundations of the concept of psychological and pedagogical support for parents in the inclusive education system, defining its place and significance in the system of pedagogical science and practice. Various points of view of scientists regarding the content of psychological and pedagogical support are analyzed, and their main scientific positions are systematized. The purpose of the article is to analyze the content, essence, and theoretical foundations of psychological and pedagogical support for parents in the inclusive education system, as well as to identify the features of such support aimed at families raising children with special educational needs. Research methods: analysis of scientific and methodological literature on the theory of psychological and pedagogical support; the use of specially selected questionnaires aimed at studying the process of upbringing and social adaptation of the child; analysis and interpretation of diagnostic results; statistical processing of the data obtained and their pedagogical interpretation. The study obtained data characterizing the current level of demand for psychological and pedagogical support for parents. Theoretical models of psychological and pedagogical support for parents were identified and their significance for improving the practice of inclusive education was substantiated. In the context of inclusive education, the active participation of parents has been proven to be a key factor in the successful development and socialization of children with special needs.

Keywords: inclusive education, psychological and pedagogical support, resource, family, parents, special educational needs, parents' club.

References

- 1 Tkacheva, V.V. (1998) Tekhnologii psikhologicheskogo izucheniia semei, vospityvaiushchikh detei s otkloneniiami v razvitiі [Technologies for the psychological study of families raising children with developmental disabilities]. Moscow: Izdatelstvo UMK "Pedagogika". *dou56-szr.minobr63.ru*. Retrieved from <https://dou56-szr.minobr63.ru/wp-content/uploads/2024/02/.pdf> [in Russian].
- 2 Moskvina, A.V. (2013) Inkluzivnyi podkhod k nepreryvnomu obrazovaniu liudei s ogranichennymi vozmozhnostiami zdorovia [An inclusive approach to continuing education for people with disabilities]. *Nepreryvnoe obrazovanie: XXI vek — Continuing Education: 21st Century*, 1. DOI: <http://dx.doi.org/10.15393/j5.art.2013.1944> [in Russian].
- 3 Basangova, B.M., Tantsyura, S.Yu., & Martynenko, S.M., (2017). Soprovozhdenie semi rebenka s OVZ: Metodicheskie rekomendatsii [Support for families of children with disabilities: Methodological recommendations]. Moscow: TC Sfera. *litres.ru*. Retrieved from <https://www.litres.ru/book/b-m-basangova/soprovozhdenie-semi-rebenka-s-ovz-metodicheskie-rekomendatsii-67716281> [in Russian].
- 4 Volkovskaya, T.N. (2003). Osobennosti raboty s roditeliami v usloviakh korrektsionnogo doskolnogo uchrezhdeniia dlia detei s narusheniiami razvitiia [Features of working with parents in a special preschool institution for children with developmental disabilities]. *Korrektsionnaia pedagogika — Correctional pedagogy*, 2, 62-70 [in Russian].
- 5 Tebenova, K.S., Aitzhanova, R.M., & Rymkhanova, A.R (2016). *Pedagog mamandardy inkluzivti bilim beru zhyiesine dairlau* [Training teaching staff for the inclusive education system]. Karaganda [in Kazakh].
- 6 Iskakova, A.T., Movkebaeva, Z.A., Zakayeva, G., Aitbayeva, A.B., & Baitursynova, A.A. (2019). Inkluzivti bilim beru negizderi: oqu quraly [Fundamentals of inclusive education: textbook]. Almaty. *mega.nz*. Retrieved from https://mega.nz/file/zloyTRRZ#6WUx16VNAbVWEaw-_HAlsuxW65gMEddmqIma4Sejm1s [in Kazakh].
- 7 Ospanbaeva, M.P. (2019). Inkluzivti bilim beru mazmuny zhane adistemesi: oqu quraly [Content and Methods of Inclusive Education: Textbook]. Almaty: Kazakh University. *repository.apa.kz*. Retrieved from <http://repository.apa.kz/xmlui/handle/123456789/150> [in Kazakh].
- 8 Rsalinova, A.K., & Kameshova, A.M. (2019). Inkluzivti bilim beru zhagdaiynda erekshe qazhetilikteri bar oqushylyardyn oqu zhetistikterin bagalauydy zhaldary [Methods for assessing the academic achievements of students with special educational needs in inclusive education Methodological guide]. Almaty: Orleu NAO RIPKSO. *goo.kz*. Retrieved from <https://goo.kz/loader/load/3482033> [in Kazakh].
- 9 Turlubekova, M.B., & Bugubaeva, R.O. (2021). Inkluzivnoe obrazovanie v Kazakhstane: analiz protsessa organizatsii i vozmozhnosti dalneishego ego razvitiia [Inclusive education in Kazakhstan: analysis of the organization process and opportunities for its further development]. *Central Asian Economic Review*, 3, 89–109. DOI: <https://doi.org/10.52821/2224-5561-2021-3-89-109> [in Russian].
- 10 "Qazaqstan Respublikasynda mektepke deiingi, orta, tekhnikaqy zhane kasiptik bilim berudi damytudyn 2023-2029 zhyldarga arnalgan tuzhyrymdamasy bekitu turaly" Qazaqstan Respublikasy Ukimetinin 2023 zhyly 28 nauryzdagy № 249 qaulysy [Resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan 249 of March 28, 2023, "On the Approval of the Concept for the Development of Preschool, Secondary, Technical, and Vocational Education in the Republic of Kazakhstan for 2023-2029"]. *adilet.zan.kz*. Retrieved from <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2300000249> [in Kazakh].
- 11 Ogoltsova, E.G., Timokhina, A.E., & Sergeeva, E.A. (2017). Razvitie inkluzivnogo obrazovaniia [Development of inclusive education]. *Molodoi uchenii — Young Scientist*, 249–252. Retrieved from <https://moluch.ru/archive/184/47136> [in Russian].
- 12 Semago, M.M., & Alekhina, S.V. (2012). Sozdanie i aprobatitsia modeli psikhologo-pedagogicheskogo soprovozhdeniia inkluzivnoi praktiki [Creation and testing of a model for psychological and pedagogical support of inclusive practice]. Moscow: Moskovskii gosudarstvennyi psikhologo-pedagogicheskii universitet [in Russian].
- 13 Tkacheva, V.V. (2017). *Psikhologo-pedagogicheskoe soprovozhdenie semi rebenka s ogranichennymi vozmozhnostiami zdorovia* [Psychological and pedagogical support for families of children with disabilities]. Moscow: Izdatelskii tsentr «Akademiiia» [in Russian].
- 14 Dolgova, V. I. (2016). Aktualnye problemy psikhologo-pedagogicheskogo soprovozhdeniia lichnosti [Current issues in psychological and pedagogical support for individuals]. *Nauchno-metodicheskii elektronnyi zhurnal "Kontsept" — Scientific and methodological electronic journal "Concept"*, 44, 1–8 [in Russian].
- 15 Osukhova, N.G. (2013). Sotsialno-psikhologicheskoe soprovozhdenie. Semia i lichnost v krizisnoi situatsii [Social and psychological support. Family and personality in a crisis situation]. *Psikhologicheskii zhurnal — Psychological Journal*, 31, 2–17 [in Russian].
- 16 Karpenkova, I.V. (2017). Psikhologicheskie aspekty sotsialnoi reabilitatsii roditel'ei, imeiushchikh detei s problemami v razvitiі [Psychological aspects of social rehabilitation of parents who have children with developmental problems]. *Vneshkolnik — Out-of-school student*, 2, 45–48 [in Russian].
- 17 Akanbaeva, S.K. (2016). Inkluzivnoe obrazovanie v kazakhstanskikh shkolakh [Inclusive education in Kazakhstani schools]. *Mezhdunarodnyi zhurnal eksperimentalnogo obrazovaniia — International Journal of Experimental Education*, 12-4, 513–514 [in Russian].
- 18 Eliseeva, I.G., & Ersarina, A.K. (2019). Psikhologo-pedagogicheskoe soprovozhdenie detei s osobymi obrazovatel'nymi potrebno'stiami v obshcheobrazovatel'noi shkole [Psychological and pedagogical support for children with special educational needs in general education schools]. Almaty: NNPTS KP. *special-edu.kz*. Retrieved from <https://special-edu.kz/news/466/single/476> [in Russian].

19 Gazman, O.S. (1995). Pedagogicheskaya podderzhka detei v obrazovanii kak innovatsionnaya problema [Pedagogical support for children in education as an innovative problem]. *Novye tsennosti obrazovaniia: desiat kontseptsii i esse — New values in education: ten concepts and essays*, 58–64. Moscow [in Russian].

20 Cheng, A.W.Y., & Lai, C.Y.Y. (2023). Parental stress in families of children with special educational needs: a systematic review. *Frontiers in psychiatry*, 14, 1198302. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2023.1198302>

21 Tumanova, T.V., Filicheva, T.B., Yugova, O.V., & Belyakin, A.O. (2025). Modeling of inclusive strategies for personalized psychological and pedagogical support for children with special educational needs. *Perspectives of science and education psejournal*, 1, 496–511. DOI: <https://doi.org/10.32744/pse.2025.1.31>

22 Kudryavtsev, V.A., & Kashtanova, S.N. (2024). Sravnitelnyi analiz inkluzivnogo potentsiala semei, vospityvaiushchikh detei s ogranichennymi vozmozhnostiami zdorovia [Comparative analysis of the inclusive potential of families raising children with disabilities]. *Perspektivy Nauki i Obrazovania — Perspectives of Science and Education*, 72(6), 502–517. DOI: <https://doi.org/10.32744/pse.2024.6.31>

Information about the authors

Alpysbay, A.R. (contact person) — Doctoral Student, Buketov Karaganda National Research University, Karaganda, Kazakhstan; e-mail: akku.alpysbay78@gmail.com, ORCID <https://orcid.org/0009-0003-8158-4756>

Aitzhanova, R.M. — Associate Professor, Candidate of Pedagogical Sciences, Buketov Karaganda National Research University, Karaganda, Kazakhstan; e-mail: rozaaitzhanova@mail.ru, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2563-7986>

Yuzhel, G. — PhD, Professor, Gazi University, Ankara, Turkey; e-mail: ygelisli@gmail.com, ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2816-3621>

Д.Б. Рыспаева

Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе, Қазақстан
(Хат-хабарға арналған автор. E-mail: danaryspayeva@gmail.com)

ORCID 0000-0003-3785-4256

Scopus Author ID 59497274900

Researcher ID AGC-9548-2022

Бастауыш мектептегі функционалдық сауаттылық: мұғалімдердің түсініктері мен тәжірибесін зерттеу

Соңғы онжылдықта оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамыту білім беру жүйесіндегі реформалардың басым бағыттарының біріне айналды. Функционалдық сауаттылық — білім алушылардың меңгерген білімдері мен дағдыларын академиялық ортада ғана емес, күнделікті өмірлік жағдайларда да тиімді қолдана алу қабілеті. Осы тұрғыда бастауыш мектеп оқушылардың оқу мотивациясының, әлеуметтік-эмоционалдық дағдыларының және функционалдық сауаттылығының негіздері қалыптасатын маңызды білім беру кезеңі. Қазақстанда «білімді функционалдық тұрғыдан қолдану» бастауыш білім берудің негізгі мақсаттарының бірі ретінде айқындалғандықтан, мұғалімдердің функционалдық сауаттылықты дамыту тәжірибесіне ерекше мән беріледі. Алайда бастауыш сынып мұғалімдерінің функционалдық сауаттылыққа қатысты түсініктері мен оны дамытуға бағытталған тәжірибесі жеткілікті деңгейде зерттелмеген. Мақала бастауыш сынып мұғалімдерінің функционалдық сауаттылыққа қатысты концептуалдық түсініктерін, оны дамытуға бағытталған тәжірибелерін және осы үдерісте туындайтын кедергілерді талдауға арналған. Сонымен қатар зерттеу функционалдық сауаттылықты концептуализациялау мәселесіне қатысты ғылыми талқылауды кеңейтуді көздейді. Эмпирикалық деректер сапалық зерттеу аясында жартылай құрылымданған сұхбаттар әдісі арқылы жинақталды. Зерттеу нәтижелері мұғалімдердің функционалдық сауаттылыққа қатысты концептуалдық түсініктерінде белгілі бір үйлесімсіздіктердің бар екенін көрсетті. Сонымен бірге функционалдық сауаттылықты дамыту үдерісінде мұғалімдердің жеке және институционалдық кедергілерге тап болатыны анықталды. Осыған байланысты алынған нәтижелер мұғалімдердің функционалдық сауаттылықты тиімді дамытуына қажетті жүйелі білім мен дағдыларды қалыптастыруға бағытталған мақсатты кәсіби дамудың өзектілігін айқындайды.

Кілт сөздер: білім беру саясаты, білім беру реформалары, функционалдық сауаттылық, құзыреттілікке бағдарланған оқу бағдарламасы, бастауыш білім беру, бастауыш сынып мұғалімдері, кәсіби даму, сапалық зерттеу.

Kipicne

Оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамыту білім беру жүйесіндегі реформалардың басым бағыттарының бірі. Соңғы онжылдықта бұл мәселе білім беру саясаты мен педагогикалық практика шеңберінде ерекше назарға ие болды. Осыған байланысты мақала бастауыш сынып мұғалімдерінің оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамыту тәжірибесін талдауға бағытталған.

Қазақстан 1991 жылы тәуелсіздігін алғаннан кейін білім беру жүйесін модернизациялау мақсатында бірқатар реформаларды жүзеге асырды. Білім беру реформалары шартты түрде екі кезеңге бөлінеді: 1991-2001 жылдар аралығы мен 2001 жылдан бастап қазіргі уақытқа дейінгі кезең [1; 67]. Бірінші кезеңдегі реформалардың негізгі мақсаты мектеп түлектерінің қоғам мен еңбек нарығы талаптарына сай білімдері мен дағдыларын дамытуға бағытталған оқу бағдарламаларын жаңарту болды. Алайда оқу бағдарламаларына енгізілген бастапқы өзгерістер білім алушыларда қажетті дағдылардың толыққанды қалыптасуын қамтамасыз ете алмады, себебі оқу мазмұнында кеңестік педагогикалық тәжірибенің элементтері сақталды [2; 11], [3; 32].

McLaughlin және косалқы авторлар 2001-2020 жылдар аралығында білім беру реформаларының жүзеге асырылуын «радикалды кезең» ретінде сипаттайды [1; 74]. Аталған реформалардың радикалды деп бағалануы кеңестік үлгідегі оқу бағдарламаларынан түбегейлі ерекшеленетін жаңартылған білім мазмұнының енгізілуімен байланыстырылады. Бұл үрдіс инновациялық педагогикалық тәжірибелерді кеңінен қолданумен, критериялды бағалау жүйесін енгізумен, үштілді білім беру сая-

сатын іске асырумен және 12 жылдық білім беру моделіне көшуге бағытталған институционалдық өзгерістермен сипатталады.

Осы кезеңде білім мазмұнын жаңартуға ықпал еткен жетекші факторлардың бірі қазақстандық оқушылардың TIMSS, PIRLS және PISA халықаралық салыстырмалы зерттеулеріндегі тұрақсыз әрі күтілетін деңгейден төмен нәтижелері болды. Бұл зерттеулер білім алушылардың оқу жетістіктерінің сапасына қатысты жүйелік мәселелерді айқындап, білімді жаңа жағдайларда қолдану, ақпаратты талдау және жоғары деңгейдегі ойлау операцияларын орындау сияқты функционалдық дағдылардың жеткілікті деңгейде қалыптаспағанын көрсетті [4].

Экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымының (ЭЫДҰ) ұсынымдары негізінде Қазақстанда «Оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамыту жөніндегі 2012-2016 жылдарға арналған ұлттық іс-қимыл жоспары» қабылданды [5]. Құжат функционалдық сауаттылықты кілттік құзыреттіліктерді дамыту арқылы қалыптастыруды және білімді өмірлік жағдаяттарда қолдану қабілетін арттыруды көздеді. Осы мақсатта білім алушылардың сыни және шығармашылық ойлауын, шешім қабылдау, коммуникативтік дағдыларын және үздіксіз білім алу қабілеттерін дамыту мақсатында оқу бағдарламалары мен стандарттар жаңартылып, оқулықтар қайта әзірленді. Сонымен бірге оқу жетістіктерін критериялды бағалау жүйесі енгізіліп, мұғалімдердің кәсіби біліктілігін арттыру тетіктері жүйеленді [1; 73], [5].

Мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарына сәйкес, мектеп түлектерінен күтілетін негізгі нәтижелердің бірі — білімді функционалды түрде қолдану құзыретінің қалыптасуы [6]. Осыған орай жаңартылған, құзыреттілікке бағдарланған оқу бағдарламасы дәстүрлі мұғалімге бағытталған оқыту моделінен оқушыға бағытталған тәсілге көшуді көздейді.

Құзыреттілікке бағдарланған тәсілдің принциптеріне сәйкес, оқушы білімнің қалай қалыптасатынын және оны қандай жағдайларда тиімді қолдануға болатынын түсінуі қажет. Сыныптағы талқылау, зерттеу арқылы мәселені шешу, практикалық тапсырмаларды орындау сияқты инновациялық оқыту әдістері оқушылардың танымдық белсенділігін арттырып, олардың функционалдық сауаттылығын дамытуға қолайлы орта қалыптастырады [7].

Дегенмен құзыреттілікке бағдарланған оқу бағдарламалары білім беру саясаты деңгейінде белгіленген мақсаттар мен сыныптағы күнделікті оқыту тәжірибесі арасындағы алшақтық салдарынан әрдайым тиімді жүзеге аса бермейді [4]. Мұндай «теория мен практиканың алшақтығы» көбіне мұғалімдердің реформалардың мазмұнына қатысты концептуалдық түсініктерінің қалыптасу деңгейіне тәуелді. Зерттеулер мұғалімдердің түсініктері мен сенімдері реформалардың сынып деңгейінде табысты іске асуына тікелей ықпал ететінін көрсетеді [8]. Осыған байланысты мұғалімдердің функционалдық сауаттылықты қалай түсінетіні және оны қалай интерпретациялайтынына назар аудару өзекті. Әсіресе бұл түсініктердің нақты мәдени және тарихи контексте қалай қалыптасатынын, сондай-ақ олардың интерпретациялары білім берудегі ауқымды реформалардың жүзеге асу үдерісіне қалай ықпал ететінін айқындау қажеттілігі туындайды.

Жаңартылған білім мазмұны енгізілгеннен кейін жүргізілген алғашқы эмпирикалық зерттеулер жекелеген оң нәтижелерді көрсеткенімен, мұғалімдердің сенімдері мен педагогикалық тәжірибесіндегі өзгерістердің көбіне үстірт сипатта қалғанын анықтады [9], [10; 249]. Сонымен қатар аталған зерттеулер оқу бағдарламасындағы өзгерістердің сыныптағы нақты педагогикалық тәжірибеге қалай тасылмалданатыны, реформаларға қатысты қарсылық пен жағымсыз көзқарастардың мұғалімдердің кәсіби әрекетіне қалай әсер ететіні әлі де тереңдетілген талдауды қажет екендігін көрсетеді.

Соңғы зерттеулерде білім беру үрдісінде механикалық жаттаудың басым болып отырғаны және оқулықтарға шамадан тыс сүйену тәжірибесінің сақталғаны анықталған [7], [11]. Мұндай жағдай оқушылардың танымдық белсенділігін арттыруға, проблемаларды шешу дағдыларын және оқу дербестігін дамытуға бағытталған мүмкіндіктерді айтарлықтай шектейді. Алынған нәтижелер білім беру саласындағы саяси бастамалардың мақсаттары мен сыныптағы шынайы оқу үрдісі арасындағы шиеленісті көрсететіндіктен, мұғалімдердің өз тәжірибесін қалай түсінетіні мен интерпретациялайтынын зерттеу білім беру реформаларының табысты іске асырылуына теориялық әрі практикалық бағдар беруге мүмкіндік береді.

Функционалдық сауаттылық ұғымының қалыптасуын түсіндіру үшін халықаралық тұжырымдамалық негіздерге жүгіну қажет. Әдебиеттерге шолу ЮНЕСКО-ның сауаттылық ұғымын дамытуда, ал ЭЫДҰ-ның оны өлшеу құралдарын әзірлеуде жетекші рөл атқарғанын көрсетеді. ЮНЕСКО сауаттылықты бастапқы кезеңде оқу, жазу және есептеу дағдыларының жиынтығы ретінде

карастырса [12], 1965 жылдан бастап бұл ұғымды адамның әлеуметтік және мәдени ортада тиімді әрекет ету қабілеті ретінде кеңейтті [13]. Заманауи білім беру дискурсында сауаттылық өмір бойы үздіксіз дамитын, цифрлық және медиасауаттылықты, жаһандық азаматтықты, сондай-ақ кәсіби құзыреттерді қамтитын кешенді құбылыс ретінде түсіндіріледі [14].

Функционалдық сауаттылықты бағалау мақсатында ЭЫДҰ PISA халықаралық зерттеуін әзірледі. PISA сауаттылықты білім мен дағдыларды әртүрлі жағдайларда қолдану, ақпаратты талдау, пайымдау және мәселелерді шешу барысында тиімді коммуникация жасау қабілеті ретінде анықтайды [15]. Бұл анықтама қазақстандық білім беру контекстінде қолданылатын «функционалдық сауаттылық» ұғымымен мазмұндық тұрғыдан сабақтас және зерттеудің концептуалдық негізін құрайды.

PISA аналитикалық бағалау шеңбері сауаттылықтың операциялдық анықтамасын ұсынып, оны өлшеуге, пәндік-арнайы құзыреттерді нормативтік құжаттарда нақтылауға және деректер жинау үдерісін жүйелеуге мүмкіндік береді. Функционалдық сауаттылыққа қатысты саяси-нормативтік құжаттарды талдау ұлттық әдістемелік ұсынымдарда айқындалған негізгі дағдылар мен индикаторлардың PISA 2018 бағалау және талдау шеңберінің қағидаларымен жалпы үйлесетінін көрсетеді [15; 50-51].

«Білімді функционалды түрде қолдану» бастауыш білім берудің негізгі мақсаттарының бірі болғанымен, бастауыш сынып мұғалімдерінің «функционалдық сауаттылық» ұғымын қалай тұжырымдайтыны, оны қандай оқыту әдістері мен стратегиялары арқылы іске асыратыны және бұл үдерісте қандай кедергілерге тап болатыны жеткілікті дәрежеде зерттелмеген мәселе болып отыр [16]. Зерттеулер оқушылардың функционалдық сауаттылық түрлерінің (оқу, математикалық және жаратылыстану-ғылыми сауаттылық), білім алуға қызығушылығының және әлеуметтік-эмоционалдық дағдыларының бастауыш мектеп кезеңінде неғұрлым тиімді қалыптасатынын көрсетеді [17-18]. Сондықтан мұғалімдердің функционалдық сауаттылықтың мазмұнын терең түсінуі және оны дамытудың практикалық әдіс-тәсілдерін меңгеруі қазіргі таңда ерекше өзектілікке ие.

Жоғарыда аталған мәселелерді негізге ала отырып, бұл зерттеу келесі зерттеу сұрақтарына жауап іздеуге бағытталды: бастауыш сынып мұғалімдері функционалдық сауаттылықты қалай түсіндіреді; функционалдық сауаттылықты дамытуда қандай педагогикалық әдістер мен стратегияларды қолданады және бұл үрдісте қандай кедергілерге кезігеді.

Сапалық зерттеу әдіснамасын қолдана отырып, зерттеу мұғалімдердің «функционалдық сауаттылық» ұғымын концептуализациялауын және оны дамытуға бағытталған педагогикалық қызметін талдау арқылы білім беру тәжірибесін эмпирикалық негізде жетілдіруді мақсат етеді.

Материалдар мен әдістер сипаттамасы

Сапалық деректерді жинау әдісі ретінде жартылай құрылымданған сұхбаттар қолданылды. Бұл әдіс мұғалімдердің функционалдық сауаттылық ұғымын тұжырымдау бағыттарын, оны дамыту тәжірибесін және кездесетін қиындықтар туралы маңызды ойлары мен балама көзқарастарын терең әрі жан-жақты қарастыруға мүмкіндік берді. Сұхбат хаттамасы алдын ала әзірленгенімен, әңгімелесу барысында қатысушылардың жауаптарын нақтылау және толықтыру мақсатында қосымша сұрақтар қоюға икемділік сақталды [19; 138].

Сұхбатқа қатысушылар мақсатты іріктеу (*purposive sampling*) әдісі арқылы тандалды. Бұл әдіс зерттеу мақсатына сәйкес белгілі бір сипаттамаларға ие респонденттерді іріктеуге мүмкіндік береді [19; 124]. Қатысушыларды іріктеу келесі критерийлер бойынша жүзеге асырылды: 1) бастауыш сынып мұғалімі болуы; 2) кемінде бір оқу жылы педагогикалық өтілінің болуы; 3) қазақ немесе орыс тілінде білім беретін сыныптарда сабақ беруі. Тілдік орта функционалдық сауаттылықты тұжырымдау мен оны дамыту тәжірибесіне ықпал етуі мүмкін контекстік фактор ретінде қарастырылды. Осыған байланысты тілдік оқыту ортасының вариативтілігін қамтамасыз ету мақсатында қазақ және орыс тілдерінде білім беретін сыныптары бар мектептер іріктелді.

Сұхбаттарды өткізу үшін «Ақтөбе қаласының білім бөлімі» мемлекеттік мекемесінен ресми рұқсат алынып, мектеп әкімшіліктерімен өзара келісім негізінде ерікті түрде қатысуға ниет білдірген мұғалімдер тартылды. Зерттеуге Ақтөбе қаласындағы 8 жалпы білім беретін мектептің бастауыш сынып мұғалімдері қатысты. Барлық қатысушылар зерттеудің мақсаты мен шарттары туралы алдын ала хабардар етіліп, ерікті түрде қатысуға келісім бергеннен кейін ақпараттандырылған келісімге қол қойды. Әр мектептен төрт респондентпен ашық форматта сұхбат жүргізіліп, жалпы саны 32 мұғалім қатысты. Деректерді жинау үрдісі ақпаратқа қанығу (*data saturation*) деңгейіне жеткенге дейін

жалғастырылды, яғни жауаптар қайталанып, жаңа мазмұндық деректер алынбаған кезеңде сұхбат жүргізу тоқтатылды [20].

Сұхбаттар аудиожазбаға тіркеліп, кейін толық транскрипцияланды. Сапалық деректер Braun және Clarke ұсынған индуктивті тақырыптық талдау әдісі негізінде өңделді [21]. Талдау алты кезеңнен тұрды: (1) транскрипцияланған мәтіндермен бірнеше мәрте танысу; (2) бастапқы кодтарды генерациялау; (3) кодтарды мазмұндық ұқсастықтарына қарай топтастыру; (4) ықтимал тақырыптарды қалыптастыру; (5) тақырыптарды қайта қарау және нақтылау; (6) нәтижелерді сипаттау және ұсыну.

Кодтау қолмен жүргізілді. Талдаудың сенімділігін арттыру және зерттеуші субъективтілігінің ықпалын азайту мақсатында екі зерттеуші деректерді тәуелсіз түрде кодтады (*double coding*). Кейін кодтау нәтижелері салыстырылып, мазмұндық сәйкестігі талқылау негізінде нақтыланды және ортақ келісімге келу арқылы бекітілді (*inter-coder reliability*).

Зерттеу нәтижелері қойылған зерттеу сұрақтарына сәйкес құрылымдалып ұсынылды. Деректерді интерпретациялау барысында қорытындылардың эмпирикалық негізділігін қамтамасыз ету мақсатында әрбір анықталған тақырып қатысушылардың сұхбаттарынан алынған дәйексөздермен негізделді.

Нәтижелер және олардың талдауы

Тақырыптық талдау нәтижесінде 15 бастапқы код анықталып, олар төрт негізгі тақырыпқа біріктірілді: (1) мұғалімдердің концептуалдық түсініктеріндегі үйлесімсіздіктер; (2) педагогикалық әдістер мен стратегияларды сипаттаудағы екіұштылық; (3) функционалдық сауаттылықты дамытудағы кедергілер; (4) мұғалімдердің кәсіби дамуы. Айқындалған тақырыптар бастауыш сынып мұғалімдерінің функционалдық сауаттылықты дамыту тәжірибесіне қатысты маңызды эмпирикалық түсініктерді ұсынады.

Мұғалімдердің концептуалдық түсініктеріндегі үйлесімсіздіктер

Мұғалімдермен жүргізілген сұхбаттарды талдау нәтижесінде олардың «функционалдық сауаттылық» ұғымын концептуализациялауында екі негізгі бағыттың бар екені анықталды.

Біріншіден, мұғалімдердің функционалдық сауаттылыққа қатысты түсініктерінің халықаралық білім беру дискурстарының ықпалымен қалыптасқаны байқалады. Қазақстанның TIMSS, PIRLS және PISA сияқты халықаралық зерттеулерге жүйелі түрде қатысуы, бір жағынан, дәстүрлі оқу бағдарламаларының құзыреттілікке бағдарланған мазмұнмен жаңартылуына ықпал етсе; екінші жағынан, мұғалімдердің функционалдық сауаттылық туралы хабардарлығын арттырды. Сонымен қатар жаңартылған білім мазмұны аясында ұйымдастырылған біліктілікті арттыру курстары мұғалімдердің қазіргі білім беру талаптарына сәйкес келетін түсініктерін кеңейтуге ықпал еткен.

Көптеген мұғалімдер функционалдық сауаттылықты оқушының күнделікті өмірде кездесетін түрлі жағдаяттарды шешу үшін өз білімін қолдана алу қабілеті ретінде сипаттады. Олардың пікірінше, қазіргі білім беру контекстінде білімді тек меңгеру жеткіліксіз, негізгі басымдық оны өмірлік жағдайларда тиімді қолдануға беріледі.

Осы түсінікке сәйкес, мұғалімдер функционалды сауатты оқушыны білімді, коммуникативтік қабілеті дамыған, сыни тұрғыдан ойлай алатын, проблемаларды шешуге қабілетті, шығармашыл және үздіксіз білім алуға ұмтылатын жан-жақты тұлға ретінде сипаттайды. Сонымен қатар екі мұғалімнің пікірлері аталған анықтамаға балама, сыни көзқарас ұсынды. Олардың пайымдауынша, қазақстандық мектептерде үлгерімі жоғары оқушылар жиі функционалды сауатты деп қабылданғанымен, функционалдық сауаттылықты тек жоғары академиялық жетістіктермен шектеу орынды емес. Бұл тұрғыда орта деңгейде оқитын оқушылар да функционалдық сауатты бола алады.

Мәселен, 19-қатысушы: «Олардың оқу және жазу дағдылары әлсіз болса да... олар үйде, көшеде немесе басқа ортада үйренгендерін қолдана алады», – деп атап өтті. Ал 12-қатысушының пікірінше, «көптеген үздік оқушылар әлеуметтік өзара әрекеттесуде қиындықтарға тап болады. Бұл функционалдық сауаттылықтың тек академиялық жетістіктермен өлшенбейтінін көрсетеді».

Берілген тұжырымдар функционалдық сауаттылықтың көпқырлы табиғатын түсінуде белгілі бір айырмашылықтардың бар екенін анықтап, бұл ұғымның «академиялық үлгерім = функционалдық сауаттылық» деген тар интерпретацияға жиі ұшырайтынын көрсетеді.

Кейбір мұғалімдер функционалдық сауаттылықты салыстырмалы түрде «жаңа» ұғым ретінде қабылдағанымен, оның мазмұны кеңестік және посткеңестік педагогикалық идеялармен сабақтас, бұрыннан белгілі қағидаттарға негізделген деп санайды. Мәселен, 10-қатысушы өз пікірінде: «Бұрын мен өз тәжірибемді бастаған кезде, біздер жан-жақты дамыған тұлға ұғымы туралы айтатынбыз. Сол

кезде баланың тек білімге ғана емес, сонымен қатар еңбек ете білуге және түрлі дағдыларды меңгеруге қабілетті болуы қажет деп есептелетін. Қазір бұл ұғымды біз неғұрлым сәнді атаумен «функционалдық сауаттылық» деп атаймыз», – деп атап өтті. Сол сияқты 5-қатысушы функционалдық сауаттылықты «уақыт сынынан өткен және өзектілігін жоғалтпаған» құбылыс ретінде сипаттап, оны педагогикалық практикада бұрыннан бар қағидаттардың жалғасы ретінде бағалайды.

23-қатысушы бұл ұстанымды келесідей тұжырымдайды: «Функционалдық сауаттылық бұрыннан да бар. Тек термині өзгерді. Озат оқыту дедік, дамыта оқыту дедік, неше түрлі Кранкина, Лысенкованың әдістемелерін қолдандық. Қазір тек қана аты өзгерді».

Мұндай скептикалық көзқарастар функционалдық сауаттылықты мұғалімдердің түбегейлі жаңа педагогикалық феномен ретінде емес, бұрыннан белгілі әдіснамалық қағидаттардың атауы жаңартылған нұсқасы ретінде қабылдайтынын көрсетеді. Бұл өз кезегінде функционалдық сауаттылыққа бағдарланған реформалардың мәнін терең ұғынуды және оларды сыныптағы педагогикалық тәжірибеде жүйелі түрде іске асыруды қиындататын факторлардың бірі.

Педагогикалық әдістер мен стратегияларды сипаттаудағы екіұшытылық

Зерттеу сұрақтарының бірі мұғалімдердің функционалдық сауаттылықты дамытуда қолданатын нақты оқыту әдістері мен стратегияларын анықтауға бағытталды. Алайда сұхбат нәтижелері көрсеткендей, қатысушылардың басым бөлігі бұл сұраққа жүйеленген әрі нақты жауап бере алмады. Көптеген мұғалімдер өз жауаптарын «көп қой», «қазір нақты есіме түспей тұр» сияқты жалпылама пікірлермен шектеді.

Кейбір мұғалімдер функционалдық сауаттылықты дамытуға бағытталған арнайы әдістер мен стратегиялар жоқ екенін мәлімдеді. Мәселен, 2-қатысушы: «Нақты функционалдық сауаттылықты дамытуға бағытталған әдістер жоқ. Біз күнделікті тақырыпты өмірмен байланыстырамыз, тапсырмаларды да солай құрастырамыз. Бірақ арнайы белгіленген әдіс, нақты стратегия бар деп айта алмаймын. Барлығы сабақ барысындағы жағдайға және мұғалімнің шеберлігіне байланысты», – деп атап өтті.

Басқа мұғалімдер де педагогикалық әдістерді нақты атаудан гөрі, жалпы сипаттағы мысалдармен шектелді. Мысалы:

«Барлық әдістерді айту мүмкін емес. Мен көбіне мәтінмен жұмыс дағдысын қалыптастыруға көңіл бөлемін» (3-қатысушы).

«Барлық тапсырмаларды қолдан келгенше өмірмен, тұрмыспен байланыстырып отырамыз. Сабақта оқушылардың жеке тәжірибесін мысалға қосамыз. Мысалы, математика сабағында периметр тақырыбын өткенде оны күнделікті өмірде қай жерде қолданатынымызды талқыладық» (4-қатысушы).

Жалпы алғанда, мұғалімдердің жауаптары «сабақты өмірмен байланыстыру» идеясынан аса қоймағанын көрсетті. Бұл жағдай педагогикалық стратегиялардың мазмұндық деңгейде емес, декларативті деңгейде түсіндірілетінін аңғартады. Сонымен қатар жаратылыстану-ғылыми сауаттылықты дамытуға қатысты нақты мысалдардың болмауы пәндік теңгерімсіздіктің бар екенін де көрсетеді.

Бірқатар мұғалімдер интерактивті оқыту әдістерін қолданатынын атап өтті. Олардың айтуынша, жұптық және топтық жұмыс, сұрақ-жауап, дискуссия ұйымдастыру және ақпараттық-коммуникативтік құралдарды пайдалану сабақ барысында жиі қолданылатын тәсілдер қатарына жатады. Алайда мұғалімдер аталған әдістердің функционалдық сауаттылықтың қай компоненттерін дамытатынын және оларды қандай мақсатпен қолданатынын нақты түсіндіруде қиындықтарға тап болады. Бұл, өз кезегінде, мұғалімдердің әдіс таңдау және оны оқу мақсаттарымен сәйкестендіру қабілетінің әлсіздігін көрсетеді.

Функционалдық сауаттылықты дамытудағы кедергілер

Сұхбат нәтижелері мұғалімдердің жеке және институционалдық кедергілерге тап болатынын көрсетті.

Жеке кедергілер, ең алдымен, мұғалімдердің кәсіби даярлық деңгейімен және ішкі кәсіби сенімдерімен байланысты екені анықталды. Қатысушылар жоғары оқу орындарында қазіргі білім беру талаптарына сәйкес келетін білім мен практикалық дағдылардың жеткіліксіз берілуі функционалдық сауаттылықты дамытуға бағытталған педагогикалық әрекеттердің әлсіздігіне ықпал ететінін атап өтті. Сонымен қатар кейбір мұғалімдер еркін пікір білдіруде сенімсіздік танытатынын, қателік жіберуден қорқу олардың педагогикалық шешім қабылдауына әсер ететінін жеткізді. Бұл

жағдай мұғалімдердің сенімдері мен педагогикалық әрекеттері арасындағы тығыз өзара байланысты көрсетеді.

Институционалдық кедергілердің ішінде қатысушылардың басым бөлігі функционалдық сауаттылықты дамытуға арналған оқу-әдістемелік материалдардың жеткіліксіздігін негізгі мәселе ретінде көрсетті. Мұғалімдердің пікірінше, пәндер бойынша жүйеленген, практикалық тапсырмалар жинағының болуы олардың қызметін едәуір жеңілдетер еді.

Бұл мәселе әсіресе сыныптағы оқушылар санының шамадан тыс көп болуымен ұштасқанда күшейе түседі. Мәселен, 9-қатысушы: «Мен үшін ең қиын мәселе — бұл сыныптағы оқушылар санының тым көп болуы. Мысалы, менде үшінші сыныпта 27, ал бірінші сыныпта 42 оқушы бар. 27 оқушы болғанда сыныпты бес топқа бөліп, тиімді жұмыс жүргізе аламын. Оқушы саны аз болғанда түрлі жұмыстар ұйымдастырып, нақты нәтиже алуға мүмкіндік бар. Ал 42 оқушысы бар сыныпта топқа бөлу де, топтық жұмыс жүргізу де іс жүзінде мүмкін емес. Сонымен қатар 40 минуттың ішінде 42 оқушының жұмысын тексеру де мүмкін емес» деп атап өтті.

Сондай-ақ материалдық-техникалық қамтамасыз етудің жеткіліксіздігі де функционалдық сауаттылықты дамытуға кедергі келтіретін фактор ретінде көрсетілді. Интерактивті тақталар мен мультимедиялық құралдардың жетіспеуі оқыту үдерісінде заманауи әдістерді қолдануды шектеп, оқушылардың сабаққа деген қызығушылығын төмендетуі мүмкін.

Бірқатар мұғалімдер бастауыш сыныптарда жаратылыстану пәндеріне арналған арнайы зертханалық сыныптардың жоқтығына назар аударды. Олардың пікірінше, жабдықталған зертханалық ортада практикалық сабақтарды ұйымдастыру оқушылардың зерттеушілік және тәжірибелік дағдыларын дамытуға, соның ішінде жаратылыстану-ғылыми сауаттылықты қалыптастыруға елеулі мүмкіндік берер еді.

Мұғалімдердің кәсіби дамуы

Барлық қатысушылар жаңартылған білім беру бағдарламасы аясында ұйымдастырылған кәсіби біліктілікті арттыру курстарынан өткенін атап өтті. Алайда мұғалімдердің пікірінше, бұл курстардың мазмұны негізінен оқу және математикалық сауаттылықты дамытуға бағытталып, жаратылыстану-ғылыми сауаттылық мәселелері жеткілікті деңгейде қамтылмаған. Кейбір мұғалімдер мектеп деңгейінде өткізілетін іс-шараларда функционалдық сауаттылық тақырыбы көбіне формалды түрде ғана қарастырылатынын атап өтті. Мәселен, бір қатысушы: «Жалпы мектепте кез келген тақырыпқа байланысты шара ұйымдастырылса, оған функционалдық сауаттылық тақырыбын қосып қояды. Алайда көп жағдайда бұл мәселе талқыландырылмай қалады да, мектептің басқа мәселелері қозғалып кетеді. Сәйкесінше, функционалдық сауаттылық тақырыбы көлеңкеде қалады», – деп сипаттады.

Ал басқа қатысушылар мектеп әкімшілігі мен әдістемелік бірлестіктердің қолдауын пайдалы деп бағалады. «Өрлеу» Біліктілікті арттыру ұлттық орталығының курстан кейінгі қолдауы да оң әсер қалдырған.

Дегенмен кейбір мұғалімдер біліктілікті арттыру курстарының мазмұны өздерінің нақты кәсіби контекстіне әрдайым сәйкес келе бермейтінін атап өтті. Мысалы, 16-қатысушы: «Ең қиын нәрсе бұл семинарларда белгілі бір тәсілдерді көрсеткеннен кейін, енді сыныбыма барып, осы тәсілдерді қолданып көремін деп ойлауымда. Бірақ көрсетілген тәсілдер, әдетте, әріп таныған, жаза алатын немесе толық дамыған балалармен жұмыс істегенде тиімді болады. Ал менің сыныбымда балалардың жартысы әлі оқи алмаса, бұл әдістердің қажеттілігі төмендейді», – деп бөлісті.

Осындай пікірді 9-қатысушы да білдіріп, курстардың практикалық шектеулілігіне назар аударды: «Мен бұл курстардан өтіп, қолымнан келгенінше ақпаратты түсінуге тырыстым. Алайда тек курстан өту жеткіліксіз. Егер тәжірибелі мұғалімдермен семинарлар өткізіліп, алынған білімді практикада қалай қолдануға болатыны нақты көрсетілсе, тиімдірек болар еді. Курсты ғана өту аздық етеді, осы білімді тәжірибеде қолданып, содан кейін нәтижелерімен бөлісу қажет».

Жалпы алғанда, мұғалімдердің пікірлері әріптестер арасындағы тәжірибе алмасу, бірлескен талқылау және практикаға бағытталған кәсіби қолдау біліктілікті арттырудың ең тиімді тәсілдерінің бірі екенін көрсетеді.

Зерттеу нәтижелері мұғалімдердің функционалдық сауаттылықты қалай түсінетінін көрсетеді. Талдау деректері мұғалімдердің ресми дискурста орныққан негізгі ұғымдарды, атап айтқанда функционалдық сауаттылықтың анықтамасын, оның өмірлік жағдаяттармен байланысын және функционалды сауатты оқушының сипаттамаларын жалпы алғанда дұрыс тұжырымдайтынын айқындады. Дегенмен мұғалімдердің өз педагогикалық қызметін сипаттауы мен рефлексиясына сүйенгенде, бұл түсініктердің күнделікті сыныптағы тәжірибеге толыққанды орнықпағаны байқалады. Мәселен,

функционалдық сауаттылықты дамытуға бағытталған оқыту әдістерін нақты әрі жүйелі сипаттаудағы қиындықтар мұғалімдердің теориялық деңгейдегі түсініктері мен олардың практикалық әрекеттері арасындағы алшақтықтың сақталып отырғанын аңғартады.

Бастауыш сынып мұғалімдерінің түсініктері жаһандық білім беру бағдарларының ұлттық білім беру саясатындағы интерпретацияларымен өзара сабақтасып жатқаны анықталды. Бұл нәтиже білім беру мазмұнын жаңарту мұғалімдердің хабардарлығына, сенімдеріне және мінез-құлқына ықпал ететінін көрсеткен алдыңғы зерттеулердің қорытындыларымен сәйкес келеді [9], [16]. Алайда мұғалімдердің функционалдық сауаттылықты кеңестік кезеңнен қалған педагогикалық идеалдардың «ребрендтелген» нұсқасы ретінде қабылдауы жаңа реформалардың сынып деңгейінде табысты жүзеге асуына кедергі келтіріп, бастауыш білім берудегі «білімді функционалды қолдану» мақсатының сапалы орындалуын тежеуі мүмкін [9], [22]. Мұндай ұстаным оқушылардың пассивті рөлін күшейтетін, терең түсіну мен ойлау дағдыларын дамытуға жеткілікті мүмкіндік бермейтін және жаттанды білімге негізделген дәстүрлі, мұғалімге бағдарланған оқыту тәжірибелерінің қайта жандануына алып келуі ықтимал. Ryspaeva және қосалқы авторларының бастауыш сынып сабақтарын бақылау деректері де мұғалімдердің жоғары деңгейлі когнитивті дағдыларды және білімді функционалды қолдану қабілетін дамытуға бағытталған оқыту әдістерін шектеулі деңгейде пайдаланатынын көрсетіп, аталған тұжырымдарды растайды [7].

Fınuar және Kurakbayev мұғалімдердің кеңестік кезеңнен мұра болып қалған «алтын стандарттан» бас тартуға құлықсыздығын олардың санасында орныққан педагогикалық «естеліктердің» ықпалымен түсіндіреді [19; 98]. Авторлар бұл құбылысты қазіргі білім беру жүйесіндегі инновациялардың ілгерілеуін баяулататын себептердің бірі ретінде қарастырады. Мұндай алаңдаушылық орынды, өйткені мұғалімдердің көзқарастары мен сенімдері олардың сыныптағы педагогикалық тәжірибесіне, оқушылардың академиялық жетістіктеріне және білім беру реформаларының сынып деңгейінде табысты жүзеге асуына тікелей ықпал етеді [23]. Осы тұрғыдан алғанда, мұғалімдердің функционалдық сауаттылыққа қатысты ұстанымдарын зерделеуге бағытталған бұл зерттеу білім беру үдерісін жетілдіру және реформалардың тиімділігін арттыру үшін практикалық маңызға ие.

Мұғалімдердің функционалдық сауаттылықты дамытуға бағытталған оқыту тәсілдері мен стратегияларды нақты сипаттауда қиналуы олардың бұл концепт туралы түсінігінің үстірт деңгейде қалыптасқанын тағы бір мәрте айғақтайды. Сабақты «өмірлік жағдайлармен байланыстыруды» негізгі стратегия ретінде қарастыру функционалдық сауаттылықты тар аяда интерпретациялаудың мысалы. Функционалдық сауаттылықтың құрылымдық компоненттерін жеткілікті деңгейде меңгермеудің салдарынан қатысушылар зерттеуге негізделген оқыту, проблемалық оқыту, топтық жұмыс, аргументацияны дамыту, деректерді талдау, талқылау немесе сұрақ-жауап арқылы ойлау әрекетін кеңейту сияқты жоғары деңгейлі когнитивтік дағдыларды дамытуға бағытталған әдістерді сирек атап өткен немесе мүлде атамаған.

Осыған байланысты зерттеу нәтижелері мұғалімдерге функционалдық сауаттылықты дамытуға бағытталған практикалық стратегиялар бойынша жүйелі білім қалыптастыратын кәсіби дамудың қажеттілігін көрсетеді. Зерттеулер кәсіби даму бағдарламалары мұғалімдердің кәсіби сенімдерін қайта қарауына, тәжірибе алмасуына және жаңа педагогикалық тәсілдерді сынақтан өткізуіне мүмкіндік беретін бірлескен оқу қауымдастықтары (professional learning communities) аясында ұйымдастырылған жағдайда неғұрлым нәтижелі болатынын дәлелдейді [24-25].

Мәселен, фин мұғалімдерінің бірлескен кәсіби қауымдастықтары педагогикалық тәжірибені өзара рефлексия мен кәсіби диалог арқылы қайта қарау мұғалім мен оқушы арасындағы өзара қарым-қатынасты жақсартатынын және мұғалімдер бірлестігінің тұрақты әрі жүйелі моделін қалыптастыруға ықпал ететінін көрсетеді [26]. Сонымен қатар әдістемелік ресурстарға және материалдық-техникалық қамтамасыз етілуге қолжетімділік инновациялық оқыту әдістерін оқу үдерісіне тиімді кіріктірудің маңызды алғышарты болып табылады, ал мұндай қолдаудың жеткіліксіздігі реформалардың сынып деңгейінде жүзеге асуын едәуір шектеуі мүмкін [1], [16].

Қорытынды

Бұл зерттеу бастауыш сынып мұғалімдерінің көзқарастары мен тұжырымдамаларын талдау арқылы функционалдық сауаттылықты концептуализациялау мәселесіне қатысты ғылыми әдебиетке үлес қосады. Алынған нәтижелер функционалдық сауаттылықты дамытуға бағытталған бастамаларды жүзеге асыруда педагогтардың перспективаларын ескерудің маңыздылығын көрсетеді.

Зерттеу нәтижелері функционалдық сауаттылықты дамыту үрдісінде мұғалімдердің жеке (үстірт қалыптасқан сенімдер, өз-өзіне сенімсіздік, өзгерістерге ішкі қарсылық) және институционалдық (материалдық-техникалық ресурстардың жеткіліксіздігі, оқушылар санының көптігі, уақыт тапшылығы, кәсіби даярлық пен дамудың жеткіліксіздігі) кедергілерге тап болатынын көрсетті. Институционалдық кедергілерді жою білім саясаты деңгейінде жүйелі әрі кешенді шешімдерді талап етеді, ал жеке кедергілерді азайту мектепшілік кәсіби қолдауды күшейту, бірлескен оқу қауымдастықтарын дамыту және тәжірибе алмасуға жағдай жасау арқылы мүмкін болады.

Зерттеу Қазақстан контекстінде жүргізілгенімен, алынған қорытындылар посткеңестік және дамушы білім беру жүйелері үшін де өзекті. Бұл жүйелерде тарихи қалыптасқан педагогикалық дәстүрлер мен функционалдық сауаттылыққа бағдарланған заманауи талаптар арасындағы қайшылықтар жиі байқалады. Осы тұрғыдан алғанда, зерттеу нәтижелері мұғалімдерге қолдау көрсетудің, олардың кәсіби сенімдерін трансформациялаудың және білім беру саясатын жергілікті мәдени-тарихи контекстке бейімдеудің маңыздылығын көрсетеді.

Әдебиеттер тізімі

- 1 McLaughlin C. Reforming a whole school system / C. McLaughlin, L. Winter, O. Fimyar, N. Yakavets // *Implementing educational reform: Cases and challenges*. Cambridge: Cambridge University Press, 2021. — P. 67–90. DOI <https://doi.org/10.1017/9781108864800.005>.
- 2 Yakavets N. Educational reform in Kazakhstan: The first decade of independence / N. Yakavets // *Educational reform and internationalisation: The Case of School Reform in Kazakhstan* / ed. by D. Bridges. — Cambridge: Cambridge University Press, 2014. — P. 1–27.
- 3 Yakavets N. Educational reform in Kazakhstan: Entering the world arena / N. Yakavets, M. Dzhadrina // *Educational reform and internationalisation: The Case of School Reform in Kazakhstan* / ed. by D. Bridges. Cambridge: Cambridge University Press, 2014. P. 28–52.
- 4 Sarmurzin Y. et al. The impact of OECD research on the education system of Kazakhstan / Y. Sarmurzin, N. Amanzhol, K. Toleubayeva, M. Zhunusova, A. Amanova // *Asia Pacific Education Review*. — 2021. — Vol. 22, No. 4. — P. 757–766. DOI <https://doi.org/10.1007/s12564-021-09715-8>
- 5 Оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамыту жөніндегі 2012–2016 жылдарға арналған ұлттық іс-қимыл жоспарын бекіту туралы. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2012 жылғы 25 маусымдағы № 832 қаулысы. — [Электрондық ресурс]. — Қолжетімділігі: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1200000832>
- 6 Мектепке дейінгі тәрбие мен оқытудың, бастауыш, негізгі орта, жалпы орта, техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарын бекіту туралы. Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 3 тамыздағы № 348 бұйрығы. — [Электрондық ресурс]. — Қолжетімділігі: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200029031>
- 7 Ryspayeva D. Schoolteachers as reformers: evidence from primary school science classrooms / D. Ryspayeva, L. Karabassova, K. J. Kennedy, A. Urkunova // *Asia Pacific Journal of Education*. — 2025. — P. 1–14. DOI <https://doi.org/10.1080/02188791.2024.2441690>
- 8 So K. Can teachers be change agents? A critical analysis of teacher images in school reform policies / K. So, N. Park // *The Asia-Pacific Education Researcher*. — 2022. — Vol. 31, No. 1. — P. 39–48. DOI <https://doi.org/10.1007/s40299-020-00536-8>
- 9 Yakavets N. et al. Educational reform and teachers' agency in reconstructing pedagogical practices in Kazakhstan / N. Yakavets, L. Winter, K. Malone, Z. Zhontayeva, Z. Khamidulina // *Journal of Educational Change*. — 2023. — Vol. 24, No. 4. — P. 727–757. DOI <https://doi.org/10.1007/s10833-022-09463-5>
- 10 Fim'yar O. Regional Case Study 2: A Regional Study of Stakeholders' Perspectives on Education Reform in Kazakhstan / O. Fim'yar, J. Helmer, X. Tursunbayeva, L. Aringazina // *Mapping Educational Change in Kazakhstan* / ed. by C. McLaughlin, L. Winter, N. Yakavets. Cambridge: Cambridge University Press, 2023. — P. 237–256.
- 11 Sarmurzin Y. et al. “Forced us to adopt alternative pedagogical approaches”: Kazakhstani reading literacy improvement initiatives / Y. Sarmurzin, B. Kerimbekova, K. Toleubaeva, M. Zhunusova, N. Amanzhol, A. Zhumagulov // *Research in Comparative and International Education*. — 2025. — Vol. 20, No. 3. — P. 397–421. DOI <https://doi.org/10.1177/17454999251342142>
- 12 UNESCO. EFA Global Monitoring Report: Literacy for Life. Paris: UNESCO, 2005. — 37 p. — [Electronic resource]. — Retrieved from <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000144270>
- 13 Gray W.S. The teaching of reading and writing [Electronic resource] / W.S. Gray. — Switzerland: UNESCO, 1969. — 325 p. — Retrieved from https://openlibrary.org/works/OL1515556W/The_teaching_of_reading_and_writing
- 14 UNESCO. What you need to know about literacy — [Electronic resource]. — Retrieved from: <https://www.unesco.org/en/literacy/need-know>
- 15 OECD. PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. Paris: OECD Publishing, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>

- 16 Шуиншина III. М. Научно-методические основы совершенствования содержания среднего и высшего образования: монография / III. М. Шуиншина, М. К. Атанаева, У.А. Оспанова. — Астана: ИП «Булатов А. Ж.», 2023. — 132 с.
- 17 Özenç M. The relationship between functional literacy and problem-solving skills: A study on 4th-grade students / M. Özenç, C. Çarkıt // *Participatory Educational Research*. — 2021. — Vol. 8, No. 3. — P. 372–384. DOI: <https://doi.org/10.17275/per.21.71.8.3>
- 18 Копбалина К.Б. Бастауыш сынып оқушыларының функционалдық сауаттылық деңгейін зерттеу: өзін-өзі бағалау шкаласы / К.Б.Копбалина, С.К. Абильдина, Б.А. Жекибаева // Қарағанды университетінің хабаршысы. Педагогика сериясы. — 2025. — 30-т., № 2(118). — 116–125-б. DOI: <https://doi.org/10.31489/2025Ped2/116-125>
- 19 Tisdell E. J. Qualitative research: A guide to design and implementation / E. J. Tisdell, S. B. Merriam, H.L. Stuckey-Peyrot. — John Wiley & Sons, 2025.
- 20 Braun V. To saturate or not to saturate? Questioning data saturation as a useful concept for thematic analysis and sample-size rationales / V. Braun, V. Clarke // *Qualitative research in sport, exercise and health*. — 2021. — Vol. 13, No. 2. — P. 201–216. DOI <https://doi.org/10.1080/2159676X.2019.1704846>
- 21 Braun V. Using thematic analysis in psychology / V. Braun, V. Clarke // *Qualitative research in psychology*. — 2006. — Vol. 3, No. 2. — P. 77–101. DOI <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- 22 Fimyar O. ‘Soviet’ in teachers’ memories and professional beliefs in Kazakhstan: points for reflection for reformers, international consultants and practitioners / O. Fimyar, K. Kurakbayev // *International Journal of Qualitative Studies in Education*. — 2016. — Vol. 29, No. 1. — P. 86–103. DOI <https://doi.org/10.1080/09518398.2015.1017850>
- 23 Bonner S.M. Teacher belief and agency development in bringing change to scale / S.M. Bonner, K. Diehl, R. Trachtman // *Journal of Educational Change*. — 2020. — Vol. 21, No. 2. — P. 363–384. DOI <https://doi.org/10.1007/s10833-019-09360-4>
- 24 Denée R. The network professional learning community approach: an effective model for individual and group learning / R. Denée // *Teacher Development*. — 2024. — Vol. 28, No. 3. — P. 330–346. DOI <https://doi.org/10.1080/13664530.2024.2307588>
- 25 Admiraal W. et al. Schools as professional learning communities: what can schools do to support professional development of their teachers? / W. Admiraal, W. Schenke, L. De Jong, Y. Emmelot, H. Sligte // *Professional development in education*. — 2021. — Vol. 47, No. 4. — P. 684–698. DOI <https://doi.org/10.1080/19415257.2019.1665573>
- 26 Yli-Pietilä R. Primary school teachers’ sense of professional agency and inadequacy in teacher–student interaction / R. Yli-Pietilä, T. Soini, J. Pietarinen, K. Pyhältö // *Teacher Development*. — 2024. — Vol. 28, No. 2. — P. 278–296. DOI <https://doi.org/10.1080/13664530.2023.2295414>

Д.Б. Рыспаева

Функциональная грамотность в начальной школе: исследование представлений и практики учителей

За последнее десятилетие развитие функциональной грамотности учащихся стало одним из приоритетных направлений образовательных реформ. Функциональная грамотность рассматривается как способность обучающихся эффективно применять усвоенные знания и навыки как в академической среде, так и в повседневных жизненных ситуациях. Начальная школа выступает ключевым этапом образования, на котором закладываются основы учебной мотивации, социально-эмоционального развития и функциональной грамотности учащихся. В Казахстане «функциональное применение знаний» определено в качестве одной из ключевых целей начального образования, что придает особую значимость педагогической практике учителей, направленной на развитие функциональной грамотности учащихся. Вместе с тем представления учителей начальных классов о функциональной грамотности и их педагогическая практика в данной области остаются недостаточно изученными. Статья направлена на анализ представлений учителей начальных классов о функциональной грамотности, практик ее развития, а также барьеров, возникающих в процессе ее реализации, и на расширение научной дискуссии по вопросам концептуализации функциональной грамотности. Эмпирические данные были собраны в рамках качественного исследования с использованием полуструктурированных интервью. Анализ показал несогласованность в концептуальных представлениях учителей о функциональной грамотности и наличие личностных и институциональных барьеров в процессе ее развития. В этой связи результаты исследования подчеркивают необходимость профессионального развития, направленного на формирование у учителей системных знаний и умений в области развития функциональной грамотности.

Ключевые слова: образовательная политика, образовательные реформы, функциональная грамотность, компетентностно-ориентированная учебная программа, начальное образование, учителя начальных классов, профессиональное развитие, качественное исследование.

Functional Literacy in Primary Education: Exploring Teachers' Conceptions and Practices

Over the past decade, the development of students' functional literacy has become a central priority of educational reforms. Functional literacy is understood as learners' ability to apply acquired knowledge and skills effectively in both academic and everyday contexts. Primary education represents a critical stage for establishing learning motivation, socio-emotional skills, and the foundations of functional literacy. In Kazakhstan, the functional application of knowledge is identified as a core objective of primary education, placing particular emphasis on teachers' pedagogical practices. Despite this emphasis, primary school teachers' conceptions of functional literacy and their related instructional practices remain underexplored. This article examines primary school teachers' conceptions of functional literacy, their practices aimed at fostering it, and the barriers they encounter in implementation. It also contributes to the ongoing scholarly discussion on the conceptualisation of functional literacy. Empirical data were collected using a qualitative research design based on semi-structured interviews. The findings reveal inconsistencies in teachers' conceptualisations of functional literacy and demonstrate that its development is shaped by both personal and institutional barriers. Overall, the results underscore the need for targeted professional development initiatives that provide teachers with systematic knowledge and practical strategies to support the effective development of students' functional literacy.

Keywords: education policy, educational reforms, functional literacy, competence-based curriculum, primary education, primary school teachers, professional development, qualitative research.

References

- 1 McLaughlin, C., Winter, L., Fimyar, O., & Yakavets, N. (2021). Reforming a whole school system. *Implementing educational reform: Cases and challenges* (pp. 67–90). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108864800.005>.
- 2 Yakavets, N. (2014). Educational reform in Kazakhstan: The first decade of independence. In D. Bridges (Ed.), *Educational reform and internationalisation: The Case of School Reform in Kazakhstan*, 1–27. Cambridge University Press.
- 3 Yakavets, N., & Dzhadrina, M. (2014). Educational reform in Kazakhstan: Entering the world arena. In D. Bridges (Ed.), *Educational reform and internationalisation: The Case of School Reform in Kazakhstan*, 28–52. Cambridge University Press.
- 4 Sarmurzin, Y., Amanzhol, N., Toleubayeva, K., Zhunusova, M., & Amanova, A. (2021). The impact of OECD research on the education system of Kazakhstan. *Asia Pacific Education Review*, 22(4), 757–766. <https://doi.org/10.1007/s12564-021-09715-8>
- 5 (2012, June 25). Oqushylardyn funksionaldyq sauattylygyn damytu zhonindegi 2012–2016 zhyldarga arналган ulttyq is-qimyl zhosparyn bekıtu turaly [Approval of the national action plan for the development of students' functional literacy for 2012–2016] (Resolution No. 832). *adilet.zan.kz*. Retrieved from <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1200000832>
- 6 Ministry of Education of the Republic of Kazakhstan. (2022, August 3). Mektepke deıngı tarbie men oqytudyn, bastauysh, negizgi orta, zhalpy orta, tekhnikalıy zhane kasıptık, orta bilimmen keyingi bilim berudin memlekettik zhalpyga mindetti standarttaryn bekıtu turaly [Approval of the state compulsory education standards for preschool education and training, primary, basic secondary, general secondary, technical and vocational, and post-secondary education] (Order No. 348). *adilet.zan.kz*. Retrieved from <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200029031>
- 7 Ryspayeva, D., Karabassova, L., Kennedy, K. J., & Urkunova, A. (2025). Schoolteachers as reformers: evidence from primary school science classrooms. *Asia Pacific Journal of Education*, 1–14. <https://doi.org/10.1080/02188791.2024.2441690>
- 8 So, K., & Park, N. (2022). Can teachers be change agents? A critical analysis of teacher images in school reform policies. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 31(1), 39–48. <https://doi.org/10.1007/s40299-020-00536-8>
- 9 Yakavets, N., Winter, L., Malone, K., Zhontayeva, Z., & Khamidulina, Z. (2023). Educational reform and teachers' agency in reconstructing pedagogical practices in Kazakhstan. *Journal of Educational Change*, 24(4), 727–757. <https://doi.org/10.1007/s10833-022-09463-5>
- 10 Fim'yar, O., Helmer, J., Tursunbayeva, X., & Arıngazina, L. (2023). Regional Case Study 2: A Regional Study of Stakeholders' Perspectives on Education Reform in Kazakhstan. In C. McLaughlin, L. Winter, & N. Yakavets (Eds.), *Mapping Educational Change in Kazakhstan* (pp. 237–256). Cambridge: Cambridge University Press.
- 11 Sarmurzin, Y., Kerimbekova, B., Toleubaeva, K., Zhunusova, M., Amanzhol, N., & Zhumagulov, A. (2025). “Forced us to adopt alternative pedagogical approaches”: Kazakhstani reading literacy improvement initiatives. *Research in Comparative and International Education*, 20(3), 397–421. <https://doi.org/10.1177/17454999251342142>
- 12 (2005). UNESCO. EFA global monitoring report: Literacy for life. Paris: UNESCO. *unesdoc.unesco.org*. Retrieved from <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000144270>
- 13 Gray, W.S. (1969). The teaching of reading and writing. UNESCO. *openlibrary.org*. Retrieved from https://openlibrary.org/works/OL1515556W/The_teaching_of_reading_and_writing

- 14 UNESCO. (n.d.). What you need to know about literacy. *unesco.org*. Retrieved from <https://www.unesco.org/en/literacy/need-know>
- 15 (2019). OECD. PISA 2018 assessment and analytical framework. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- 16 Shuinshina, S.M., Atanaeva, M.K., & Ospanova, U.A. (2023). *Nauchno-metodicheskie osnovy soverchenstvovaniia sodержaniia srednego i vyshego obrazovaniia: monografiia* [Scientific and methodological foundations for improving the content of secondary and higher education: monograph]. Astana (in Russian).
- 17 Özenç, M., & Çarkit, C. (2021). The relationship between functional literacy and problem-solving skills: A study on 4th-grade students. *Participatory Educational Research*, 8(3), 372–384. <https://doi.org/10.17275/per.21.71.8.3>
- 18 Kopbalina, K.B., Abildina, S.K., & Zhekibayeva, B.A. (2025). Bastauysh synyp oqushylarynyn funktsionaldyq sauattylyq dengeiin zertteu: Ozin-ozı bagalau shkalasy [Research on the level of functional literacy of primary school students: a self-assessment scale]. *Qaragandy Universitetinin Khavarshysy. Pedagogika seriasy — Bulletin of the Karaganda University. Pedagogy Series*, 30, 2(118), 116–125. <https://doi.org/10.31489/2025Ped2/116-125> [in Kazakh].
- 19 Tisdell, E.J., Merriam, S.B., & Stuckey-Peyrot, H.L. (2025). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. John Wiley & Sons.
- 20 Braun, V., & Clarke, V. (2021). To saturate or not to saturate? Questioning data saturation as a useful concept for thematic analysis and sample-size rationales. *Qualitative research in sport, exercise and health*, 13(2), 201–216. <https://doi.org/10.1080/2159676X.2019.1704846>
- 21 Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- 22 Fimyar, O., & Kurakbayev, K. (2016). ‘Soviet’ in teachers’ memories and professional beliefs in Kazakhstan: Points for reflection for reformers, international consultants and practitioners. *International Journal of Qualitative Studies in Education*, 29(1), 86–103. <https://doi.org/10.1080/09518398.2015.1017850>
- 23 Bonner, S.M., Diehl, K., & Trachtman, R. (2020). Teacher belief and agency development in bringing change to scale. *Journal of Educational Change*, 21(2), 363–384. <https://doi.org/10.1007/s10833-019-09360-4>
- 24 Denee, R. (2024). The network professional learning community approach: an effective model for individual and group learning. *Teacher Development*, 28(3), 330–346. <https://doi.org/10.1080/13664530.2024.2307588>
- 25 Admiraal, W., Schenke, W., De Jong, L., Emmelot, Y., & Sligte, H. (2021). Schools as professional learning communities: what can schools do to support professional development of their teachers? *Professional development in education*, 47(4), 684–698. <https://doi.org/10.1080/19415257.2019.1665573>
- 26 Yli-Pietilä, R., Soini, T., Pietarinen, J., & Pyhältö, K. (2023). Primary school teachers’ sense of professional agency and inadequacy in teacher–student interaction. *Teacher Development*, 28(2), 278–296. <https://doi.org/10.1080/13664530.2023.2295414>

Information about the author

Ryspayeva, D. (contact person) — Master of Social Sciences, Lecturer in the Department of Preschool and Primary Education, Doctoral Student, K. Zhubanov Aktobe Regional University, Aktobe, Kazakhstan; e-mail: danaryspayeva@gmail.com, ORCID: 0000-0003-3785-4256

Н.Н. Керімбаев¹, Ж.Ғ. Менлибай^{2*}

^{1,2}Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан
(*Хат-хабарға арналған автор. E-mail: janbo_077@mail.ru)

¹ORCID 0000-0002-3206-0855

²ORCID 0009-0007-2232-0135

Генеративті жасанды интеллект дәуірінде бағдарламалауды оқыту: синтаксистен метатанымдық ойлауға көшу

Генеративті жасанды интеллект (ЖИ) жүйелерінің білім беру саласына жедел ендірілуі жағдайында жоғары білім беру жүйесінде бағдарламалауды оқытудың мақсаттары мен әдістерін қайта қарастыру қажеттілігі туындап отыр. Зерттеудің мақсаты — бағдарламалау тілінің синтаксистік құрылымдарын меңгеруден гөрі жасанды интеллектпен саналы әрі мақсатты өзара әрекеттесу үшін метатанымдық стратегияларды дамытуға басымдық беретін педагогикалық үлгінің теориялық негіздемесін әзірлеу және оны эмпирикалық тұрғыда тексеру. Зерттеудің әдіснамалық негізі ретінде оқыту үдерісін саналы жоспарлау, жасанды интеллектпен диалог жүргізу, әрекеттерді бақылау және рефлексия кезеңдерін қамтитын когнитивті-метатанымдық үлгі таңдалып алынды. Зерттеу *design-based research* тәсілі аясында жүзеге асырылды, бұл нақты оқу жағдайында педагогикалық шешімдерді жобалауға, ендіруге және талдауға мүмкіндік берді. Зерттеу жұмысына бағдарламалауды үйрену барысында генеративті модельдерді (ChatGPT, GitHub Copilot, DeepSeek, Gemini және LLaMA) пайдаланған 52 студент қатысты. Оқыту процесінде студенттердің жасанды интеллектпен өзара әрекеттесу сәттері скринкаст түрінде жазылып, фасилитациялық сессиялардың аудиозахбалары, студенттердің рефлексивтік күнделіктері мен жобалық жұмыстардың артефакттары жинақталды. Курстың басындағы және соңындағы мәліметтерді салыстырмалы талдау Уилкоксон тестінің нәтижелері бойынша ($p < 0.001$) студенттердің метатанымдық саналығының деңгейі статистикалық тұрғыдан елеулі өскенін көрсетті. Сонымен қатар жасанды интеллектке қойылған сұрау түрлерінің репродуктивті сипаттан аналитикалық сипатқа ауысуы және студенттердің өзін-өзі сипаттауларында стратегиялық әрі рефлексивтік үлгілердің жиі кездесуі анықталды. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, егер оқу үдерісі тиісті педагогикалық қолдаумен сүйемелденсе, жасанды интеллект тек техникалық құрал ретінде ғана емес, сонымен қатар танымдық белсенділікті ынталандыратын және дербес, сыни тұрғыдан ойлай алатын тұлғаның дамуына ықпал ететін фактор ретінде қызмет ете алады. Ұсынылып отырған педагогикалық үлгі студент пен жасанды интеллект арасындағы метатанымдық диалогқа негізделген бағдарламалауды оқытудың жаңа парадигмасын ұсына отырып, цифрлық дәуір жағдайында білім беру стратегияларын қайта қарауға мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: метатаным, генеративті жасанды интеллект, бағдарламалауды оқыту, педагогикалық үлгі, когнитивтік стратегиялар, *design-based research*.

Кіріспе

Көп жылдар бойы жоғарғы оқу орындарында бағдарламалауды оқыту синтаксис, деректер құрылымдары және негізгі алгоритмдерді кезең-кезеңімен меңгеруге негізделген сызықтық үлгі бойынша жүргізілді. Бұл тәсіл техникалық дағдыларға ие маманды даярлауды көздейтін индустриялық ұстанымға сәйкес келіп, тиімді бағдарламашы — кодты өз бетінше дұрыс жаза алатын адам деген түсінікке негізделді. Алайда ChatGPT, DeepSeek, Gemini және LLaMA секілді генеративті

тілдік модельдердің пайда болуымен бұл парадигма қайта қарауды қажет етіп отыр. Қазіргі заманғы жасанды интеллект жүйелері нақты уақытта кодты құрып, түсіндіріп, түзете алады және бұл олардың қабілетін бастапқы деңгейдегі бағдарламашылармен салыстыруға мүмкіндік береді [1–5]. Осылайша, «бағдарламалауды үйрену» ұғымының өзі түбегейлі өзгеріске ұшырауда.

Генеративті жасанды интеллект енді тек күнделікті қайталанатын тапсырмаларды автоматтандыру құралы емес. Ол жай ғана көмекші құрал емес, білім алушының ойлау процесіне белсенді қатысатын, танымдық делдал — пікір жүргізудегі серіктес ретінде көріне бастады. Мұндай серіктестік оқу субъектісінің ойлау сипатын тек толықтырып қана қоймай, оны мазмұндық әрі құрылымдық тұрғыдан өзгертуге қабілетті [6–7]. Мұндай жағдайларда эпистемологиялық жүктеме қайта бөлінеді: бұрынғыдай техникалық машықтар басты талап емес, енді басты орынды тапсырма қою, ойлауды стратегиялы түрде реттеу, жасанды интеллект ұсынған шешімдерді түсіндіру және сыни бағалау дағдылары алады [8–9]. Кодтың қолжетімділігі артқан сайын, одан тыс орналасқан қабілеттер — абстрактілі ойлау, метатаным, контексті түсіну және жасанды интеллект ұсынған жауаптардың шынайылық шегін айыра білу дағдылары — бұрынғыдан да құнды бола түседі.

Жасанды интеллекті білім беру үдерісіне ендіруге деген қызығушылықтың күрт өсуіне қарамастан, технологиялық серпілістер мен педагогикалық модельдердің бейімделу жылдамдығы арасында елеулі алшақтық бар. Блум таксономиясының нұсқалары, Уэстердің когнитивтік схемалары немесе АСМ-нің (Есептеу техникасы ассоциациясы) құзыреттілік стандарттары сияқты дәстүрлі шеңберлер интерактивті генеративті жүйелермен жұмыс барысында белсенетін тәртіптік және метатанымдық стратегияларды дәл сипаттай алмайды. Соңғы эмпирикалық зерттеулер көрсеткендей, ЖИ-мен жұмыс жасау кезіндегі студенттердің жетістіктері көбіне техникалық дайындық деңгейімен емес, олардың метатанымдық сезімталдығымен — нақтылаушы сұрақтар қоя білу, нәтижені сыни тұрғыда бағалау, әрекеттерін жоспарлау қабілетімен — айқындалады [10–12].

Зерттеудің мақсаты — жоғары білім беру жүйесінде бағдарламалауды оқытудың басымдықтарын қайта қарау қажеттілігін теориялық тұрғыдан негіздеу және эмпирикалық тексеру: синтаксисті меңгеруге бағытталған дәстүрлі тәсілден бас тартып, генеративті ЖИ жүйелерімен мағыналы әрі сыни өзара әрекетке мүмкіндік беретін метатанымдық стратегияларды қалыптастыруға көшу. Осы мақсат аясында келесі зерттеу міндеттері шешілді: (1) бағдарламалауды оқытудың қолданыстағы педагогикалық модельдерін талдап, ЖИ контексіндегі шектеулерін анықтау; (2) студенттердің оқу тапсырмаларын генеративті ЖИ көмегімен орындауы кезінде когнитивтік және метатанымдық стратегияларының өзгерістерін зерттеу; (3) бағдарламалау үдерісін ЖИ-мен метатанымдық диалог ретінде сипаттайтын концептуалдық модель әзірлеу; (4) ЖИ-ді тек техникалық көмекші емес, тұлғалық интеллектуалдық автономияның катализаторы ретінде қарастыратын білім беру ортасын жобалау бойынша педагогикалық ұсынымдар әзірлеу.

Зерттеудің әдіснамалық негізі ретінде бакалавр курсы шеңберінде жүргізілген кейс-зерттеу алынды. Онда студенттер ChatGPT, GitHub Copilot, DeepSeek, Gemini және LLaMA секілді бірнеше генеративті ЖИ құралдарын кодты талдау, генерациялау және рефлексиялау үдерісіне интеграциялады. Зерттеуде жасанды интеллект ұсынған шешімдер көбіне бірмағыналы болмаған жағдайларда туындайтын жоспарлау, өзін-өзі бақылау және бағалау стратегияларының трансформациясына баса назар аударылды. Бұл жағдайлар студенттерден ұсынылған нәтижелерді интерпретациялауды, бейімдеуді және дербес жетілдіруді талап етті. Жинақталған эмпирикалық деректердің негізінде бағдарламалауды адам мен жасанды интеллект арасындағы диалог түрінде — терминологиялық емес, когнитивтік-педагогикалық мағынада — түсіндіретін тұжырымдамалық модель ұсынылды. Ұсынылған модель постсинтаксистік цифрлық білім беру жағдайында оқытушының, студенттің және технологияның рөлдерін жаңаша қарастыруға мүмкіндік береді.

Осылайша, бұл зерттеу адам мен генеративті жасанды интеллекттің симбиотикалық өзара әрекеттесуі жағдайында метатанымды, сыни ойлауды және икемді зияткерлік стратегияларды дамытуға бағытталған педагогикалық тәжірибелердің қалыптасып келе жатқан бағытына өз үлесін қосады.

Материалдар мен әдістер

Соңғы жылдары академиялық ортада бағдарламалауды оқытуда жасанды интеллект рөлінің елеулі өзгерісі айқын байқала бастады: ол кодты автоматты тексерудің құралы болудан шығып, студентпен пікір алмасып, оның ойлау үдерісін бағыттап алатын толыққанды «когнитивтік серіктеске» айналады. Жақында жүргізілген бірқатар эмпириялық зерттеулер қазіргі заманғы

модельдердің, әсіресе GPT-4 нұсқасының, алдыңғы нұсқалармен салыстырғанда айтарлықтай жетілдірілгенін көрсетеді. Мәселен, Phung және әріптестері (2023) CS1–CS2 деңгейіндегі 150 тапсырмамен жүргізілген экспериментте GPT-4 моделі CS1 деңгейінде шамамен 89 %, ал CS2-де 80 %-ға жуық дәлдік көрсеткенін анықтаған. Бұл ретте GPT-3.5 (ChatGPT) тиісінше 74 % және 65 % деңгейінде шектелген. Сонымен қатар GPT-4 неғұрлым мазмұнды түсіндірмелер ұсынып, оқытушының логикасына ұқсас релевантты мысалдар келтіре алады, ал GPT-3.5 түсіндірмелері жиі құрылымсыз болып келеді [13]. Осындай мәліметтер Kiesler мен Schiffner (2023) еңбегінде де келтіріледі: Python тіліндегі 72 жаттығу сериясында GPT-4 моделі 95,8 % дәлдік көрсетіп, GPT-3.5 — 94,4 % нәтижеге қол жеткізген [14]. Екі модель де алгоритмдік шешімдерді сапалы сипаттайды, дегенмен GPT-4 бұл әрекетті анағұрлым жинақы және қисынды түрде орындайды. Llerena-Izquierdo және авторлар (2024) 210 студент қамтылған жеті топпен жүргізілген квазиэкспериментте Gemini моделінің Google Colab платформасында Python оқыту үдерісіне енгізілуін зерттеген [15]. Нәтижесінде қатысушылардың 91 %-ы пәнге деген мотивацияның артқанын, ал 90 %-ы оқуға қанағаттанудың жоғары деңгейін атап өткен. Бұл көрсеткіштер аралық тест нәтижелерінің бақылау тобына қарағанда орта есеппен 14 %-ға жоғары болуына себеп болған. Бұдан бөлек, Zviel-Girshin (2024) «Программалау» пәні бойынша 276 студент арасында жүргізілген сауалнамада олардың 68 %-ы ChatGPT-ді алгоритмдік концепцияларды түсіндіру құралы ретінде белсенді пайдаланатынын көрсетсе, 43 %-ы дайын шешімдердің тым қолжетімділігі синтаксисті өз бетінше терең меңгеруге деген мотивацияны төмендететінін мойындаған [16]. Бұл зерттеулердің жиынтығы қазіргі заманғы ЖИ модельдері, әсіресе GPT-4, тек синтаксистік тұрғыдан дұрыс кодты генерациялау қабілетімен ғана шектелмей, құрылымдалған ой-тұжырымдар жасауға да бейім екенін дәлелдейді. Бұл өз кезегінде жасанды интеллектіні тек «автотексеруші» емес, сонымен қатар «оқытушы серіктес» ретінде қарастыруға мүмкіндік ашады.

Жасанды интеллект құралдарының мүмкіндіктері кеңейе түскен сайын, студенттердің ойлау қызметінің сапасына қатысты алаңдаушылық та арта түсуде. Атап айтқанда, оқу барысында ЖИ-мен жұмыс істегенде «метатанымдық енжарлық» деп аталатын құбылыс байқалуы мүмкін — бұл жағдайда студенттер сындарлы ойлау мен рефлексияны ығыстырып, ЖИ ұсынған жауаптарды ойсыз көшіріп, тұтынуға бейімделеді. Осыған байланысты қазіргі таңда оқу үдерісіне метатанымдық интервенцияларды кірістіру мәселесіне арналған зерттеулер саны арта түсуде. Мысалы, Lim (2025) жасаған DeBiasMe жобасы адамның ЖИ-пен әрекеттесуіндегі когнитивтік жаңсақтықтарды азайтуға бағытталған. Бұл жүйеде студенттерге код ішінде «ықтимал қисықтық тудырушы жалаушалар» көрсетіліп, когнитивтік жаңсақтық ықтималдығы жоғары аймақтар визуалды түрде белгіленеді. Нәтижесінде студенттер сұрауларды неғұрлым саналы түрде қалыптастырып, ЖИ ұсынған шешімдерді сыни тұрғыдан бағалауға дағдыланады. Төрт апта бойы DeBiasMe қолданылған эксперимент көрсеткендей, студенттер дайын шешімдерді талдаусыз көшіруді сирек жасайтын болған және өзін-өзі реттеу деңгейі айтарлықтай артқан [17]. Susskind (2025) өз еңбегінде ЖИ құралдарын оқыту тек техникалық машықтармен шектелмеуі керек екенін атап көрсетеді [18]. Оның пікірінше, оқу бағдарламасының кем дегенде үштен бірін ЖИ-дің даму тарихы, жұмыс істеу шектеулері және этикалық аспектілері секілді іргелі қағидаттарға арнау қажет. Бұл студенттердің ЖИ-ді «қара жәшік» ретінде емес, оның шешім қабылдау логикасын түсінетіндей деңгейде қабылдауына мүмкіндік береді. Осыған ұқсас көзқарас Active Learning Plan әдістемесінде де байқалады, оны Portella-Cleves және Rodríguez-Hernández (2024) ұсынған [19]. Бұл әдісте студенттер «жалған код → ChatGPT көмегімен валидация → рефлексия және жетілдіру» циклінен өтеді. Зерттеу нәтижесінде осы әдістеме арқылы оқыған студенттер түсінікті бақылау дағдыларын 31 %-ға, ал шешім қабылдауды жоспарлау қабілеттерін 28 %-ға жақсартқаны анықталған. Алайда Keuning және әріптестері (2024) 312 студентпен жүргізілген сауалнамада 73 %-ы ЖИ-ді қателерді түзету, ал 68 %-ы түсіндіру үшін пайдаланатынын айтқанымен, тек 34 %-ы ғана ЖИ-дің кодын жүйелі түрде тексеріп отыратынын мойындаған. Бұл жайт студенттердің дербестігіне төнетін қауіптерді көрсетеді. Сонымен бірге Naznin, Hossain және Rahman (2025) ChatGPT қолданылатын 120 зерттеуге жүргізген жүйелі шолуда олардың тек 16 %-ы ғана метатанымдық стратегиялардың дамуына назар аударатынын атап өткен [20-21]. Бұл ЖИ-мен оқытуда метатаным аспектісіне жеткілікті көңіл бөлінбейтінін көрсетеді. Осылайша, зерттеушілер арасында нақты бір пікір қалыптасып келеді: егер ЖИ оқыту үдерісіне метатанымдық интервенциялар арқылы мұқият енгізілмесе, онда ол білімді үстірт меңгертуге ғана әкелуі мүмкін.

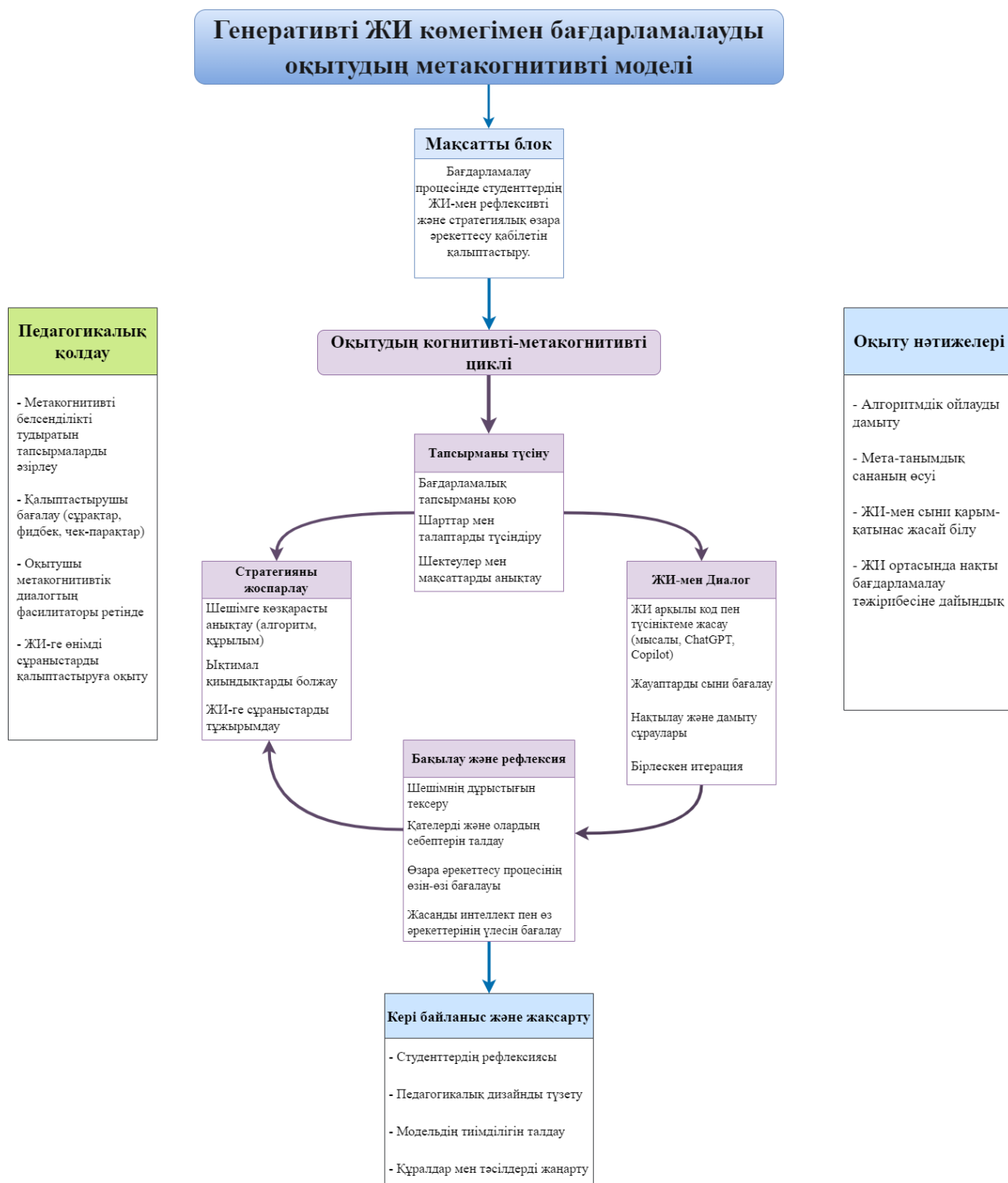
Denpu және әріптестері (2024) «Бағдарламалау біліміндегі ЖИ оқытушыларының көмекшілері үшін қажетті сипаттамалар» мақаласында 813 студенттің пікірін зерттей отырып, бағдарламалау пәнінде тиімді ЖИ-нұсқаушының бес маңызды сипаттамасын анықтады: жедел кері байланыс, қолдануға ыңғайлы интерфейс, студенттің деңгейіне бейімделе алатын күрделілік, қателерге қатысты позитивті қолдау (яғни қате — бұл оқу процесінің ажырамас бөлігі ретінде қарастырылуы), сондай-ақ студенттің шешім қабылдау еркіндігін сақтау [22]. Зерттеушілер бұл сипаттамалар сақталмаған жағдайда ЖИ-ассистенттер әсіресе жаңадан бастағандар үшін мотивацияның төмендеуіне және оқу нәтижесінің әлсіреуіне себеп болуы мүмкін екенін атап көрсетеді [23-24]. Осылайша, ЖИ-дің білім беру жүйесіндегі рөлі тек көмекші құрал ретінде емес, сонымен бірге психологиялық, педагогикалық және әдістемелік тұрғыдан ойластырылған серіктес ретінде қарастырылуы тиіс.

Жалпылама алғанда, жасанды интеллектіні (ЖИ) білім беру жүйесіне тиімді енгізу үшін оқу бағдарламаларын әзірлеу кезінде кемінде үш маңызды аспектіні ескеру қажет екені анық көрінеді. Біріншіден, оқытушы өзінің «ментор» ретіндегі рөлін сақтап қалуы тиіс — яғни студентті дайын шешімдерді ұсынуға емес, керісінше, жеке талдау мен рефлексияға бағыттауы қажет. Екіншіден, метатанымдық механизмдерді (мысалы, DeBiasMe, MetacogAI, Active Learning Plan) оқу процесіне интеграциялау қажет, бұл студенттердің ЖИ-ден алынған жауаптарды ойсыз қабылдауын шектеп, сыни ойлау дағдыларын дамытады. Үшіншіден, оқу бағдарламаларын қайта құрастыру қажет: оқыту уақытының елеулі бөлігін ЖИ-дің жұмыс принциптері, оның шектеулері, этикалық мәселелері және «адам–ЖИ» арасындағы тиімді өзара әрекеттестік тәсілдері жөніндегі білімге арнау қажет.

2023–2025 жылдар аралығындағы эмпирикалық және шолу еңбектерінің синтезі жаңа буындағы жасанды интеллект (GPT-4, Gemini) модельдері қазіргі таңда толыққанды зияткерлік кеңесші рөлін атқара алатынын көрсетеді — олар тек синтаксистік жағынан дұрыс код ұсынып қана қоймай, сондай-ақ мазмұнды әрі құрылымды түсініктемелер де береді. Алайда, бағдарламалауды оқыту терең әрі саналы болып қалуы үшін, метатанымдық стратегияларды мақсатты түрде біріктіру қажет: студенттер өз әрекеттерін жоспарлауды, түсінігін бақылауды және ЖИ ұсынған нәтижелерді сыни тұрғыдан бағалауды үйренуі тиіс. Сонымен қатар оқытушы рөлін де қайта қарастыру маңызды — оны «бақылаушыдан» «адам–ЖИ» процесінің ментор-фасилитаторына айналдыру қажет. Егер метакогнитивтік стратегиялар жүйелі түрде енгізілмесе және оқытушының фасилитаторлық рөлі сақталмаса, жасанды интеллектіні қолдану оқытуды терең түсінік пен сыни ойлаудан айырып, оны механикалық түрде дайын жауаптарды көшіру үрдісіне айналдырады.

Зерттеудің әдістемесі генеративті жасанды интеллектіні қолдана отырып бағдарламалауды оқытудың когнитивтік және метакогнитивтік үлгісіне негізделеді. Бұл үлгі ұсынылған диаграммада бейнеленіп, оқу процесін танымдық белсенділік пен осы белсенділікті рефлексивті түрде басқару арасындағы циклдік өзара әрекет ретінде қарастырады. Мұндай контексте жасанды интеллект жай ғана құрал емес, білім алушының когнитивтік қызметіндегі серіктес рөлін атқарады.

Зерттеу *design-based research* (жобалық-негізделген зерттеу) тәсілі аясында жүзеге асырылды. Бұл тәсіл нақты оқу жағдайларында білім беру интервенциясын әзірлеу, енгізу және бағалауды біріктіреді. Мұндай тәсіл педагогикалық үлгінің тиімділігін тексеріп қана қоймай, оны қолдану барысында қатысушылардың кері байланысы мен жасанды интеллектпен өзара әрекет динамикасына сүйене отырып, бейімдеуге мүмкіндік береді.



1-сурет. Генеративті жасанды интеллекті қолдануға негізделген когнитивті-метакогнитивті бағдарламалауды оқыту моделі

Зерттеу дизайнын қалыптастыруда негізгі әдіснамалық негіз ретінде 1-суретте ұсынылған генеративті жасанды интеллектіні (ЖИ) қолдануға негізделген бағдарламалауды когнитивті-метакогнитивті тұрғыдан оқыту моделі алынды. Бұл модель оқыту үдерісін білім алушының танымдық белсенділігі мен оны басқаруға бағытталған метакогнитивті қызметінің өзара әрекеттесуінен тұратын қайталанатын цикл ретінде сипаттайды. Аталған цикл тапсырманы ұғыну, ЖИ-мен диалог жүргізу, стратегияны жоспарлау, процесті бақылау және нәтижелерге рефлексия жасау кезеңдерін қамтиды. Әр кезеңде нақты метакогнитивтік үдерістер — мақсат қою, стратегияны

таңдау және бейімдеу, модель жауаптарын интерпретациялау, өз шешімдерін сын тұрғысынан қайта қарау сияқты әрекеттер белсенді іске қосылады. Бұл модель тек теориялық тұғырнама ретінде ғана емес, сонымен қатар оқу үдерісін жобалауға арналған практикалық бағдар ретінде пайдаланылды: оқу сценарийі тапсырманы зерделеу, шешу жоспарын түзу, ЖИ-мен өзара әрекеттесу, алынған нәтижелерді бағалау, ойлау барысына рефлексия жасау және жинақталған тәжірибе негізінде келесі әрекеттерді жоспарлау тәрізді бірізді циклдер тізбегіне негізделді. Әрбір кезең педагогикалық тұрғыдан арнайы қолдау арқылы күшейтілді: бағыттаушы сұрақтар, фасилитация, ЖИ-мен өзара әрекеттесудің тиімді үлгілерін көрсету және рефлексияны ынталандыратын тапсырмалар қолданылды. Модельдің сол жағында когнитивті және метакогнитивті әрекеттерді белсендіруге ықпал ететін негізгі педагогикалық қолдау түрлері, ал оң жағында — оқу нәтижелері: танымдық рефлексия, стратегиялылық, білімді жаңа контекстерге көшіру қабілеті және бағдарламалау үдерісіндегі дербестік көрсетілген. Осылайша, ұсынылған модель теория мен практиканы байланыстырып, оқу ортасын құрылымдауға және білім алушылардың метакогнитивтік дамуын бағалауға арналған тұтас негіз ретінде қызмет етті.

Бағдарламалауды оқыту процесі жоғары оқу орнында жүргізілді және студенттердің жобалық сипаттағы тапсырмаларды кезең-кезеңімен шешуі арқылы ұйымдастырылды. Бұл тапсырмаларды орындау барысында студенттер ChatGPT, GitHub Copilot сынды генеративті жасанды интеллект модельдерін шешімдерді іздеу, кодты талдау, түсіндіру және жетілдіру бойынша ұсыныстар алу үшін жүйелі түрде пайдаланды. Оқытудағы басты мақсат дайын жауаптарды механикалық түрде қабылдау емес, керісінше, жасанды интеллект ұсынған жауаптарды сын тұрғысынан зерделеу, оларды жеке түсінікпен салыстыру, нақтылаушы сұраныстарды сауатты құра білу және баламалы нұсқалар арасынан негізделген, саналы шешім қабылдау қабілетін қалыптастыру болды.

Зерттеу барысында деректер бірнеше бағыт бойынша жиналды: жасанды интеллектпен өзара әрекеттесу барысындағы фасилитацияланған сессиялардың аудиожазбалары, экран жазбалары (скринкасттар), студенттердің рефлексивті күнделіктері, жобалық тапсырмалардың аралық және қорытынды нәтижелері, сондай-ақ жартылай құрылымдалған сұхбаттар. Талдау барысында негізгі назар студенттердің оқу үдерісіндегі өзгерістеріне, атап айтқанда — мақсат қою, өз ілгерілеуін бағалау, сұраныстарды саналы түрде жоспарлау және алынған ақпаратты сын тұрғысынан қайта қарастыру қабілеттеріне аударылды.

Бұл модель шеңберінде оқытушының рөлі дәстүрлі «білім жеткізушіден» метакогнитивтік жетекшіге ауысты: оның басты міндеті — дұрыс жауаптарды тексеру емес, студенттердің ойлау үдерісін қолдау, білімдегі олқылықтарды анықтауға көмектесу, бағыттаушы сұрақтар арқылы студентті өз ойына рефлексия жасауға ынталандыру және жасанды интеллектпен саналы әрі мақсатты әрекеттестікке тарту. Мұндай педагогикалық қолдау тек ауызша кері байланыспен шектелмей, сұраныс құрастыруға арналған құрылымдалған шаблондар, өзіндік бағалау рубрикалары мен рефлексиялық карталар арқылы да қамтамасыз етілді.

Бағалау оқу нәтижелерін ғана емес, оқу процесінің өзін де қамтыды. Бір жағынан, студенттердің жобалық тапсырмаларды орындауы, жұмыс істейтін код әзірлеуі және жобаны қорғауы сияқты нақты өнімдер ескерілді. Екінші жағынан, ерекше назар студенттердің жасанды интеллектпен саналы және мақсатты түрде жұмыс істеу қабілетіне аударылды: яғни ЖИ жауаптарын түсіндіру, оларды өз түсінігімен салыстыру, қажет жағдайда бастапқы болжамдарын қайта қарау және жинақталған тәжірибені жалпылау сияқты әрекеттер бағаланды. Бұл үшін қалыптастырушы және жиынтық бағалау әдістері қатар қолданылды: бағалау рубрикалары, өзіндік есептер, сарапшылар бағасы және метатану қабілеттерінің даму динамикасы.

Осы әдістемелік тәсіл педагогикалық модельді тек тәжірибеде сынауға ғана емес, оның тиімділігін дәлелдеп, кең көлемде енгізуге негіз қалады. Зерттеу көрсеткендей, генеративті жасанды интеллектті оқыту процесіне сәтті енгізу үшін оны дайын шешімдердің көзі ретінде емес, студенттердің ойлау қабілетін дамытуға арналған құрал ретінде қолдану қажет. Бұл мақсатқа жету үшін педагог тарапынан жүйелі қолдау мен құрылымдалған рефлексия маңызды рөл атқарады.

Нәтижелер және оларды талдау

Зерттеуге генеративті жасанды интеллектті жүйелі түрде кіріктіру негізінде ұйымдастырылған бағдарламалауды оқыту үдерісіне 52 студент қатысты. Зерттеу жасанды интеллект құралдарын, атап айтқанда тілдік модельдерді, тұрақты қолдану тек техникалық дағдылардың дамуына ғана емес, ең

алдымен студенттердің метакогнитивтік стратегияларының — саналы жоспарлау, өзін-өзі бақылау және рефлексия жасау қабілеттерінің қалыптасуына қалай ықпал ететінін зерделеуге бағытталды.

Жасанды интеллектпен арнайы құрылымдалған тапсырмалар және рефлексивті тәжірибе аясында жүйелі өзара әрекеттесу тек нақты міндеттерді шешуге ғана емес, сонымен қатар студенттердің саналы жоспарлау, өзіндік бақылау және әрекеттерін бағалау қабілеттерін дамытуға ықпал етті — бұл олардың метатанымдық ойлау деңгейінің артуына негіз болды.

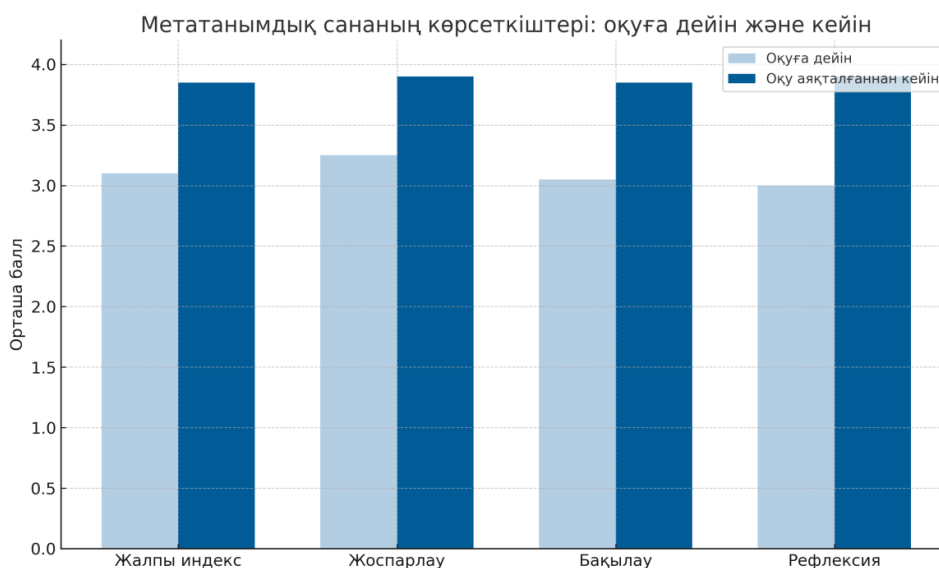
Бақылау барысында студенттердің ЖИ-мен жұмыс кезіндегі мінез-құлқы жүйелі түрде зерттелді: жасалған сұраныс түрлері тіркеліп отырды, рефлексивтік жазбалар жиналды, сондай-ақ оқытуға дейін және кейін метакогнитивтік сананың деңгейі стандартталған әдістер арқылы сандық тұрғыда бағаланды.

Алынған нәтижелер айқын оң өзгерістерді көрсетеді. Мұнда тек студенттердің жасанды интеллектпен жұмыс барысында не істегені ғана емес, сонымен бірге өз ойлау үдерісін қалай сипаттағаны да шешуші мәнге ие болды. Бұл деректер генеративті жасанды интеллекттің тиісті педагогикалық қолдау жағдайында жай техникалық құрал емес, керісінше, саналы білім алудың катализаторы ретінде әрекет ете алатынын, студенттерді өздерінің танымдық әрекеттері мен стратегияларын терең ұғынып, қайта қарауға итермелейтінін дәлелдейді.

1. Метатанымдық сананың артуы

Талдаудың негізгі бағыттарының бірі ретінде студенттердің метатанымдық сана деңгейіндегі өзгерістерді өлшеу қарастырылды. Бұл мақсатта жоспарлау, бақылау және рефлексия сияқты үш негізгі компонентті қамтитын Metacognitive Awareness Inventory (MAI) сауалнамасының бейімделген нұсқасы қолданылды. Өлшеу екі рет — оқу басталғанға дейін және аяқталғаннан кейін жүргізілді.

2-суретте көрсетілгендей, әрбір компонент бойынша орташа мәндерді көрнекі түрде салыстыру оқу соңында көрсеткіштердің айтарлықтай артқанын көрсетеді. Әсіресе, рефлексия көрсеткішіндегі өсім анық байқалады, бұл студенттердің жүйелі түрде рефлексиялық тапсырмалармен жұмыс істеуіне баса назар аударылған педагогикалық дизайнмен толық сәйкес келеді.



2-сурет. MAI көрсеткіштерінің үш компонент (жоспарлау, бақылау, рефлексия) бойынша оқуға дейінгі және кейінгі орташа мәндерінің салыстырмалы графигі

Нәтижелерге жүргізілген статистикалық талдау деректердің қалыпты бөлінбегенін ескере отырып, байланысты таңдауларға арналған Уилкоксонның параметрлік емес критерийі арқылы жүзеге асырылды.

1-кестеде көрсетілгендей, MAI құраушы үш қосалқы шкаласының барлығы статистикалық тұрғыдан маңызды өсім көрсетті:

- Жоспарлау көрсеткіші 3.22-ден 3.89-ға дейін артты ($p < 0.001$);
- Бақылау — 3.05-тен 3.85-ке дейін өсті ($p < 0.001$);

– Рефлексия — 3.01-ден 3.91-ге дейін жоғарылады ($p < 0.001$).

Метатанымдық саналық жиынтық интегралдық көрсеткіші 0.70 баллға өсіп, 3.10-нан 3.80-ге дейін жетті ($p < 0.001$). Бұл өзгерістердің жүйелі сипатқа ие екенін көрсетеді.

1 - кесте

Метатанымдық саналық көрсеткіштерінің оқу басталғанға дейін және аяқталғаннан кейінгі өзгерісі (n = 52)

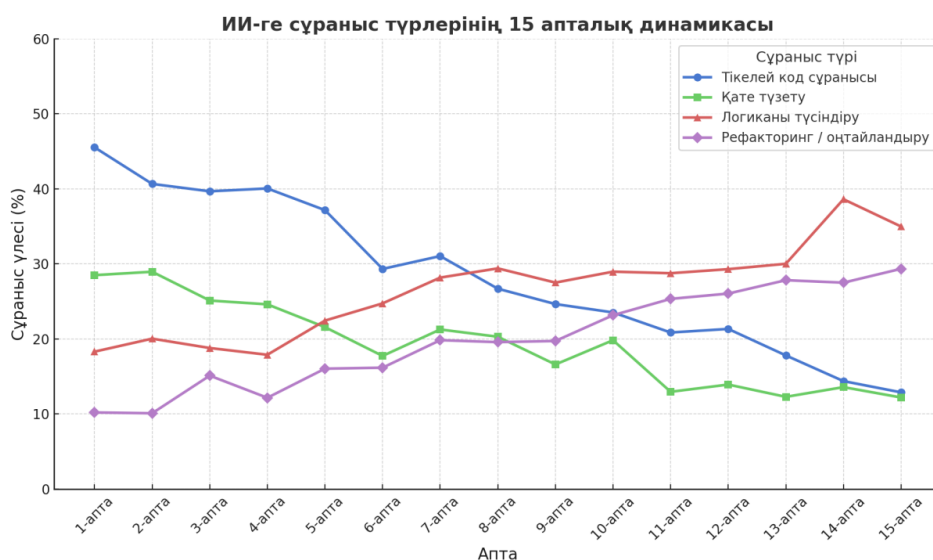
МАІ көрсеткіші	Оқудан бұрын (M ± SD)	Оқудан кейін (M ± SD)	Δ (орта мән айырмасы)	p-маңызы (Уилкоксон критерийі)
Жалпы индекс	3.10 ± 0.41	3.80 ± 0.38	0.70	< 0.001
Жоспарлау	3.22 ± 0.45	3.89 ± 0.41	0.67	< 0.001
Бақылау	3.05 ± 0.50	3.85 ± 0.43	0.80	< 0.001
Рефлексия	3.01 ± 0.52	3.91 ± 0.40	0.90	< 0.001

Ең үлкен өсім рефлексия шкаласы бойынша тіркелгенін атап өткен жөн (+0.90), бұл жасанды интеллектпен өзара әрекеттесу барысында ойлауды ұғынуға, өзін-өзі талдауға және қабылданған шешімдерді қайта қарауға бағытталған тапсырмалардың тиімділігін растайды. Мұндай нәтиже ЖИ-ді дайын жауап көзі емес, ойлау серіктесі ретінде қарастыратын когнитивтік-метатанымдық модельдің сәтті енгізілгенін көрсетеді.

2. Жасанды интеллектпен өзара әрекеттесу стратегияларының эволюциясы

Келесі маңызды талдау бағыты студенттердің оқу тапсырмаларын шешу барысында генеративті жасанды интеллектке (бұл жағдайда ChatGPT, GitHub Copilot, DeepSeek, Gemini және LLaMA) жолдаған сұраныстарының сипаты қалай өзгергенін зерделеуге арналды. Оқу үдерісі барысында студенттердің мінез-құлқы айтарлықтай өзгергені байқалды: олар дайын кодты тікелей сұратуға негізделген репродуктивті тәсілдерден біртіндеп бас тартып, жасанды интеллектпен өзара әрекеттесудің анағұрлым аналитикалық әрі метатану стратегияларына көшті.

3-суретте студенттердің әртүрлі типтегі сұраныстарының үлесі қалай өзгергені көрсетілген: курстың басында (бірінші апта) және соңына қарай (он бесінші апта). Көріп отырғанымыздай, тәжірибе артқан сайын студенттер «код жаз» секілді тікелей командаларға сирек жүгініп, оның орнына логиканы түсіндіру, шешімдерді рефакторинг жасау және қателерді талдау сияқты күрделірек, танымдық тұрғыда байытылған сұраныстарды жиі қолдана бастаған.



3-сурет. Оқу барысындағы 1-аптадан 15-аптаға дейінгі ЖИ-ге жолданған сұраныс түрлерінің динамикасы

Төменде берілген 2-кестедегі статистикалық деректер визуалды байқауларды нақтылай түседі. Мәселен, дайын кодты тікелей сұрататын сұраныстардың үлесі 42.3 %-дан 17.2 %-ға дейін азайып (–25.1 пайыздық көрсеткішке), ал кодты оңтайландыру мен рефакторингке бағытталған сұраныстар үш есеге жуық өсіп, 10.9 %-дан 34.3 %-ға дейін артты (+23.4 пайыздық көрсеткіші). Мұндай өзгеріс студенттердің стратегиялық ойлау тереңдігінің артқанын және жасанды интеллектіні дайын нәтиженің көзі емес, сыни қолдаудың құралы ретінде пайдалану қабілетінің өскенін көрсетеді.

Сұраныс түрлерінің өзгерісі статистикалық тұрғыдан да мәнді болып шықты: хи-квадрат критерийінің нәтижесі екі кезең арасындағы айырмашылықтың айқын екенін көрсетті ($\chi^2 = 48.7$, еркіндік дәрежесі = 3, $p < 0.001$).

2 - к е с т е

ЖИ-ге сұраныс түрлерінің апталық өзгерісі

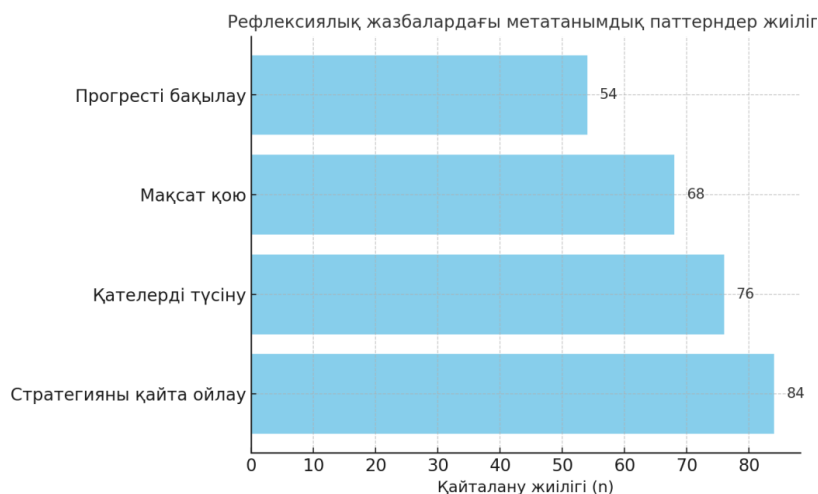
Сұраныс түрі	1-апта (%)	15-апта (%)	Δ (өзгеріс, п.к.)	χ^2 (df = 3)	p-маңызы
Дайын кодты тікелей сұрату	42.3	17.2	–25.1		
Қате түзету	28.8	14.5	–14.3		
Логиканы түсіндіру	18.0	34.0	+16.0		
Оңтайландыру / рефакторинг	10.9	34.3	+23.4		
ЖАЛПЫ				$\chi^2 = 48.7$	$p < 0.001$

Мұндай мінез-құлық трансформациясы студенттердің жасанды интеллектіні тек жауап беруші жүйе ретінде емес, тапсырмаларды шешудегі интерпретативтік серіктес ретінде қабылдай бастау қабілетінің артқанын көрсетеді. Бұл өз кезегінде өзара әрекеттесудің үстірт деңгейінен терең деңгейіне біртіндеп ауысуды, сондай-ақ оқыту үдерісінің метатану ұстанымдары мен стратегияларын қалыптастыруға жағдай жасағанын білдіреді.

3. Метакогнитивті паттерндерді сапалық талдау

Анализдің маңызды аспектісі — студенттердің рефлексивті жазбаларында ($n = 312$ жазба, 52 қатысушыдан алынған) көрінген метакогнитивті ойлау паттерндерін зерттеу болды. Осы кезеңнің негізгі мақсаты — рефлексивті әрекеттердің басым түрлерін анықтау және ИИ-мен өзара әрекеттесу барысында ойлау стратегияларының өзін-өзі реттеу динамикасы мен таралуын зерттеу.

4-суретте метакогнитивті паттерндердің категорияларын көрсетеді, олар рефлексивті жазбаларда анықталды. Визуалды түрде ең жиі кездескен паттерндер — өз стратегиясын қайта қарау (26,9 %) және қателерді түсіну (24,4 %), бұл студенттердің когнитивті икемділігі мен өзін-өзі түзету қабілетінің жоғары деңгейін көрсетеді.

4-сурет. Студенттердің рефлексивті жазбаларындағы метакогнитивті паттерндер ($n = 312$)

Нәтижелер Фридман тесті арқылы статистикалық түрде тексерілді, ол бақыланған санаттардың жиілігінде айтарлықтай айырмашылықтарды көрсетті ($p < 0.001$), бұл олардың таралуының кездейсоқ еместігін білдіреді. 3-кестеде көрсетілген деректер әр санаттың рефлексивті әрекеттер құрылымындағы үлесін сандық тұрғыдан бағалауға мүмкіндік береді.

3 - к е с т е

Студенттердің рефлексивті жазбаларындағы метакогнитивті паттерндер мен олардың жиілігі (n = 312)

Паттерн категориясы	Жиілік (n)	Жалпы үлесі (%)	p-мәні (Фридман тесті)
Стратегияны қайта бағалау	84	26.9	< 0.001
Қателерді түсіну	76	24.4	< 0.001
Мақсат қою	68	21.8	< 0.001
Прогресті бақылау	54	17.3	< 0.001

– Бұл паттерндер құрылымдық тапсырмалар мен фасилитаторлық талқылаулар аясында қалыптасты, олар студенттердің ИИ-мен өзара әрекеттесуді саналы түрде талдау қабілетін дамытуға бағытталған. Көптеген студенттердің жазбаларында ИИ-мен сәтсіз диалогтардың негізгі сәттерін анықтау, қателіктің көзін табу (мысалы, сұраудың дұрыс қойылмауы немесе ұсынылған кодты ерте қабылдау), сондай-ақ болашақта қабылданған әрекеттерді сипаттау қабілеті көрініс тапты.

– Рефлексивті күнделіктерде тіркелген типтік пікірлердің мысалдары:

– «Мен кодты жазуға тым ерте кірістім, шешімнің логикасын нақты анықтамай» — (категория: қателіктерді түсіну);

– «Мен ЖИ-ге нақтылау сұрағын қойдым және бұл менің бастапқы гипотезамдағы қайшылықты анықтауға көмектесті» — (категория: стратегияны қайта қарастыру);

– «Мақсат тек код алу емес, екі түрлі шешім жолын салыстырып, олардың тиімділігін бағалау болды» — (категория: мақсат қою).

Осылайша, оқу барысында метакогнитивті рефлексияның тереңдеуі байқалады. ЖИ осы контексте тек ақпарат алу құралы ғана емес, сонымен қатар студенттерге өз ойлау стратегияларын баламалы нұсқалармен салыстырып, өз пікірін нақтылау үшін айна сияқты қызмет атқарады.

4. Метакогнитивті сананың өсуі мен жобалық шешімдердің сапасы арасындағы байланыс

Метакогнитивті өсудің оқу нәтижелеріне әсерін бағалау үшін метакогнитивті сананың өзгеруі (MAI шкаласы бойынша) мен курс соңында студенттердің ұсынған жобалық шешімдерінің күрделілігі, негізділігі және түпнұсқалылығы арасындағы корреляциялық талдау жүргізілді. Шешімдердің сапасы сарапшылардың бағалау жүйесі бойынша бағаланды, онда үш критерий болды: стратегиялық көзқарастың тереңдігі, ИИ жауаптарын негізделген түрде түсіндіру қабілеті және алынған кодты ерекше жағдайларға бейімдеу деңгейі.

Талдау нәтижелері «Рефлексия» шкаласы бойынша өзгеріс пен жобалық жұмыстың сапасы арасында статистикалық тұрғыдан маңызды оң байланыс бар екенін көрсетті ($p = 0.58$, $p < 0.001$), сондай-ақ жалпы MAI индексімен орташа күшті корреляция ($p = 0.44$, $p < 0.01$) анықталды. Бұл метакогнитивті сана-сезімнің жоғары деңгейі мен ИИ-мен өзара әрекеттесу стратегиясын саналы түрде талдаудың оқу жұмысының өнімділігімен тікелей байланысты екенін көрсетеді.

5-суретте осы байланысты визуалды түрде көрсетеді, мұнда метакогнитивті сананың өсуі мен жобалық жұмыстың сараптамалық бағалары арасындағы оң үрдіс анық байқалады. Суреттен MAI көрсеткіштері бойынша ең жоғары динамиканы көрсеткен студенттер сондай-ақ түпнұсқалы, негізделген және функционалдық тұрғыдан тұрақты жобалық шешімдер ұсынғаны көрініс табады.



5-сурет. МАІ көрсеткішінің өзгерісі мен қорытынды жобалық шешімнің сапасы арасындағы корреляция

Айқын байқалатын компоненттер — «рефлексия» және «бақылау», олар студенттерге ЖИ ұсынған шешімдерді сыни тұрғыдан бағалауға, логикалық қателіктерді анықтауға және болашақ жұмыс бағытын түзетуге мүмкіндік берді. Интервью барысында қатысушылар бірнеше рет өз логикасын қайта қарап, оны модельдің жауаптарымен салыстыру жобалық қызметтегі табыстың негізгі факторына айналғанын атап өтті.

Осылайша, метакогнитивті сана тек ЖИ-мен рефлексивті өзара әрекеттесу жағдайында ғана өсіп қоймай, сонымен қатар студенттердің интеллектуалдық автономиясының жоғарылауында көрініс табады. Бұл олардың күрделі, саналы және бейімделген бағдарламалық шешімдер жасаудағы қабілетін білдіреді.

Зерттеу нәтижелері бағдарламалауды оқытуда басты назарды синтаксисті меңгеруден метакогнитивті стратегияларды қалыптастыруға ауыстырудың теориялық тұрғыдан да, педагогикалық тұрғыдан да тиімді екенін көрсетеді.

Design-based research барысында алынған эмпирикалық деректер метакогнитивті сананың көрсеткіштерінің (1-кесте) мағыналы өсуін, генеративті ЖИ-мен өзара әрекеттесу сипатының өзгеруін (2-кесте) және студенттердің рефлексивті метакогнитивті паттерндерінің жоғары жиілігін (3-кесте) көрсетеді, бұл студенттердің бағдарламалауды саналы және стратегиялық меңгеруге бағытталғанын білдіреді.

Бірінші маңызды бақылау студенттердің метакогнитивті санасының өсуіне қатысты. Барлық негізгі шкалалар (жоспарлау, бақылау, рефлексия) статистикалық тұрғыдан маңызды өсімді көрсетті, әсіресе рефлексия компоненті бойынша ($\Delta = 0.90$, $p < 0.001$). Бұл педагогикалық қолдаудың дұрыс ұйымдастырылуы жағдайында генеративті ЖИ студенттердің тек техникалық тапсырмаларды шешу қабілетін ғана емес, сонымен қатар өздерінің ойлау стратегияларын саналы талдау қабілетін де дамытуға ықпал ете алатынын білдіреді.

Екінші маңызды ЖИ-ге сұраулар түрлеріндегі байқалған динамика (2-кесте, 3-сурет) студенттердің өзара әрекеттесу тәсілдерінің айқын өзгергенін көрсетеді: ЖИ-ді тек дайын код алу үшін пайдаланудан, оны аналитикалық, түсіндіретін және стратегиялық мақсатта қолдануға көшу. Әсіресе рефакторинг пен оңтайландыру сұрауларының үлесінің өсуі (10.9 %-дан 34.3 %-ға дейін) және логиканы түсіндіру сұрауларының үлесінің өсуі (18.0 %-дан 34.0 %-ға дейін) маңызды. Бұл студенттердің сыни талдау және интерпретация дағдыларын қалыптастыруды білдіреді, тек пассивті көшірмей, белсенді түрде ойлау қабілетін дамытуды көрсетеді. Осы генеративті модельдер тек автоматтандыру құралы ғана емес, сонымен бірге студенттердің мағыналы белсенділігін дамытуға ынталандыратын құрал бола алатынын дәлелдейді — егер педагогикалық қолдау және бағыттау дұрыс ұйымдастырылса.

Үшінші маңызды бақылау студенттердің рефлексивті жазбаларында тіркелген метакогнитивті паттерндердің тереңдігімен байланысты (3-кесте). Атап айтқанда, «стратегияны қайта қарастыру» (26.9 %) және «қателерді түсіну» (24.4 %) категорияларының жиілігі, курс барысында студенттер тек тапсырмаларды механикалық түрде орындап қана қоймай, өздерінің көзқарастарының тиімділігін жүйелі түрде талдап, бұрын қабылданған шешімдерді қайта қарастыратынын көрсетеді. Бұл

интеллектуалдық автономияны қалыптастыру тұрғысынан маңызды. Яғни жетілген метатанымдылықтың негізгі көрсеткіші.

МАІ көрсеткіштерінің өсуі мен қорытынды жобалық шешімдердің сапасы арасындағы оң байланыс (5-сурет) метакогнитивті сананың дамуы тек процестік қана емес, сонымен қатар өнімділік тұрғысынан да маңызды әсер ететінін көрсетеді. Рефлексия көрсеткіштері бойынша жоғары динамиканы көрсеткен студенттер түпнұсқалы, тұрақты және бейімделген жобалар жасады. Бұл саналы өзара әрекеттесудің, яғни ЖИ-мен құрал ретінде емес, тереңірек және конструктивті түрде жұмыс жасаудың күрделі тапсырмаларды шешуде тиімді екенін дәлелдейді.

Осылайша, алынған деректер когнитивті-метакогнитивті модельдің тиімділігін ғана емес, сонымен қатар кеңірек тұжырым жасауға мүмкіндік береді: генеративті ИИ тек көмекші құрал емес, білім беру процесінде дамытушы функция атқара алады — егер білім беру ортасы рефлексия, стратегиялық жоспарлау және сыни ойлауды ынталандыру үшін құрылса. Бұл ұсынған тәсілді басқа пәндерде әрі қарай зерттеп, кеңейту үшін жаңа мүмкіндіктер ашады.

Қорытынды

Бұл зерттеу бағдарламалауды оқытуға арналған педагогикалық модельдің теориялық негіздемесін және эмпирикалық тексерісін жүргізуге бағытталды. Осы модельде синтаксисті меңгеруден генеративті жасанды интеллектпен өзара әрекеттесуге арналған метакогнитивті стратегияларды қалыптастыруға назар аударылды. Жасанды интеллекттің білім беру процесіне жедел енгізілуі жағдайында, оның техникалық тиімділігінен бөлек, оқытуда студенттердің интеллектуалдық автономиясын, стратегиялық ойлауын және сындарлы рефлексиясын дамытуға қалай ықпал етуі болды.

Design-based research негізінде жасалған когнитивті-метакогнитивті модель оқыту процесін ЖИ-мен саналы түрде өзара әрекеттесудің бірнеше кезеңі ретінде ұйымдастыруға мүмкіндік берді. Әр кезең — мақсат қоюдан бастап, нәтижелерді рефлексиялау — педагогикалық тұрғыдан қолдаумен қамтылды, ал ЖИ тек дайын шешімдер көзі емес, ойлау серіктесі ретінде қарастырылды, бұл өз кезегінде интерпретация, бағалау және қайта қарастыру қажеттілігін туындатты.

Оқу барысында қатысқан 52 студенттің нәтижелеріне негізделген эмпирикалық деректер ұсынылған әдістің тиімділігін растайды. Студенттердің метакогнитивті саналық көрсеткіштерінің статистикалық тұрғыдан маңызды өскені байқалды, әсіресе рефлексия компонентінде. ЖИ-ге қойылған сұрақтардың түрлері өзгеріп, олардың тереңдігі артты, яғни қарапайым сұраныстардан аналитикалық, түсіндірмелі сұрауларға ауысты. Студенттердің рефлексивті жазбаларында стратегиялық жоспарлау, стратегияны қайта қарастыру, қателіктерді түсіну және прогресті бақылау сияқты паттерндер айқын байқалды. Бұл нәтижелер студенттердің ЖИ-мен жұмыс істеу тәсілдерінің және олардың когнитивті белсенділігінің құрылымындағы сапалы өзгерістерді көрсетеді.

Осылайша, алынған нәтижелер генеративті ЖИ-ді студенттердің метакогнитивті өсуін катализатор ретінде пайдалануға болатынын көрсетеді, егер мақсатты педагогикалық дизайн мен қолдау қамтамасыз етілсе. Мұндай модельде бағдарламалауды оқыту өнімді диалог сипатын алады, онда студент тек тапсырмаларды орындап қана қоймай, өз ойлауын басқаруды, негізделген шешімдер қабылдауды, ақпаратты сыни тұрғыдан талдауды және стратегияларды өзгертін жағдайларға бейімдеуді үйренеді.

Ұсынылған модель басқа білім беру контекстілеріне, соның ішінде инженерлік, жаратылыстану және гуманитарлық пәндерге масштабталуы мен бейімделуі мүмкін. Сонымен қатар оның тиімділігінің негізгі шарты тек білімді беру емес, ойлауды дамытуға — мағыналы, стратегиялық және рефлексивті ойлауға бағытталғандығы. ЖИ-мен білім беру болашағы оқытудың автоматтандырылуында емес, адамның үйрену қабілетін күшейтуде.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Kerimbayev, N., Menlibay, Z., Garvanova, M., Djaparova, S., & Jotsov, V. (2024, October). A comparative analysis of generative AI models for improving learning process in higher education. In *2024 International Conference Automatics and Informatics (ICAI)* (pp. 271–276). IEEE. DOI: 10.1109/ICAI63388.2024.10851491
- 2 Du, X., Liu, M., Wang, K., Wang, H., Liu, J., Chen, Y., & Lou, Y. (2024, April). Evaluating large language models in class-level code generation. In *Proceedings of the IEEE/ACM 46th International Conference on Software Engineering* (pp. 1–13). <https://doi.org/10.1145/3597503.3639219>

- 3 Fan, G., Liu, D., Zhang, R., & Pan, L. (2025). The impact of AI-assisted pair programming on student motivation, programming anxiety, collaborative learning, and programming performance: a comparative study with traditional pair programming and individual approaches. *International Journal of STEM Education*, 12(1), 16. <https://doi.org/10.1186/s40594-025-00537-3>
- 4 Lyu, W., Wang, Y., Sun, Y., & Zhang, Y. (2025, July). Will Your Next Pair Programming Partner Be Human? An Empirical Evaluation of Generative AI as a Collaborative Teammate in a Semester-Long Classroom Setting. In *Proceedings of the Twelfth ACM Conference on Learning@ Scale* (pp. 83–94). <https://doi.org/10.1145/3698205.3729544>
- 5 Shekerbekova, Sh., Sagymbaeva, A., Zhaksylykov, A., Artykbaev, H., & Nagmetov, A. (2025). Potential of genai technology in designing programming assessment criteri. *Bulletin of Abai Kazakh National Pedagogical University. Series of Physical and Mathematical Sciences*, 90(2), 351–360. <https://doi.org/10.51889/2959-5894.2025.90.2.031>
- 6 Vadaparty, A., Zingaro, D., Smith IV, D.H., Padala, M., Alvarado, C., Gorson Benario, J., & Porter, L. (2024). Cs1-llm: Integrating llms into cs1 instruction. In *Proceedings of the 2024 on Innovation and Technology in Computer Science Education*, Vol. 1 (pp. 297–303). <https://doi.org/10.1145/3649217.3653584>
- 7 Denny, P., Leinonen, J., Prather, J., Luxton-Reilly, A., Amarouche, T., Becker, B.A., & Reeves, B.N. (2024, March). Prompt Problems: A new programming exercise for the generative AI era. In *Proceedings of the 55th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, Vol. 1 (pp. 296–302). <https://doi.org/10.1145/3626252.3630909>
- 8 Martin, F., Zhuang, M., & Schaefer, D. (2024). Systematic review of research on artificial intelligence in K-12 education (2017–2022). *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 100195. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100195>
- 9 Kasneci, E., Sessler, K., Küchenhoff, L., Bannert, M., & Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- 10 Prather, J., Reeves, B. N., Leinonen, J., MacNeil, S., Randrianasolo, A.S., Becker, B.A., & Briggs, B. (2024, August). The widening gap: The benefits and harms of generative ai for novice programmers. In *Proceedings of the 2024 ACM Conference on International Computing Education Research-Volume 1* (pp. 469–486). <https://doi.org/10.1145/3632620.3671116>
- 11 Paludo, G., & Montesor, A. (2024). Fostering metacognitive skills in programming: Leveraging ai to reflect on code. In *CEUR Workshop Proceedings* (Vol. 3879). Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/385620293_Fostering_Metacognitive_Skills_in_Programming_Leveraging_AI_to_Reflect_on_Code
- 12 Kerimbayev, H., & Menlibay, Zh. (2025). Learning a programming language by integrating generative artificial intelligence. *Bulletin of Abai Kazakh National Pedagogical University. Series of Physical and Mathematical Sciences*, 89(1). <https://doi.org/10.51889/2959-5894.2025.89.1.025>
- 13 Phung, T., Pădurean, V. A., Cambronero, J., Gulwani, S., Kohn, T., Majumdar, R., & Soares, G. (2023, August). Generative AI for programming education: benchmarking ChatGPT, GPT-4, and human tutors. In *Proceedings of the 2023 ACM Conference on International Computing Education Research-Volume 2* (pp. 41–42). <https://doi.org/10.1145/3568812.3603476>
- 14 Kiesler, N., & Schiffner, D. (2023). Large language models in introductory programming education: Chatgpt's performance and implications for assessments. *arXiv preprint arXiv:2308.08572*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2308.08572>
- 15 Llerena-Izquierdo, J., Mendez-Reyes, J., Ayala-Carabajo, R., & Andrade-Martinez, C. (2024). Innovations in Introductory Programming Education: The Role of AI with Google Colab and Gemini. *Education Sciences*, 14(12), 1330. <https://doi.org/10.3390/educsci14121330>
- 16 Zviel-Girshin, R. (2024). The Good and Bad of AI Tools in Novice Programming Education. *Education Sciences*, 14(10), 1089. <https://doi.org/10.3390/educsci14101089>
- 17 Lim, C. (2025). DeBiasMe: De-biasing Human-AI Interactions with Metacognitive AIED (AI in Education) Interventions. *arXiv preprint arXiv:2504.16770*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2504.16770>
- 18 Susskind, D. (2025). What Will Remain for People to Do? Sébastien A. Krier using Midjourney 6.1. *Artificial Intelligence*. Retrieved from <https://knightcolumbia.org/content/what-will-remain-for-people-to-do>
- 19 Portella-Cleves, J. E., & Rodríguez-Hernández, A. A. (2024). Enhancing programming education with an active learning plan and artificial intelligence integration. *Revista Facultad de Ingeniería*, 33(67). DOI:10.19053/01211129.v33.n67.2024.16328
- 20 Keuning, H., Alpizar-Chacon, I., Lykourantzou, I., Beehler, L., Köppe, C., de Jong, I., & Sosnovsky, S. (2024, November). Students' Perceptions and Use of Generative AI Tools for Programming Across Different Computing Courses. In *Proceedings of the 24th Koli Calling International Conference on Computing Education Research* (pp. 1–12). <https://doi.org/10.1145/3699538.3699546>
- 21 Naznin, K., Al Mahmud, A., Nguyen, M. T., & Chua, C. (2025). ChatGPT Integration in Higher Education for Personalized Learning, Academic Writing, and Coding Tasks: A Systematic Review. *Computers*, 14(2), 53. <https://doi.org/10.3390/computers14020053>
- 22 Denny, P., MacNeil, S., Savelka, J., Porter, L., & Luxton-Reilly, A. (2024). Desirable characteristics for ai teaching assistants in programming education. In *Proceedings of the 2024 on Innovation and Technology in Computer Science Education*, Vol. 1 (pp. 408–414). <https://doi.org/10.1145/3649217.365357>
- 23 Boguslawski, S., Deer, R., & Dawson, M. G. (2025). Programming education and learner motivation in the age of generative AI: student and educator perspectives. *Information and Learning Sciences*, 126(1/2), 91–109. <https://doi.org/10.1108/ILS-10-2023-0163>
- 24 Phung, T., Pădurean, V.A., Singh, A., Brooks, C., Cambronero, J., Gulwani, S., & Soares, G. (2024, March). Automating human tutor-style programming feedback: Leveraging gpt-4 tutor model for hint generation and gpt-3.5 student model for hint validation. In *Proceedings of the 14th learning analytics and knowledge conference* (pp. 12–23). <https://doi.org/10.1145/3636555.363684>

Н.Н. Керимбаев, Ж.Г. Менлибай

Обучение программированию в эпоху генеративного искусственного интеллекта: переход от синтаксиса к метакогнитивному мышлению

В условиях стремительной интеграции генеративных систем искусственного интеллекта в сферу образования возникает необходимость переосмысления целей и методов обучения программированию в системе высшего образования. Целью данного исследования стало разработать теоретическое обоснование педагогической модели, которая акцентирует внимание не на усвоении синтаксических структур языков программирования, а на развитии метакогнитивных стратегий для осознанного и целенаправленного взаимодействия с искусственным интеллектом, а также эмпирически проверить эту модель. В качестве методологической основы была выбрана когнитивно-метакогнитивная модель, включающая в себя этапы осознанного планирования учебного процесса, ведения диалога с искусственным интеллектом, мониторинга действий и рефлексии. Исследование было проведено в рамках подхода design-based research, что позволило проектировать, внедрять и анализировать педагогические решения в реальных образовательных условиях. В исследовании приняли участие 52 студента, которые в процессе изучения программирования использовали генеративные модели (ChatGPT, GitHub Copilot, DeepSeek, Gemini и LLaMA). В ходе обучения взаимодействие студентов с искусственным интеллектом фиксировалось в виде скринкастов, также собирались аудиозаписи фасилитационных сессий, рефлексивные дневники студентов и артефакты проектных работ. Сравнительный анализ данных, собранных в начале и в конце курса, показал статистически значимый рост уровня метакогнитивной осознанности студентов по результатам критерия Уилкоксона ($p < 0.001$). Кроме того, был выявлен сдвиг характера запросов к ИИ — от репродуктивных к аналитическим, а в самоописаниях студентов всё чаще проявлялись стратегические и рефлексивные модели мышления. Результаты исследования показали, что при соответствующей педагогической поддержке искусственный интеллект может выступать не только в роли технического инструмента, но и как фактор, стимулирующий когнитивную активность и способствующий развитию самостоятельной, критически мыслящей личности. Предлагаемая педагогическая модель, основанная на метакогнитивном диалоге между студентом и искусственным интеллектом, представляет собой новую парадигму обучения программированию и открывает возможности для пересмотра образовательных стратегий в условиях цифровой эпохи.

Ключевые слова: метакогнития, генеративный искусственный интеллект, обучение программированию, педагогическая модель, когнитивные стратегии, design-based research.

N.N. Kerimbayev, Zh.G. Menlibay

Teaching Programming in the Age of Generative Artificial Intelligence: From Syntax to Metacognitive Thinking

The rapid integration of generative artificial intelligence systems into the educational domain necessitates a reconsideration of the goals and methods of teaching programming within higher education. The aim of this study was to develop a theoretical foundation for a pedagogical model that prioritizes the cultivation of metacognitive strategies for deliberate and purposeful interaction with AI, rather than focusing solely on the mastery of programming language syntax. The study also sought to empirically validate this model. The methodological foundation of the research was a cognitive-metacognitive framework that encompasses stages such as conscious planning of the learning process, dialogic engagement with AI, monitoring of actions, and reflective thinking. The study was conducted within the design-based research (DBR) paradigm, which enabled the iterative design, implementation, and analysis of pedagogical solutions in authentic learning environments. The participants of the study were 52 students who employed generative AI models (ChatGPT, GitHub Copilot, DeepSeek, Gemini, and LLaMA) during their programming learning journey. Throughout the instructional process, students' interactions with AI were recorded as screencasts; additional data included audio recordings of facilitation sessions, students' reflective journals, and project-related artifacts. A comparative analysis of data collected at the beginning and end of the course, using the Wilcoxon signed-rank test ($p < 0.001$), revealed a statistically significant increase in students' metacognitive awareness. Furthermore, a shift was observed in the nature of students' queries to AI — from reproductive to analytical — as well as a notable emergence of strategic and reflective patterns in students' self-descriptions. The findings suggest that, when accompanied by appropriate pedagogical support, AI can function not only as a technical aid but also as a catalyst for cognitive engagement and the development of autonomous, critically minded learners. The proposed pedagogical model, grounded in a metacognitive dialogue between student and AI, introduces a new paradigm for teaching programming and offers a framework for rethinking educational strategies in the digital era.

Keywords: metacognition, generative artificial intelligence, programming education, pedagogical model, cognitive strategies, design-based research.

Information about the authors

Kerimbayev, N. — Doctor of Pedagogic Sciences, Professor, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan; e-mail: nurasil@mail.ru

Menlibay, Zh. (corresponding person) — 2nd year Doctoral Student in the Educational Program 8D01502 — “Computer Science”, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan; e-mail: janbo_077@mail.ru

Е.А. Спирина^{1*}, Д.А. Казимова², Н.А. Горбунова³, И.А. Самойлова⁴

^{1, 2, 3, 4} *Карагандинский национальный исследовательский университет
имени академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
(*Корреспондирующий автор. E-mail: sea_spirina@mail.ru)*

¹Scopus Authors ID 57195559492, ORCID 0000-0001-7446-4869

²Scopus Authors ID 57195556537, ORCID 0000-0001-7169-7931

³Scopus Authors ID 57194619448, ORCID 0000-0002-2549-9683

⁴Scopus Authors ID 58290128700, ORCID 0000-0002-4004-7482

Применение VR/AR/MR-технологий в обучении будущих педагогов информатики

В условиях цифровой трансформации образования технологии виртуальной (VR), дополненной (AR) и смешанной реальности (MR) становятся важными инструментами в подготовке будущих педагогов. Подготовка будущих учителей информатики требует освоения VR/AR/MR-технологий как объекта изучения и как инструмента преподавания школьных предметов. Это требует обновления традиционных методик обучения и разработки инновационных подходов с интеграцией VR/AR/MR-технологий в учебные дисциплины. Целью исследования является обобщение практического опыта применения VR/AR/MR-технологий в обучении будущих педагогов информатики в Карагандинском национальном исследовательском университете им. академика Е.А. Букетова. В исследовании использованы теоретические (анализ, обобщение) и эмпирические методы исследования (опрос, анкетирование, анализ результатов). Для изучения педагогических и управленческих условий внедрения VR/AR/MR-технологий в подготовку будущих педагогов информатики было проведено анкетирование студентов 3-4 курсов ОП «БВ01505-Информатика» и преподавателей. Целью опроса являлось выявление методических и организационных аспектов применения VR/AR/MR-технологий в учебном процессе. Результаты исследования подтвердили значимость интеграции иммерсивных технологий в подготовку будущих педагогов информатики, выявили высокую заинтересованность и готовность студентов к использованию VR/AR/MR в своей педагогической деятельности. Выявлены основные проблемы, которые препятствуют интеграции технологий в образовательный процесс. На основе полученных результатов сформулированы рекомендации по включению VR/AR/MR в учебные курсы. Сделан вывод о необходимости развития инфраструктуры, повышения квалификации преподавателей и создания учебно-методического VR/AR-контента для полноценного использования иммерсивных технологий в образовании.

Ключевые слова: иммерсивные технологии, виртуальная реальность (VR), дополненная реальность (AR), смешанная реальность (MR), подготовка педагогов информатики, цифровая компетентность, цифровая трансформация образования.

Введение

В настоящее время в свете цифровой трансформации образования наиболее активно используются технологии искусственного интеллекта, Big Data, аналитика данных, технологии 3D моделирования, технологии виртуальной и дополненной реальности, цифровой двойник (виртуальный прототип), цифровые ассистенты, облачные решения и др. [1]. Технологии VR/AR позволяют формировать пользовательский опыт общения с виртуальной цифровой средой, который значительно расширяет границы восприятия учебного материала человека и способствует более глубокому взаимодействию с предметным содержанием [2]. Смешанная реальность Mixed Reality (MR) — представляет собой технологию, объединяющую элементы физической среды с компонентами виртуальной и дополненной реальности. Она интегрирует VR-технологии с реальными условиями, создавая пространство, где цифровые объекты могут как дополнять окружающую действительность, так и полностью её заменять [3]. Эти технологии создают динамичную среду обучения, сочетая в себе осязаемость дополненной реальности, погружение обучаемых в виртуальную реальность и интеграцию цифрового и физического миров с помощью MR [4].

VR/AR/MR-технологии предоставляют неограниченные возможности для создания интерактивных и иммерсивных учебных сред, применение которых в сфере образования может повысить эффективность обучения. Применение иммерсивных технологий VR/AR/MR в обучении является иннова-

ционным решением, позволяющим организовать активное взаимодействие обучающихся и преподавателей в виртуальной среде, делать процесс обучения наглядным и результативным, способствовать полному погружению в образовательную среду, овладению как теоретическими знаниями, так и практическими умениями через отработку разнообразных сценариев практических задач [5].

Иммерсивное обучение рассматривается как совокупность приемов и способов интерактивного взаимодействия обучающихся в искусственной или реальной среде с виртуально дополненными объектами [6]. Иммерсивные технологии включают использование компьютеров, сенсоров, дисплеев и других устройств для имитации реальной или виртуальной среды, позволяя пользователям ощущать чувство присутствия [7]. Эти технологии выходят за рамки физического пространства и временной линейности, способствуя интеграции физического мира, ментальных процессов и объективной сферы знаний. Как отмечают Wang, J и др., данные технологии обеспечивают перекрытие и взаимосвязь различных сцен, таких как традиционная и современная, реальная и виртуальная, общественная и частная среда, благодаря чему обучающиеся в условиях погружения получают комплексный и целостный опыт. Такое погружение стимулирует активное вовлечение в процесс обучения, развивает когнитивные способности, эмпатию и способствует формированию ассоциативных связей между знаниями, тем самым обеспечивая положительные результаты обучения [8]. По мнению Jin, S. и др., типичные характеристики иммерсивных технологий включают присутствие, погружение, интерактивность и эмпатию [9].

В исследовании В.В. Семенихина и др. выявлено, что в условиях трансформации образования в Казахстане особенно актуальной становится подготовка будущих педагогов, владеющих цифровыми технологиями, способных эффективно обучать «цифровое поколение» молодежи с учетом их особенностей [10].

Будущим педагогам требуется не только понимать содержание своей дисциплины, но и владеть современными педагогическими и цифровыми технологиями, обеспечивающими создание эффективной образовательной среды [11].

Эта задача становится особенно актуальной для подготовки педагогов информатики, которые должны знать VR/AR/MR-технологии не только как объект изучения на профессиональном уровне Computer Science, но и владеть VR/AR/MR-технологиями как средством обучения школьных предметов. Это приводит к необходимости обновления существующих методик обучения и создания новых педагогических подходов, которые интегрируют VR/AR/MR-технологии в образовательные программы.

Целью исследования является обобщение практического опыта применения VR/AR/MR-технологий в обучении будущих педагогов информатики. В рамках исследования будут рассмотрены преимущества и проблемы, связанные с использованием этих технологий, а также предложены рекомендации по их интеграции в образовательный процесс.

Материалы и методы исследования

В рамках исследования применён комплексный подход, включающий как теоретические, так и эмпирические методы. Используются теоретические методы: анализ отечественных и зарубежных научно-педагогических и технических источников по тематике организации иммерсивного обучения и использования VR/AR/MR-технологий в обучении студентов, обобщение и систематизация теоретического материала по изучаемой проблеме.

Для исследования и обобщения практического опыта использовались эмпирические методы исследования: опрос в форме онлайн-анкетирования студентов и преподавателей, преподающих дисциплины по изучению VR/AR/MR-технологий, анализ результатов исследования. Целью опроса являлось выявление методических и организационных условий интеграции VR/AR/MR-технологий в учебный процесс, а также диагностика уровня информированности, мотивационной готовности и трудностей, препятствующих эффективному использованию данных технологий в образовательной среде.

В исследовании поставлены следующие вопросы:

- определение текущего состояния использования VR/AR/MR-технологий в учебном процессе вуза, выявление преимуществ и проблем;
- анализ реального опыта студентов — будущих педагогов информатики КарНИУ имени академика Е.А. Букетова, с целью определения их уровня готовности к использованию VR/AR/MR-технологий в профессии;

- анализ практического опыта преподавателей по обучению студентов технологиям VR/AR/MR в рамках дисциплины «Технологии виртуальной и дополненной реальности».

Для проведения исследования разработаны анкеты для студентов и преподавателей. Анкеты включали вопросы закрытого и открытого типа, что позволило получить как количественные, так и качественные данные. Результаты опроса подвергались содержательному анализу с целью выделения ключевых тенденций, условий, проблем и перспективных направлений применения иммерсивных технологий при подготовке будущих учителей информатики.

В исследовании приняли участие 17 преподавателей выпускающей кафедры прикладной математики и информатики, осуществляющих подготовку студентов по образовательной программе (ОП) «6B01505-Информатика», а также 19 студентов 3-4 курсов ОП «6B01505-Информатика». Анкетирование было организовано и проведено в конце 2024-2025 учебного года.

Результаты и их обсуждение

Вопросы использования иммерсивного обучения получили довольно широкое освещение в педагогической науке и научной практике. В исследовании Abdullah M. Al-Ansi и др. [2] выявлено, что технологии дополненной и виртуальной реальности предлагают ряд преимуществ для онлайн-обучения, мобильного и иммерсивного обучения, таких как возможность погружения в учебный процесс и создание более привлекательной учебной среды. Ряд исследований [12-13] доказал, что применение VR и AR позволяет создать виртуальную иммерсивную среду посредством компьютерных симуляций. Иммерсивное обучение активно применяется при изучении инженерных дисциплин [14], в обучении управлению строительством [15], медицине [16], при изучении школьных предметов физики, химии и др. [17-18].

Анализ научной литературы по вопросам использования технологий виртуальной, дополненной и смешанной реальности в образовательном процессе позволяет сделать вывод, что внедрение VR и AR в образование сопряжено с рядом проблем, включая существенные финансовые затраты, необходимость в соответствующей технической инфраструктуре, сложности при разработке контента и необходимость решения проблем безопасности. Тем не менее, практически все исследователи отмечают уникальные возможности использования VR и AR в образовании.

В исследовании Пасковой А.А. [19] представлены примеры эффективного использования AR/VR-технологий в обучающих целях, включая опыт Стэнфордского университета (Центр медицинского нейрохирургического моделирования и виртуальной реальности), Университета Британской Колумбии, Университета IE University (Испания), МГУ (Россия, факультет психологии), Томского политехнического университета, Сибирского федерального университета, Южного федерального университета, Дальневосточного федерального Университета (Россия). При этом лаборатории виртуальной реальности применяются для подготовки специалистов различных направлений: психологов, медиков, историков, геологов и др.

Как отмечают Сарсимбаева С.М. и др., в Казахстане изучение и внедрение VR/AR-технологий пока находится на начальной стадии. В настоящее время только ведущие университеты Казахстана имеют оснащенные VR/AR-лаборатории, в школах также имеются единичные лаборатории [20]. Согласно результатам исследования Карелхан Н. и Удербасовой Н. [21], технологии VR/AR внедряются в образовательный процесс в лаборатории NUR Lab, оснащенной техникой космического профиля, а также в Назарбаевских интеллектуальных школах и Школе-лицее № 73 города Астаны. Иммерсивные решения применяются на уроках естественно-научного цикла, математики и анатомии. Кроме того, компания «BIG DREAM LAB» создала в школах Астаны лаборатории виртуальной реальности для занятий физикой, химией и биологией. Школы Казахстана также постепенно оснащаются VR/AR-устройствами. Однако наличие проблем с технической оснащенностью школ и университетов не должно снижать требования к подготовке будущих учителей информатики, необходимо учитывать тенденции быстрого распространения технологий в образовательные учреждения Республики, поэтому исследование проблем эффективного применения VR/AR/MR-технологий в подготовке будущих педагогов информатики является актуальным и значимым.

В Карагандинском университете имени академика Е.А. Букетова на кафедре прикладной математики и информатики в 2019 году открыта учебная лаборатория «Компьютерная графика и моделирование», которая оснащена 12 ноутбуками, 5 очками виртуальной реальности (VR-шлемами Lenovo Explorer), веб-камерами, 3D-сканером, 3D-принтером. Для студентов образовательной программы «6B01505-Информатика» лаборатория используется при проведении дисциплин: «Компьютерное мо-

делирование», «Компьютерные технологии трехмерной графики и анимации», «Технологии виртуальной и дополненной реальности». Дисциплина «Технологии виртуальной и дополненной реальности» (6 кредитов) изучается с целью ознакомления с VR/AR/MR-технологиями, формирования навыков создания проекта с использованием VR/AR-программного обеспечения, создания виртуальных сред и сценариев взаимодействия пользователя с приложением.

Дисциплина «Технологии виртуальной и дополненной реальности» введена в учебный план подготовки студентов ОП «6В01505-Информатика» с 2020 года обучения. Содержание дисциплины регулярно уточняется в зависимости от изменений в используемом программном обеспечении и разработано в соответствии с Типовыми учебными программами по учебному предмету «Информатика» для 10-11 классов уровня общего среднего образования [22], а также отражает требования современного образования и рынка информационных технологий (Computer Science), поскольку направлена на формирование у студентов практико-ориентированных навыков в области разработки иммерсивных цифровых решений, востребованных в EdTech. Сопоставление модулей дисциплины «Технологии виртуальной и дополненной реальности» с содержанием и целями школьного курса информатики (11 класс, ТУП) по разделу «3D-моделирование» представлено в таблице 1. В целом, содержание дисциплины включает ключевые направления виртуальной и дополненной реальности: от изучения базовых технологий, настройки VR-гарнитур, установки программного обеспечения до формирования практических умений разработки простых VR- и AR-приложений.

Т а б л и ц а 1

Интеграция содержания дисциплины «Технологии виртуальной и дополненной реальности» с образовательными целями школьного курса информатики (11 класс)

Модули дисциплины	Темы дисциплины	ТУП (11 класс): Раздел «3D — моделирование». Система целей обучения
Модуль 1. Введение в технологии VR/AR/MR и обзор инструментов разработки	- Основы виртуальной, дополненной и смешанной реальности: понятия, классификация, области применения. - Обзор инструментов и платформ: Unity, SteamVR, XR Toolkit, Mixed Reality Toolkit, Vuforia.	«11.2.4.1 объяснять назначение виртуальной и дополненной реальностей»
Модуль 2. Основы работы в Unity для VR/AR-разработки	- Установка и настройка среды Unity для VR/AR-проектов. - Знакомство с интерфейсом и базовыми возможностями Unity. - Интеграция SteamVR и других SDK в Unity	«11.2.4.2 рассуждать о влиянии виртуальной и дополненной реальности на психическое и физическое здоровье человека»
Модуль 3. Разработка VR-приложений с использованием SteamVR	- Использование префабов SteamVR для построения VR-сцен. - Настройка контроллеров, компонентов Throwable и Interactable. - Программирование взаимодействия и движения объектов в VR-среде	
Модуль 4. Разработка с использованием XR Interaction Toolkit	- Настройка XR-среды и взаимодействий (XR Ray Interactor, Grab, Hover и т.д.). - Создание интерактивного пользовательского интерфейса (UI Canvas) для VR	«11.2.4.3 создавать 3D-панораму (виртуальный тур) с видом от первого лица»
Модуль 5. Инструменты Mixed Reality Toolkit (MRTK)	- Применение MRTK для расширенного взаимодействия с виртуальной средой. - Создание приложений с использованием объектов и компонентов MRTK	

Продолжение таблицы 1

Модули дисциплины	Темы дисциплины	ТУП (11 класс): Раздел «3D — моделирование». Система целей обучения
Модуль 6. Технологии дополненной реальности (AR). Работа с Vuforia в Unity	- Работа с Vuforia в Unity: создание базовых AR-приложений. - Особенности трекинга, маркеров, визуализации дополненной информации.	«11.2.4.2 рассуждать о влиянии виртуальной и дополненной реальности на психическое и физическое здоровье человека»
Модуль 7. Расширенные возможности и интеграция	- Создание 3D-панорам и виртуальных туров. - Использование элементов искусственного интеллекта в VR/AR-приложениях (распознавание, обучение поведения и т.д.).	«11.2.4.3 создавать 3D-панораму (виртуальный тур) с видом от первого лица»

Для выявления педагогических и управленческих условий, влияющих на применение VR/AR/MR-технологий в образовательном процессе подготовки будущих педагогов информатики, проведено анкетирование среди студентов ОП «6B01505-Информатика» и преподавателей выпускающей кафедры прикладной математики и информатики.

Целью опроса является выявление методических и организационных аспектов изучения и применения VR/AR/MR-технологий в учебном процессе, а также определение уровня осведомленности, мотивации, готовности и барьеров, с которыми сталкиваются студенты и преподаватели при внедрении данных технологий в учебный процесс.

Студентам 3-4 курсов ОП «6B01505-Информатика» (N=19) была предоставлена онлайн-анкета, направленная на выявление уровня их осведомленности о технологиях VR/AR/MR, опыта использования данных технологий в процессе обучения, возможных затруднений при их применении в педагогической деятельности в школе, а также на то, чтобы позволить оценить уровень интереса и мотивации. Для проведения опроса была разработана анкета (табл. 2), включающая вопросы закрытого и открытого типа, что позволило нам провести требуемый анализ проблемы.

Таблица 2

**Анкета для студентов: Оценка готовности будущих учителей информатики
к применению VR/AR/MR в профессиональной деятельности**

№	Вопрос	Варианты, ответ
Q1	Знакомы ли вы с понятиями виртуальной (VR), дополненной (AR) или смешанной (MR) реальности?	☐ Да, хорошо знаком(а) ☐ Да, немного знаком(а) ☐ Только слышал(а), но не использовал(а) ☐ Нет, не знаком(а)
Q2	На ваш взгляд в каких дисциплинах вашей ОП возможно применение технологий VR/AR/MR?	(Открытый вопрос)
Q3	Насколько вам интересна идея применения VR/AR/MR в школьном обучении?	☐ Очень интересна ☐ Интересна ☐ Не уверен(а) ☐ Не интересна
Q4	Какие преимущества вы видите в использовании VR/AR/MR при обучении школьников?	(Можно выбрать несколько) ☐ Повышение вовлечённости учеников ☐ Лучшая визуализация сложных понятий ☐ Имитация практических ситуаций ☐ Повышение мотивации к изучению предмета ☐ Другое (уточните)

Продолжение таблицы 2

№	Вопрос	Варианты, ответ
Q5	Какие затруднения могут возникнуть при использовании этих технологий в школе?	(Можно выбрать несколько) ☐ Недостаток оборудования ☐ Сложность в разработке/настройке ☐ Отсутствие методических материалов ☐ Неуверенность в своих ИКТ-навыках ☐ Недостаток времени в учебной программе ☐ Другое (уточните)
Q6	Чувствуете ли вы себя готовым(-ой) применять VR/AR/MR в своей будущей педагогической деятельности?	☐ Да, полностью готов(а) ☐ Готов(а), но нужно больше практики ☐ Пока не уверен(а) ☐ Нет
Q7	Что, по вашему мнению, нужно включить в программу подготовки учителей информатики, чтобы эффективно обучать работе с VR/AR/MR?	(Открытый вопрос)

В исследовании также приняли участие 17 преподавателей кафедры, которые участвуют в процессе подготовки студентов ОП «6В01505-Информатика». Для преподавателей была подготовлена анкета, направленная на определение уровня использования VR/AR/MR-технологий в процессе подготовки будущих учителей информатики, а также на выявление их потребностей и затруднений при применении данных технологий (табл. 3).

Таблица 3

**Анкета для преподавателей: Применение VR/AR/MR-технологий
в подготовке будущих учителей информатики**

№	Вопрос	Варианты, ответ
Q1	Применяете ли вы технологии виртуальной, дополненной или смешанной реальности в образовательном процессе?	☐ Да, регулярно ☐ Иногда ☐ Пока нет, но планирую ☐ Нет, и не планирую
Q2	В рамках каких дисциплин, на ваш взгляд, целесообразно использование VR/AR/MR в подготовке педагогов информатики?	☐ Технологии виртуальной и дополненной реальности ☐ Методика преподавания информатики ☐ Робототехника в образовании ☐ Компьютерная графика и мультимедиа ☐ Основы STEM образования в школе ☐ Другое (уточните)
Q3	С какими трудностями вы сталкиваетесь при использовании VR/AR/MR в учебном процессе?	(Можно выбрать несколько) ☐ Недостаток технических ресурсов ☐ Сложность настройки оборудования ☐ Отсутствие квалификации ☐ Недостаток методической поддержки ☐ Недостаток времени на подготовку ☐ Недостаточная мотивация студентов ☐ Другое (уточните)

Продолжение таблицы 3

№	Вопрос	Варианты, ответ
Q4	Нуждаетесь ли вы в повышении квалификации по использованию VR/AR/MR в образовательной деятельности?	☐ Да, нуждаюсь ☐ Возможно, если будет такая возможность ☐ Нет, уже обладаю достаточной подготовкой ☐ Нет необходимости
Q5	Готовы ли вы участвовать в разработке методик и учебных материалов с применением VR/AR/MR?	☐ Да ☐ Возможно ☐ Нет
Q6	Как вы оцениваете потенциал VR/AR/MR технологий в подготовке будущих школьных учителей информатики?	☐ Очень высокий ☐ Высокий ☐ Средний ☐ Низкий
Q7	Что, по вашему мнению, необходимо для эффективного внедрения VR/AR/MR технологий в подготовку будущих педагогов информатики?	(Открытый вопрос)

Были получены следующие результаты анкетирования студентов ОП «6В01505-Информатика». Все опрошенные студенты (100 %) владеют базовыми представлениями о виртуальной и дополненной реальности, с технологией смешанной реальности они получили представление во время изучения дисциплины «Технологии виртуальной и дополненной реальности» в университете. Студенты отметили (вопрос Q2), что возможности применения VR/AR/MR-технологий в рамках образовательной программы выходят далеко за пределы одного предмета. Помимо курсов, посвященных иммерсивным технологиям, респонденты отметили их целесообразность в изучении робототехники, моделирования, а также, по мнению 62 % опрошенных студентов, в изучении школьных дисциплин по химии, физике, биологии, истории и др. Отвечая на вопрос о преимуществах VR/AR/MR для школьного обучения (Q3), студенты, опираясь на собственный опыт работы с технологиями и опыт прохождения педагогических практик в школах, указали в большинстве на хорошую визуализацию сложных понятий, безопасную отработку практических ситуаций и, как следствие, — повышение вовлеченности и мотивации учеников. В то же время, будущие педагоги реально оценивают трудности, которые могут возникнуть при использовании этих технологий в школе (Q5): недостаточная оснащенность школ VR/AR-оборудованием, техническая сложность его настройки и эксплуатации, а также ограниченное количество готовых и доступных для использования в учебном процессе VR/AR-приложений.

На вопрос Q6 — 47,4 % респондентов уверенно отметили, что полностью готовы к применению данных технологий; 36,8 % — указали, что готовы, но нужно больше практики; 15,8 % затруднились с уверенностью оценить свою готовность; ответ «нет» не был выбран ни одним студентом (0 %). На вопрос Q7 «Что, по вашему мнению, нужно включить в программу подготовки учителей информатики, чтобы эффективно обучать работе с VR/AR/MR?» студенты предложили включить в дисциплины следующие вопросы (темы):

- методика преподавания с использованием VR/AR/MR;
- проектирование 3D-моделей, сценариев, цифровых образовательных ресурсов для VR/AR-среды, т.е. создание учебного контента.

Анализ результатов анкетирования преподавателей кафедры, направленный на изучение опыта использования VR/AR/MR-технологий, позволил выявить следующие ключевые направления. На вопрос Q1 «Применяете ли вы технологии виртуальной, дополненной или смешанной реальности в образовательном процессе?» уверенно ответили «Да» — 35,3 % (6 чел.) преподавателей, причем это именно те преподаватели, которые преподают VR/AR-технологии, остальные ответили «Нет» — 64,5 % (11 чел.), хотя отмечается (вопрос Q2), что внедрение VR/AR/MR-технологий целесообразно не только в специализированных дисциплинах, но и в других дисциплинах ОП «Информатика», например, «Робототехника в образовании», «Основы STEM образования в школе».

Основными проблемами при использовании VR/AR/MR (вопрос Q3) преподаватели назвали (по частоте упоминания): 1) проблемы с техническим оснащением лаборатории, нехватка технических ресурсов и оборудования (97 %); 2) загруженность лаборатории (жесткое расписание учебных занятий) и невозможность гибко использовать VR/AR-оборудование (100 %); 3) потребность в повышении квалификации (52,3 %); 4) отсутствие учебного контента, адаптированного для использования в VR/AR-среде по соответствующим дисциплинам (94,2 %). Полученные данные подтверждают выводы, полученные в ходе исследования Сутеевой М.А. и др. при изучении возможностей VR/AR в обучении студентов профессионально-творческих специальностей в АПУ им. К. Жубанова (Актобе, Казахстан) [23]. Респонденты АПУ им. К. Жубанова отметили также проблему интеграции VR/AR в тематический план дисциплин.

При ответе на вопрос Q5 преподаватели (47 %, 8 чел.) подтвердили заинтересованность и готовность участвовать в разработке методик и учебных материалов с применением VR/AR/MR, отрицательно ответили — 23,5 % (4), «возможно» — 29,5 % (5), поясняя отказ заниматься этой проблемой другими научными интересами и занятостью. Этим же и объясняются результаты ответов на вопрос Q4 «Нуждаетесь ли вы в повышении квалификации по использованию VR/AR/MR в образовательной деятельности?», где ответили «Нет необходимости» — 35 % (6) преподавателей.

Ответы на вопрос Q6, тем не менее, показывают, что 88,2 % (15) респондентов оценивают потенциал VR/AR/MR-технологий в подготовке будущих школьных учителей информатики как очень высокий, 11,8 % (2) — «высокий», подчеркивая тот факт, что учителя школьных дисциплин должны владеть такими технологиями и оказывать консультационную помощь другим предметникам школы. Кроме того, по мнению опрошенных преподавателей, VR/AR/MR-технологии будут более полезны при обучении школьников и освоении школьных предметов.

При уточнении условий внедрения VR/AR/MR-технологий в учебный процесс (вопрос Q7) респонденты-преподаватели отметили, что необходимо сначала решить выявленные технические, программные и методические проблемы, указанные в ответах на вопрос Q3, а также предложили включить в дисциплины следующие вопросы (темы):

- методика преподавания с использованием VR/AR/MR;
- вопросы по интеграции иммерсивных технологий в практико-ориентированные дисциплины;
- правовые и этические аспекты использования VR/AR в школе.

На диаграмме (рис. 1) представлены ключевые показатели оценки проблем и потенциал VR/AR/MR-технологий в подготовке будущих учителей информатики по результатам опроса преподавателей.

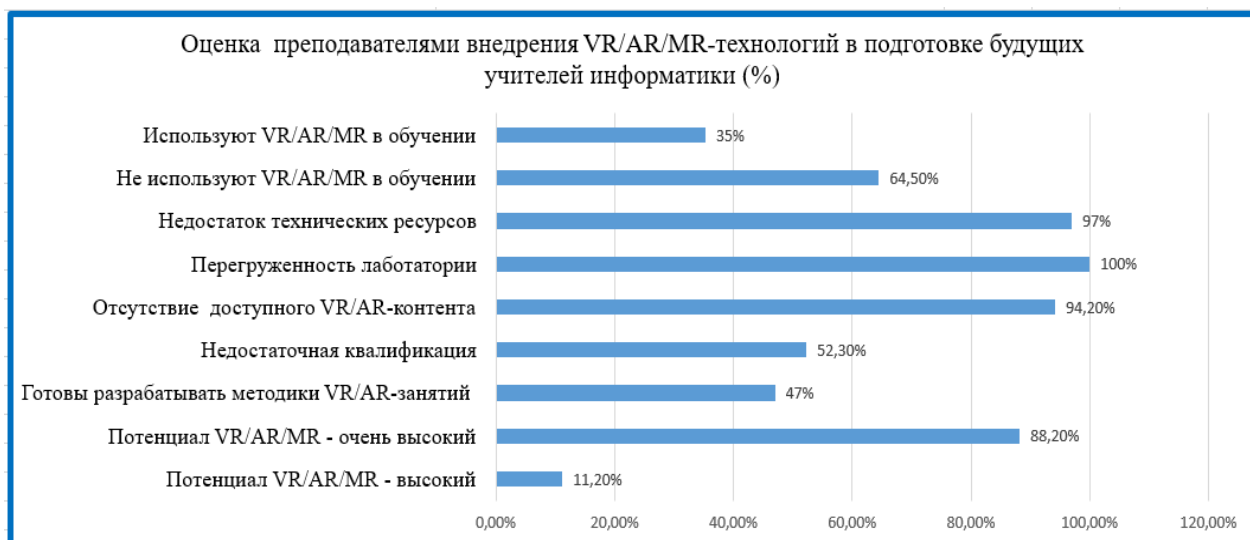


Рисунок 1. Потенциал и ограничения VR/AR/MR-технологий

Результаты исследования показывают, что виртуальная и дополненная реальность являются актуальными технологиями, и они используются в образовании достаточно активно. Однако анализ ли-

тературы и результаты эмпирического исследования выявили ряд проблем при внедрении VR/AR/MR-технологий в процесс подготовки студентов, к которым можно отнести:

- ограниченное количество учебных VR/AR-лабораторий в вузах вследствие высокой стоимости аппаратного и программного обеспечения VR/AR-технологий;
- необходимость регулярного обновления программного и аппаратного обеспечения для поддержания работоспособности VR/AR-лабораторий;
- технические сбои и неполадки в работе VR/AR-оборудования в процессе проведения учебных занятий;
- отсутствие VR/AR-приложений для практико-ориентированных вузовских дисциплин;
- риски для психического и физического здоровья: освоение VR/AR-технологий требует от обучающегося длительной непрерывной работы в специальном оборудовании, кроме того, выявлен ряд проблем при погружении человека в виртуальный мир [24].

На основе обобщения результатов исследования представляется возможным выделить ключевые направления интеграции иммерсивных VR/AR/MR-технологий в процесс подготовки будущих учителей информатики:

- 1) Четкое планирование структуры курса, выбор целей, задач и планируемых результатов обучения при разработке VR/AR-занятий;
- 2) Выбор оптимальной VR/AR/MR-технологии с учетом тематики и содержания урока (дисциплины);
- 3) Организация вводного обучения (инструктаж) студентов навыкам работы с VR/AR/MR-технологиями, VR/AR-занятие должно сопровождаться разработанной системой подсказок и навигации, что позволит создать безопасную виртуальную среду;
- 4) Кадровый потенциал, включающий специалистов и преподавателей, владеющих методиками и инструментами интеграции иммерсивных технологий в обучение. Успешная интеграция VR, AR, MR-технологий требует подготовки преподавателей через повышение квалификации и разработку обучающих курсов, помогающих им эффективно использовать новые технологии в образовательном процессе [25].

Заключение

VR/AR/MR-технологии открывают множество возможностей для образовательной системы. В совокупности эти иммерсивные технологии создают динамичную и интерактивную среду обучения, которая может решать различные задачи обучения: от визуализации виртуального мира до отработки сценариев практических задач, поощрять критическое мышление и способствовать творчеству.

Проведённое исследование подтвердило актуальность внедрения VR/AR/MR-технологий в процесс подготовки будущих педагогов информатики в условиях цифровой трансформации образования. Изучение VR/AR/MR-технологий обосновано требованиями ГОСО РК и Типовых учебных программ по предмету «Информатика» уровня общего среднего образования. Все опрошенные респонденты видят значительный потенциал применения VR/AR/MR-технологий как в профильных дисциплинах образовательной программы «Б01505-Информатика», так и в школьных дисциплинах предмета информатики.

Опрос студентов продемонстрировал высокую заинтересованность и способность к освоению VR/AR/MR-технологий в рамках соответствующей дисциплины учебного плана: 47,4 % респондентов-студентов уверенно готовы активно применять VR/AR/MR в своей будущей педагогической деятельности, 36,8 % студентов готовы, но при дополнительной практической подготовке.

Выявлены основные проблемы, которые препятствуют интеграции технологий в образовательный процесс, а именно: проблемы с техническим оснащением и высокой занятостью лаборатории, недостаточная квалификация преподавателей в области использования VR/AR/MR, отсутствие учебного и методического контента для VR/AR-среды по вузовским дисциплинам. Инвестиции как в технологическую инфраструктуру, так и в подготовку преподавателей для эффективной интеграции иммерсивных технологий в учебные программы имеют решающее значение.

Результаты исследования позволили сформулировать рекомендации для интеграции иммерсивных VR/AR/MR-технологий в подготовку будущих учителей информатики, включающие: планирование структуры курса и определение ожидаемых результатов обучения; выбор эффективной технологии для реализации поставленных целей обучения; разработку педагогически обоснованного учебного контента для VR/AR-занятий; а также подготовку преподавателей.

Таким образом, интеграция VR/AR/MR-технологий в обучение будущих педагогов информатики является перспективным инновационным направлением, позволяющим менять традиционные подходы к обучению. Однако для успешной интеграции VR/AR/MR-технологий в образование необходимо продолжать исследования, чтобы лучше понять влияние этих технологий на результаты обучения и разработать методы их использования.

Данное исследование финансируется Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (Грант ИРН AP26195609 «Разработка виртуальной лаборатории робототехники с дополненной (AR) и виртуальной (VR) реальностью для реализации иммерсивного обучения студентов»).

Список литературы

- 1 Усенова Г.С. Профессиональная подготовка будущих педагогов в условиях цифровизации образования / Г.С. Усенова, Ш.М. Майгельдиева, Р.К. Диуанова // Вестник КазНПУ имени Абая. Серия: Педагогические науки. — 2024. — Т. 82, № 2. — С. 193–204. DOI: <https://doi.org/10.51889/2959-5762.2024.82.2.017>.
- 2 Al-Ansi A.M. Analyzing augmented reality (AR) and virtual reality (VR) recent development in education / A.M. Al-Ansi, M. Jaboo, A. Garad, Ah. Al-Ansi // Social Sciences & Humanities Open. — 2023. — Vol. 8, No. 1. — P. 100532. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100532>
- 3 Baltezarevic I. The role of mixed reality in the education sector / I. Baltezarevic., R. Baltezarević // Bastina. — 2024. — 34(62). — P. 471–480. DOI:10.5937/bastina34-48803
- 4 Jantanukul W. Immersive Reality in Education: Transforming Teaching and Learning through AR, VR, and Mixed Reality Technologies / W. Jantanukul // Journal of Education and Learning Reviews. — 2024. — Vol. 1, No. 2. — P. 51–62. DOI: <https://doi.org/10.60027/jelr.2024.750>
- 5 Дёшина Л.А. Иммерсивные технологии в условиях цифровизации образования как инновационный метод обучения / Л.А. Дёшина, Я.Н. Катина // Управление образованием: теория и практика. — 2023. — № 7(13). — С. 69–75. DOI: 10.25726/q8075-5892-1140-m (дата обращения: 14.06.2025).
- 6 Корнилов Ю.В. Применение технологий виртуальной реальности в изучении различных предметов: обзор научной литературы / Ю.В. Корнилов, М.У. Мукашева, С.М. Сарсимбаева // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. Серия: Педагогика. Психология. Философия. — 2022. — № 2(26). — С. 5–15.
- 7 Ali S. The Effectiveness of Immersive Technologies for Future Professional Education / S. Ali // Futurity Education. — 2022. — Vol. 2, No. 2. — P. 14–22. DOI: <https://doi.org/10.57125/FED/2022.10.11.25>
- 8 Wang J. Spatial cognition effects of IVE teaching resources on red green color blindness / J. Wang, S. Jin, Z. Zhong, S. Feng, Y. Deng, R. Li // Journal of Educational Computing Research. — 2023. — Vol. 61, No. 7. — P. 1389–1409.
- 9 Jin S. Application of Immersive Technologies in Primary and Secondary Education / S. Jin, J. Huang, Z. Zhong // Frontiers of Digital Education. — 2024. — No. 1. — P. 142–152. <https://doi.org/10.1007/s44366-024-0001-3>
- 10 Семенихин В.В. Ключевые компетенции педагога в эпоху цифровизации образования / В.В. Семенихин, С.Ф. Семенихина, И.С. Утебаев, Ж. Куkenov // Вестник Карагандинского университета. Серия педагогика. — 2023. — № 4(112). — С. 35–48. DOI: 10.3148/2023Ped4/35-48.
- 11 Гриншкун В.В. Особенности подготовки педагогов в условиях цифровой трансформации системы образования [Электронный ресурс] / В.В. Гриншкун, Т.Н. Суворова // Вестник Московского университета. Педагогическое образование. — 2024. — № 1. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-podgotovki-pedagogov-v-usloviyah-tsifrovoy-transformatsii-sistemy-obrazovaniya> (дата обращения: 06.07.2025). DOI: <https://doi.org/10.55959/LPEJ-24-05>
- 12 Sviridova E. Immersive technologies as an innovative tool to increase academic success and motivation in higher education / E. Sviridova, E. Yastrebova, G. Bakirova, F. Rebrina // Frontiers in Education. — 2023. — Vol. 8. — P. 1192760. DOI: 10.3389/educ.2023.1192760
- 13 Asoodar M. Theoretical foundations and implications of augmented reality, virtual reality, and mixed reality for immersive learning in health professions education / M. Asoodar, F. Janesarvatan, H. Yu, N. de Jong // Advances in Simulation. — 2024. — No. 9(1). — P. 36. DOI: 10.1186/s41077-024-00311-5
- 14 Oje A.V. Virtual reality assisted engineering education: A multimedia learning perspective / A.V. Oje, N.J. Hunsu, D. May // Computers & Education: X Reality. — 2023. — No. 3(100033). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cexr.2023.100033>
- 15 Olbina S. Using Integrated Hands-on and Virtual Reality (VR) or Augmented Reality (AR): Approaches in Construction Management Education / S. Olbina, S. Glick // International Journal of Construction Education and Research. — 2023. — Vol. 19, No. 3. DOI: <https://doi.org/10.1080/15578771.2022.2115173>
- 16 Fu Y. A systematic literature review of virtual, augmented, and mixed reality game applications in healthcare / Y. Fu, Y. Hu, V Sundstedt // ACM Transactions on Computing for Healthcare (HEALTH). — 2022. — No 3(2). — P. 1–27. DOI: <https://doi.org/10.1145/3472303>

- 17 Кирюхина Н.В. Иммерсивные технологии в обучении физике [Электронный ресурс] / Н.В. Кирюхина, Н.А. Плеханова // Проблемы современного педагогического образования. — 2023. — № 79-2. — С. 133–136. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/immersivnye-tehnologii-v-obuchenii-fizike> (дата обращения: 14.07.2025)
- 18 Корнеева Н.Ю. Иммерсивные технологии в современном профессиональном образовании [Электронный ресурс] / Н.Ю. Корнеева, Н.В. Уварина // Современное педагогическое образование. — 2022. — № 6. — С. 17–22. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/immersivnye-tehnologii-v-sovremennom-professionalnom-obrazovanii> (дата обращения: 14.07.2025)
- 19 Паскова А.А. Особенности применения иммерсивных технологий виртуальной и дополненной реальности в высшем образовании / А.А. Паскова // Вестник Майкопского государственного технологического университета. — 2022. — № 3(14). — С. 83–92. DOI: <https://doi.org/10.47370/2078-1024-2022-14-3-83-92>
- 20 Сарсимбаева С.М. О внедрении технологий виртуальной и дополненной реальности в школу / С.М. Сарсимбаева, М.У. Мукашева, Ю.В. Корнилов, А.А. Омирзакова // Вестник КазНПУ им. Абая. Серия «Физико-математические науки». 2021. — № 1(73). — С. 190–197. DOI: <https://doi.org/10.51889/2021-1.1728-7901.28>
- 21 Karelkhan N. The Effectiveness of Using Virtual and Augmented Reality Technologies for Teaching Computer Science in Schools / N. Karelkhan, N. Uderbayeva // International Journal of Information and Education Technology. — 2024. — Vol. 14, No. 11. — P. 1566–1573. DOI: [10.18178/ijiet.2024.14.11.2187](https://doi.org/10.18178/ijiet.2024.14.11.2187)
- 22 Типовая учебная программа по учебному предмету «Информатика» для 10-11 классов общественно-гуманитарного и естественно-математического направлений уровня общего среднего образования. Приказ Министерства просвещения Республики Казахстан от 16 сентября 2022 года № 399 «Об утверждении типовых учебных программ по общеобразовательным предметам и курсам по выбору уровней начального, основного среднего и общего среднего образования». — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200029767> (дата обращения: 14.07.2025)
- 23 Сутеева М.А. Применение виртуальной и дополненной реальности в обучении студентов профессионально-творческих специальностей / М.А. Сутеева, М.Н. Аймаганбетов, А.Б. Абдисадыкова // Известия КазУМОиМЯ имени Абылай хана. Серия «Педагогические науки». — 2023. — № 4 (71). — С. 212–224. DOI: <https://doi.org/10.48371/PEDS.2023.71.4.015>
- 24 Исакович Е.И. Проблема стирания границ между виртуальным и реальным миром, как следствие деформации психики человека / Е.И. Исакович, Д.В. Ларкин // Вестник университета Российской академии образования. — 2023. — № 2. — С. 4–10. DOI: [10.24412/2072-5833-2023-2-4-12](https://doi.org/10.24412/2072-5833-2023-2-4-12)
- 25 Корнеева Н.Ю. Применение VR, AR, MR и XR технологий в обучении будущих педагогов профессионального обучения экономического профиля / Н.Ю. Корнеева // Московский экономический журнал. — 2024. — № 7. — С. 206–270. DOI: [10.55186/2413046X_2024_9_7_327](https://doi.org/10.55186/2413046X_2024_9_7_327)

Е.А. Спирина, Д.А. Казимова, Н.А. Горбунова, И.А. Самойлова

Болашақ информатика мұғалімдерін оқытуда VR/AR/MR-технологияларын қолдану

Білім берудің цифрлық трансформациясы жағдайында виртуалды (VR), толықтырылған (AR) және аралас шындық (MR) технологиялары болашақ мұғалімдерді даярлауда маңызды құралдарға айналууда. Болашақ информатика мұғалімдерін даярлау VR/AR/MR-технологияларын зерттеу объектісі және мектеп пәндерін оқыту құралы ретінде меңгеруді талап етеді. Ол дәстүрлі оқыту әдістемелерін қайта қарауды және VR/AR/MR-технологияларын оқу бағдарламаларына біріктіретін жаңа тәсілдерді әзірлеу қажеттілігін тудырады. Зерттеудің мақсаты академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды ұлттық зерттеу университетінде болашақ информатика мұғалімдерін оқытуда VR/AR/MR-технологияларын қолданудың практикалық тәжірибесін саралау. Зерттеуде теориялық (талдау, жалпылау) және эмпирикалық зерттеу әдістері (сауалнама, анкета жүргізу, нәтижелерді талдау) қолданылды. Болашақ информатика мұғалімдерін даярлаудың білім беру процесінде VR/AR/MR-технологияларды қолдануға әсер ететін педагогикалық және басқарушылық жағдайларды анықтау үшін «6B01505 — Информатика» білім беру бағдарламасының 3-4 курс студенттері мен оқытушылар арасында сауалнама жүргізілді. Сауалнаманың мақсаты оқу процесінде VR/AR/MR-технологияларды қолданудың әдістемелік және ұйымдастырушылық аспектілерін анықтау. Зерттеу нәтижелері болашақ информатика мұғалімдерін даярлау процесіне иммерсивті технологияларды енгізудің өзектілігін растады, студенттердің болашақ педагогикалық қызметінде VR/AR/MR қолдануға жоғары қызығушылығы мен дайындығын анықтады. Технологиялардың білім беру процесінде интеграциялануына кедергі келтіретін негізгі мәселелер анықталды. Алынған нәтижелер негізінде оқу курстарына VR/AR/MR қосу бойынша ұсыныстар тұжырымдалды. Білім беруде иммерсивті технологияларды толыққанды пайдалану үшін инфрақұрылымды дамыту, оқытушылардың біліктілігін арттыру және оқу-әдістемелік VR/AR-контентін құру қажеттілігі туралы қорытынды жасалды.

Кілт сөздер: иммерсивті технологиялар, виртуалды шындық (VR), толықтырылған шындық (AR), аралас шындық (MR), информатика мұғалімдерін даярлау, цифрлық құзыреттілік білім берудің цифрлық трансформациясы.

Ye.A. Spirina, D.A. Kazimova, N.A. Gorbunova, I.A. Samoilova

The Use of VR/AR/MR Technologies in the Training of Future Computer Science Teachers

In the context of the digital transformation of education, virtual (VR), augmented (AR) and mixed reality (MR) technologies are becoming important tools in training future teachers. The training of future computer science teachers requires the development of VR/AR/MR technologies as an object of study and as a tool for teaching school subjects, this requires a revision of traditional teaching methods and the development of new approaches that integrate VR/AR/MR technologies into curricula. The purpose of the study is to summarize the practical experience of using VR/AR/MR technologies in the training of future computer science teachers at the E.A. Buketov Karaganda University. The research uses theoretical (analysis, generalization) and empirical research methods (survey, questionnaire, analysis of results). In order to identify the pedagogical and managerial conditions affecting the use of VR/AR/MR technologies in the educational process of training future computer science teachers, a survey of students of 3-4 courses of the EP "6B01505-Informatics" and teachers was conducted. The purpose of the survey was to identify methodological and organizational aspects of the use of VR/AR/MR technologies in the educational process. The results of the study confirmed the relevance of the introduction of immersive technologies in the process of training future computer science teachers, revealed the high interest and willingness of students to apply VR/AR/MR in future teaching activities. The main problems that hinder the integration of technology into the educational process have been identified. Based on the results obtained, recommendations have been formulated for the inclusion of VR/AR/MR in training courses. It is concluded that it is necessary to develop infrastructure, improve the skills of teachers and create educational and methodological VR/AR content for the full use of immersive technologies in education.

Keywords: immersive technologies, virtual reality (VR), augmented reality (AR), mixed reality (MR), computer science teacher training, digital competence, digital transformation of education

References

- 1 Ussenova, G., Maigeldiyeva, Sh., & Diuanova, R. (2024). Professionalnaya podgotovka budushchikh pedagogov v usloviakh tsifrovizatsii [Professional training of future teachers in the context of digitalization of education]. *Vestnik Kazakhskogo natsionalnogo pedagogicheskogo universiteta imeni Abai. Seriya Pedagogicheskie nauki — Bulletin of Abai Kazakh National Pedagogical University. Series: Pedagogical Sciences*, 82, 2, 193–204. DOI: <https://doi.org/10.51889/2959-5762.2024.82.2.017>. [in Kazakh].
- 2 Al-Ansi, A.M., Jaboob, M., Garad, A., & Al-Ansi, Ah. (2023). Analyzing augmented reality (AR) and virtual reality (VR) recent development in education. *Social Sciences & Humanities Open*, 8(1), 100532. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100532>
- 3 Baltezarevic, I., & Baltezarević, R. (2024). The role of mixed reality in the education sector. *Bastina*, 34(62), 471–480. DOI: 10.5937/bastina34-48803
- 4 Jantanukul, W. (2024). Immersive Reality in Education: Transforming Teaching and Learning through AR, VR, and Mixed Reality Technologies. *Journal of Education and Learning Reviews*, 1(2), 51–62. DOI: <https://doi.org/10.60027/jelr.2024.750>
- 5 Dyoshina, L., & Katina, Ya. (2023). Immersivnye tekhnologii v usloviakh tsifrovizatsii obrazovaniya kak innovatsionnyi metod obucheniya [Immersive technologies in the conditions of education digitalization as an innovative learning method]. *Upravlenie obrazovaniem: teoriya i praktika — Education Management Review*, 7(13), 69–75. DOI: 10.25726/q8075-5892-1140-m (accessed: 14.06.2025) [in Russian].
- 6 Kornilov, Yu.V., Mukasheva, M.U., & Sarsimbaeva, S.M. (2022). Primenenie tekhnologii virtualnoi realnosti v izuchenii razlichnykh predmetov [The ways of using of VR technology in the study of various subjects: a review of the scholarly literature]. *Vestnik Severo-Vostochnogo federalnogo universiteta imeni M.K. Ammosova. Seriya: Pedagogika. Psikhologiya — Bulletin of the Northeastern Federal University named after M.K. Ammosov. Series: Pedagogy. Psychology. Philosophy*, 2(26), 5–15 [in Russian].
- 7 Ali, S. (2022). The Effectiveness of Immersive Technologies for Future Professional Education. *Futurity Education*, 2(2), 14–22. <https://doi.org/10.57125/FED/2022.10.11.25>
- 8 Wang, J., Jin, S., Zhong, Z., Feng, S., Deng, Y., & Li, R. (2023). Spatial cognition effects of IVE teaching resources on red green color blindness. *Journal of Educational Computing Research*, 61(7), 1389–1409
- 9 Jin, S., Huang, J., & Zhong, Z. (2024). Application of Immersive Technologies in Primary and Secondary Education. *Frontiers of Digital Education*, 1, 142–152. <https://doi.org/10.1007/s44366-024-0001-3>
- 10 Semenikhin, V.V., Semenikhina, S.F., Utebayev, I.S., & Kukenov, Zh. (2023). Kluchevye kompetentsii pedagoga v epokhu tsifrovizatsii obrazovaniya [Key competencies of a teacher in the era of digitalization of education]. *Vestnik Karagandinskogo universiteta. Seriya Pedagogika — Bulletin of the Karaganda University. Series Pedagogy*, 4(112), 35–48. DOI: 10.31489/2023Ped4/35-48 [in Russian].

- 11 Grinshkun, V.V., & Suvorova, T.N. (2024). Osobennosti podgotovki pedagogov v usloviakh tsifrovoy transformatsii sistemy obrazovaniya [Teacher Training in the Conditions of Digital Transformation of the Education System]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Pedagogicheskoe obrazovanie — Lomonosov Pedagogical Education Journal*, 1, 95–110. DOI: <https://doi.org/10.55959/LPEJ-24-05> [in Russian].
- 12 Sviridova, E., Yastrebova, E., Bakirova, G., & Rebrina, F. (2023). Immersive technologies as an innovative tool to increase academic success and motivation in higher education. *Frontiers in Education*, 8, 1192760. DOI: 10.3389/educ.2023.1192760
- 13 Asoodar, M., Janesarvatan, F., Yu, H., & de Jong, N. (2024). Theoretical foundations and implications of augmented reality, virtual reality, and mixed reality for immersive learning in health professions education. *Advances in Simulation*, 9(1), 36. DOI: 10.1186/s41077-024-00311-5
- 14 Oje, A.V., Hunsu, N.J., & May, D. (2023). Virtual reality assisted engineering education: A multimedia learning perspective. *Computers & Education: X Reality*, 3(100033). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cexr.2023.100033>
- 15 Olbina, S., & Glick, S. (2023). Using Integrated Hands-on and Virtual Reality (VR) or Augmented Reality (AR): Approaches in Construction Management Education. *International Journal of Construction Education and Research*, 19(3). <https://doi.org/10.1080/15578771.2022.2115173>
- 16 Fu, Y., Hu, Y., & Sundstedt, V. (2022). A systematic literature review of virtual, augmented, and mixed reality game applications in healthcare. *ACM Transactions on Computing for Healthcare (HEALTH)*, 3(2), 1–27. DOI: <https://doi.org/10.1145/3472303>
- 17 Kiryukhina, N.V., & Plekhanova, N.A. (2023). Immersivnye tekhnologii v obuchenii fizike [Immersive technologies in teaching physics]. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniia — Problems of modern teacher education*, 79-2, 133–136. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/immersivnye-tehnologii-v-obuchenii-fizike> (accessed: 14.07.2025) [in Russian].
- 18 Korneeva, N.Yu., & Uvarina, N.V. (2022). Immersivnye tekhnologii v sovremennom professionalnom obrazovanii [Immersive technologies in modern professional education]. *Sovremennoe pedagogicheskoe obrazovanie — Modern pedagogical education*, 6, 17–22. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/immersivnye-tehnologii-v-sovremennom-professionalnom-obrazovanii> (accessed: 14.07.2025) [in Russian].
- 19 Paskova, A.A. (2022). Osobennosti primeneniia immersivnykh tekhnologii virtualnoi i dopolnennoi realnosti v vysshem obrazovanii [Features of application of immersive technologies of virtual and augmented reality in higher education]. *Vestnik Maikopskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta — Bulletin Maikop State Technological University*, 14, 3, 83–92. DOI: <https://doi.org/10.47370/2078-1024-2022-14-3-83-92> [in Russian].
- 20 Sarsimbayeva, S., Mukasheva, M., Kornilov, Yu., & Omirzakova, A. (2021). O vnedrenii tekhnologii virtualnoi i dopolnennoi realnosti v shkolu [About the introduction of virtual and augmented reality technologies in schools]. *Vestnik Kazakhskogo natsionalnogo pedagogicheskogo universiteta imeni Abaia. Seriya Fiziko-matematicheskie nauki — Bulletin of Abai Kazakh National Pedagogical University. Series: Physical and Mathematical Sciences*, 73, 1, 190–197. DOI: <https://doi.org/10.51889/2021-1.1728-7901.28> [in Russian].
- 21 Karelkhan, N., & Uderbayeva, N. (2024). The Effectiveness of Using Virtual and Augmented Reality Technologies for Teaching Computer Science in Schools. *International Journal of Information and Education Technology*, 14, 11, 1566–1573. DOI: 10.18178/ijiet.2024.14.11.2187
- 22 Tipovaia uchebnaia programma po uchebnomu predmetu “Informatika” dlia 10-11 klassov obshchestvenno-gumanitarnogo i estestvenno-matematicheskogo napravlenii urovnia obshchego srednego obrazovaniia [Standard curriculum for the academic subject “Computer Science” for grades 10-11 in social sciences, humanities, and natural mathematics at the general secondary education level]. *adilet.zan.kz*. Retrieved from: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200029767> (accessed: 14.07.2025) [in Russian].
- 23 Suteeva, M.A., Aimaganbetov, M.N., & Abdisadykova, A.B. (2023). Primenenie virtualnoi i dopolnennoi realnosti v obuchenii studentov professionalno-tvorcheskikh spetsialnostei [Application of virtual and augmented reality in teaching students of professional creative specialties]. *Izvestiia Kazakhskogo universiteta Mezhdunarodnykh otnoshenii i mirovoi ekonomiki imeni Abylai Khana. Seriya “Pedagogicheskie nauki” — Bulletin Kazakh Abylai Khan University of International Relations and World Languages. Series “Pedagogical Sciences”*, 4 (71), 212–224. DOI: <https://doi.org/10.48371/PEDS.2023.71.4.015> [in Russian].
- 24 Isakovich, E.I., & Larkin, D.V. (2023). Problema stiraniia granits mezhdu virtualnym i realnym mirom, kak sledstvie deformatsii psikhiki cheloveka [The problem of blurring the boundaries between the virtual and real world as a result of the deformation of the human psyche]. *Vestnik Universiteta Rossiiskoi akademii obrazovaniia — Bulletin of the University of the Russian Academy of Education*, 2, 4–10. DOI: 10.24412/2072-5833-2023-2-4-12 [in Russian].
- 25 Korneeva, N. (2024). Primenenie VR, AR, MR i XR tekhnologii v obuchenii budushchikh pedagogov professionalnogo obucheniia ekonomicheskogo profilia [The use of VR, AR, MR and XR technologies in the training of future teachers of vocational training in economics]. *Moskovskii ekonomicheskii zhurnal — Moscow economic journal*, 7, 206–270. DOI: 10.55186/2413046X_2024_9_7_327 [in Russian].

Information about the authors

Spirina, Ye.A. — Candidate of Pedagogical Sciences, Docent, Professor, Department of Applied Mathematics and Computer Science, Buketov Karaganda National Research University, Karaganda, Kazakhstan; e-mail: sea_spirina@mail.ru

Kazimova, D.A. — Candidate of Pedagogical Sciences, Professor, Department of Applied Mathematics and Computer Science, Buketov Karaganda National Research University, Karaganda, Kazakhstan; e-mail: dinkaz73@mail.ru

Gorbunova, N.A. — Candidate of Pedagogical Sciences, Docent, Associate Professor, Department of Applied Mathematics and Computer Science, Buketov Karaganda National Research University, Karaganda, Kazakhstan; e-mail: ant_nadezhda@mail.ru

Samoilova, I.A. — Master of Technical Sciences, Senior Lecturer, Department of Applied Mathematics and Computer Science, Buketov Karaganda National Research University, Karaganda, Kazakhstan; e-mail: irinasam2005@mail.ru

Ж.К. Капашева^{1*}, Е.К. Айтымов²

^{1,2} *Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды ұлттық зерттеу университеті, Қарағанды, Қазақстан*
(*Хат-хабарға арналған автор. E-mail: kapashevazhk@mail.ru*)

¹ORCID 0000-0003-3836-4451

²ORCID 0009-0009-4891-2395

Білім берудің цифрлық трансформациясы жағдайында болашақ педагогтердің цифрлық құзыреттіліктерін қалыптастыру

Мақалада білім берудің цифрлық трансформациясы жағдайында болашақ педагогтердің цифрлық құзыреттілігін қалыптастыру мәселесі талданған. Білім беру жүйесінің цифрлық трансформациясы білім беру тәжірибесінің барлық салаларына әсер ететін маңызды және сөзсіз процесс екендігі мақаланың өзектілігін айқындайды. Оқу процесіне ақпараттық-коммуникациялық технологияларды енгізу жағдайында педагогтер цифрлық дәуірдің жаңа сын-көтерлері мен талаптарына дайын болуы тиіс. Бұл болашақ педагогтерде тек теориялық білімді ғана емес, сонымен қатар цифрлық құралдармен және платформалармен жұмыс істеудің тәжірибелік дағдыларын қалыптастыруды талап етеді. Демек жоғары оқу орындарында осы құзыреттерді дамытудың теориялық және тәжірибелік тәсілдерін зерттеу қазіргі заманғы педагогикалық білім беру үшін өте өзекті. Мақаланың мақсаты — болашақ педагогтердің цифрлық құзыреттіліктерін қалыптастыру мәселесінің ғылыми-теориялық тұрғыдан түсіну, оны шешу келесі міндеттер арқылы жүзеге асырылады: педагогика мен психологиядағы әртүрлі теориялық тәсілдерді ескере отырып, «цифрлық құзыреттілік» ұғымын теориялық талдау, болашақ педагогтердің цифрлық құзыреттілігінің құрылымдық аспектілерін негіздеу, әдістемелік тәсілдер негізінде болашақ педагогтердің цифрлық құзыреттілік деңгейін тәжірибелік тексеру. Зерттеу нәтижелері бойынша авторлар заманауи педагогтің цифрлық құзыреттілігін қалыптастыру оның білім беру ұйымдарындағы кәсіби қызметінің сәттілігінің негізгі аспектілерінің бірі деген қорытынды жасайды. Бұл заманауи білім беру процесін құру үшін цифрлық құралдарды тиімді пайдаланатын шебер педагогтің қалыптасуының маңызды құрамдас бөлігі.

Кілт сөздер: құзыреттілік, цифрлық құзыреттілік, білім берудің цифрлық трансформациясы, цифрлық сауаттылық, цифрлық технологиялар, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар, кәсіби құзыреттілік, цифрлық білім беру кеңістігі.

Kipicne

Қазіргі уақытта еңбек нарығында болып жатқан қарқынды өзгерістер мен трансформациялар болашақ мамандарға қойылатын талаптарды айтарлықтай күшейтуде. Кәсіби біліктілігі жоғары, ақпараттық дәуірдің өзгерістеріне бейімделген және цифрлық құзыреттілігі дамыған кадрлар — еңбек нарығында ерекше сұранысқа ие екені даусыз. Бұл білім беру саласына, оның ішінде кәсіби білім беру ұйымдарына, болашақ мамандарды дайындау процесін жаңаша түрде ұйымдастыру міндетін жүктейді.

Білім берудің цифрлық трансформациясы отандық білім беру жүйесінде елеулі өзгерістерді енгізуде. Бұл өзгерістер цифрлық ақпаратқа қол жеткізу және оны тиімді пайдалану үшін цифрлық құрылғылар, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар және жүйелік желілерді қолдана алу дағдылары мен құзыреттіліктеріне ие болашақ педагогтерге деген сұраныстың артуына себеп болып отыр. Сондықтан да, болашақ мамандарды тек теориялық тұрғыдан ғана дайындап қоймай, сонымен қатар оларды тәжірибелік негізде цифрлық технологияларды қолдана алу құзыреттіліктерімен қамсыздандыру — жоғары оқу орнының басты міндеті.

Цифрлық құзыреттіліктер — бұл тұлғаның цифрлық технологияларды тиімді пайдалануға, оның ішінде ақпаратты іздеуге, өңдеуге және бағалауға қажетті білім, білік және дағдыларының жиынтығы, сондай-ақ цифрлық құралдар мен ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдану арқылы жеке мақсаттарға қол жеткізу қабілеті [1].

Білім беруді цифрландыру мәселесі «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы мен «Цифрлық мұғалім» ұлттық жобасында, Қазақстан Республикасының Президенті Қасым-Жомарт Тоқаевтың 2024 жылғы 2 қыркүйектегі жолдауында көрініс тапты. Оның айтуынша, «цифрландыру білім беру жүйесін жаңа сапалық деңгейге көтеру үшін қажетті элемент, өйткені ол оқу процесін

автоматтандыру, оқу материалдарына қолжетімділікті арттыру және білім алуды оңтайландыруға мүмкіндік береді». Сонымен қатар жолдауда жасанды интеллектіні енгізудің оқыту әдістерін бейімдеуге және жеке оқушылардың қажеттіліктеріне сәйкес білім беру мүмкіндігін қамтамасыз ететіні айтылған [2].

Зерттеу жұмысымыздың мақсаты — болашақ педагогтердің цифрлық құзыреттіліктерін қалыптастыру мәселесін ғылыми-теориялық тұрғыдан түсіну. Аталмыш мақсат аясында келесі міндеттер шешілді: педагогика мен психологиядағы әртүрлі теориялық тәсілдерді ескере отырып, «цифрлық құзыреттілік» ұғымын теориялық талдау, болашақ педагогтердің цифрлық құзыреттілігінің құрылымдық аспектілерін негіздеу, әдістемелік тәсілдер негізінде болашақ педагогтердің цифрлық құзыреттілік деңгейін тәжірибелік тексеру.

Өз зерттеуімізде біз педагогтердің цифрлық құзыреттіліктерін білім беру процесінде цифрлық технологияларды тиімді қолдану үшін қажетті білім, білік және дағдылар жиынтығы ретінде қарастырамыз.

«Цифрлық құзыреттілік» ұғымын 1997 жылы алғаш рет американдық жазушы және журналист Пол Гилстер «Digital Literacy» атты кітабында қарастырады (Paul Gilster, 1997). Ол цифрлық құзыреттілікті компьютерлер арқылы әртүрлі форматтарда және көптеген көздерден алынған ақпаратты түсіну және пайдалана алу қабілеті ретінде анықтады [3].

«Цифрлық құзыреттілік» — бұл цифрлық білім беру ортасы субъектісінің цифрлық сервистерді және ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдаланумен байланысты әртүрлі кәсіби міндеттерді табысты шешу қабілеті.

Mercè Gisbert Cervera өзінің зерттеу жұмысында «педагогтің цифрлық құзыреттілігі» ұғымын педагогтің ақпаратқа қол жеткізу, оны басқару, интеграциялау, бағалау және қолданыстағы ақпараттық-білім беру ортасында тиімді кәсіби қызмет ету мақсатында білім беру мазмұнын құру үшін цифрлық технологияларды, байланыс құралдарын және/немесе компьютерлік желілерді пайдалану қабілеті ретінде түсіндіреді [4].

Педагогтердің цифрлық құзыреттіліктерін қалыптастыру мәселесі отандық ғалымдардың да ғылыми зерттеу жұмыстарында көрініс тапты. Соның ішінде, К.Д. Бузаубакова, А.Е. Беделбаева болашақ педагогтердің цифрлық құзыреттіліктерін қалыптастыру қажеттілігін айқындаса [5], Ғ.Б. Саржанова, Г.К. Тлеужанова, Д.Н. Асанова, Г.Ж. Смагулова білім беруді трансформациялау жағдайында мұғалімнің цифрлық құзыреттіліктерін қалыптастырудың педагогикалық шарттарын қарастырған [6].

Сондай-ақ, «цифрлық сауаттылық» деп аталатын сабақтас және маңызды ұғымды атап өту қажет. Цифрлық сауаттылық (digital fluency) — цифрлық технологиялар мен интернет ресурстарын қауіпсіз және тиімді пайдалану үшін қажетті білім мен дағдылар жиынтығы. Цифрлық сауаттылықтың негізінде цифрлық құзыреттер (digital competencies) жатыр:

- АКТ пайдалану саласындағы әртүрлі міндеттерді шешу қабілеті;
- цифрлық технологиялардың көмегімен цифрлық контент құру және пайдалану;
- ақпарат іздеу және бөлісу, сұрақтарға жауап беру, басқа адамдармен өзара әрекеттесу;
- компьютерлік бағдарламалау [7].

Педагогтердің цифрлық құзыреттілігі мәселесін зерттей отырып, оның құрылымдық аспектілерін негіздеу қажет. Бұл міндетті шешу үшін біз «Педагогтердің цифрлық құзыреттілігінің Еуропалық шеңберін» (European Framework for the Digital Competence of Educators, DigCompEdu) зерттедік. Аталмыш шеңбер үш бағытты қамтиды:

1. «Оқыту мен оқуда цифрлық технологияларды қолдануды жетілдіру» — бұл мұғалімнің цифрлық дағдыларын, цифрлық білім беру ортасында болып жатқан өзгерістерге тікелей және жедел жауап беру қабілетін үнемі жаңартып отыру қажеттілігін көрсететін бағыт. Мысалы, бұл таныс бағдарламалар мен цифрлық ресурстардың мазмұнын жаңартуға, сондай-ақ олардың жаңа компоненттерін тез игеруге және оларды білім беру процесіне тиімді интеграциялауға қатысты.

2. «Цифрлық құзыреттілік үшін қажетті дағдыларды дамыту» — осы бағыт аясында педагог білім алушылармен жұмыста пайдалануды жоспарлап отырған цифрлық технологиялар мен құралдарды тандау процесін меңгеруі тиіс. Бұл процестің маңызды аспектісі тандалған құралдың білім беру міндеттерін қаншалықты тиімді болатынын, сондай-ақ оның оқушы үшін қауіпсіздігін және оқушылардың жас және жеке ерекшеліктеріне сәйкестігін түсіну.

3. «Білім берудегі деректер базасына негізделген талдау және болжау» — бұл бағыт білім алушылардың академиялық жетістіктерін талдау, баланың білім беру және тәрбие нәтижелерінің

динамикасын қадағалау, сондай-ақ цифрлық құралдарды пайдалана отырып, мониторингтік іс-шараларды жүргізу қабілетін қамтиды. Бұл бағыт мұғалімдерге нәтижелермен жұмыс істеуді үйренуге көмектеседі: оларды талдау, түсіндіру және алынған мәліметтерге сүйене отырып, білім беру траекторияларын түзету туралы шешімдер қабылдау, ата-аналар мен білім алушыларға ұсыныстар беру [8].

«Педагогтердің цифрлық құзыреттілігінің Еуропалық шеңбері» (European Framework for the Digital Competence of Educators, DigCompEdu) педагогтердің цифрлық құзыреттілікке ие болуына және білім берудегі инновацияларды жақсарту мен енгізу үшін технологияларды тиімді пайдалана алуына арналып құрылған. Аталмыш шеңбер 1-суретте берілген.



1-сурет. Педагогтердің цифрлық құзыреттілігінің Еуропалық шеңбері (DigCompEdu)

«Педагогтердің цифрлық құзыреттілігінің Еуропалық шеңберінің» (DigCompEdu) алты түрлі саласы педагогтердің кәсіби қызметінің әртүрлі аспектілеріне бағытталған:

1-сала: кәсіби іс-әрекет — кәсіби іс-әрекетте ынтымақтастық құру үшін және кәсіби даму үшін цифрлық технологияларды пайдалану;

2-сала: цифрлық ресурстар — цифрлық ресурстарды таңдау, құру және бөлісу;

3-сала: білім беру және оқыту — білім беру мен оқытуда цифрлық технологияларды пайдалануды басқару және ұйымдастыру;

4-сала: бағалау — бағалау тиімділігін арттыру үшін цифрлық технологиялар мен стратегияларды пайдалану;

5-сала: оқушылардың мүмкіндіктерін кеңейту — білім беруде инклюзивтілікті арттыруда, оқушылардың даралығы мен белсендігін арттыруда цифрлық технологияларды пайдалану;

6-сала: оқушылардың цифрлық құзыреттілігін дамыту — оқушыларға ақпарат алу, өзара әрекеттесу, мазмұн жасау, әл-ауқатты жақсарту және әртүрлі мәселелерді шешу үшін цифрлық технологияларды шығармашылықпен және жауапкершілікпен пайдалануға мүмкіндік беру.

Жиынтығында бұл салалар педагогтердің цифрлық құзыреттіліктерін, яғни білім беру мен оқытудың тиімді, инклюзивті және инновациялық стратегияларын әзірлеу үшін қажетті дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік береді. Педагогтердің цифрлық құзыреттілігі білім беру процесінде цифрлық технологияларды тиімді қолдануда шешуші рөл атқаратынын «Педагогтердің цифрлық құзыреттілігінің Еуропалық шеңберін» талдау көрсетті.

Тұтастай алғанда, цифрлық құзыреттілікті қалыптастыру үшін педагогтердің цифрлық технологияларды пайдалануда білімі, дағдылары мен тәжірибесі болуы қажет. Олардың осы технологияларды қолдануға және қажетті ресурстарға қол жеткізуге деген мотивациясы болуы керек [9].

Педагогтің цифрлық құзыреттілігі ұғымын теориялық талдау және оның құрылымдық аспектілерін негіздеу — кез келген білім беру деңгейіндегі педагог өзінің кәсіби қызметін

өзектендіру мақсатында өзін-өзі талдау, цифрлық құзыреттіліктің өзіндік деңгейін дамыту және үнемі жетілдіру бағытында тұрақты жұмыс жүргізуі қажет деген ой тұжырымдауға мүмкіндік берді.

Әдістер мен материалдар

Зерттеу барысында теориялық және тәжірибелік мәліметтерді жинақтау, өңдеу, салыстыру және индуктивті-дедуктивті талдау әдістері қолданылды. Атап айтқанда, теориялық мәліметтерді жинақтау барысында ғылыми педагогикалық және оқу-әдістемелік әдебиеттер, сондай-ақ зерттеу мәселесі бойынша отандық және шетелдік зерттеушілердің еңбектері талданды. Тәжірибелік мәліметтерді жинақтау үшін студенттер арасында сауалнама жүргізілді, сауалнама нәтижелерін өңдеуде сандық және сапалық әдістер қолданылды.

Болашақ педагогтердің цифрлық құзыреттілік деңгейін бағалауға қолданылған сауалнама студенттердің цифрлық технологияны қаншалықты сенімді және тиімді пайдаланатынын, сондай-ақ олардың қауіпсіздікті, сыни ойлауды және инновациялық тәсілдерді ескере отырып, цифрлық ортада жұмыс істеу қабілетін анықтауға көмектеседі.

Сауалнаманың мақсаты — студенттердің цифрлық құзыреттілігінің жалпы деңгейін анықтау.

Сауалнама нәтижелерді оңай жинақтауға және талдауға мүмкіндік беретін Google Forms онлайн платформасы арқылы жүргізілді. Цифрлық құзыреттілік деңгейі туралы объективті мәліметтер алу үшін студенттердің жауаптары 1-ден 5-ке дейінгі шкала бойынша бағаланды.

Сауалнама сұрақтары 1-кестеде көрсетілген.

1 - к е с т е

Цифрлық құзыреттілік деңгейін анықтауға арналған сауалнама

Сұрақ нөмірі	Сұрақ мазмұны және жауаптары
1	Оқу тапсырмаларын орындау үшін компьютер мен интернетті қаншалықты жиі пайдаланасыз? – Ешқашан – Сирек – Кейде – Жиі – Өте жиі
2	Жаңа цифрлық құралдармен және оқу платформаларымен жұмыс істегенде өзіңізді қаншалықты жайлы сезінесіз? – Мүлдем жайсыз – Жайсыз – Орташа – Жайлы – Өте жайлы
3	Негізгі цифрлық құралдармен (мысалы, Microsoft Office, Google Docs) жұмыс істегенде өзіңізді қаншалықты сенімді сезінесіз? – Мүлдем сенімді емес – Сенімсіз – Орташа – Сенімді – Өте сенімді
4	Сіз онлайн оқыту платформаларды (мысалы, Moodle, Google Classroom) пайдаланасыз ба? – Ешқашан қолданбағанмын – Мен өте сирек қолданамын – Кейде қолданамын – Жиі қолданамын – Үнемі қолданамын

Сұрақ нөмірі	Сұрақ мазмұны және жауаптары
5	Оқу тапсырмаларын орындау үшін Интернеттен ақпаратты қалай тиімді іздеу керектігін білесіз бе? – Мен мүлдем білмеймін – Мен аз білемін – Орташа білемін – Жақсы білемін – Өте жақсы білемін
6	Цифрлық ресурстарды өз-өзіңізді оқыту үшін қаншалықты жиі пайдаланасыз (мысалы, бейне курстар, мақалалар, онлайн курстар)? – Ешқашан қолданбағанмын – Мен өте сирек қолданамын – Кейде қолданамын – Жиі қолданамын – Үнемі қолданамын
7	Цифрлық қауіпсіздік туралы және интернеттегі жеке деректеріңізді қалай қорғауға болатынын білесіз бе? – Мен мүлдем білмеймін – Мен аз білемін – Орташа білемін – Жақсы білемін – Өте жақсы білемін
8	Интернетте жұмыс істеу кезінде қауіпсіздік ережелерін сақтайсыз ба? (мысалы, күрделі құпия сөздерді пайдалану, деректерді қорғау) – Ешқашан сақтамаймын – Сирек сақтаймын – Кейде сақтаймын – Мен үнемі сақтаймын – Әрқашан сақтаймын
9	Facebook, Instagram, WhatsApp сияқты әлеуметтік желілерді оқу мақсаттары үшін пайдаланасыз ба? – Ешқашан қолданбағанмын – Мен өте сирек қолданамын – Кейде қолданамын – Жиі қолданамын – Үнемі қолданамын
10	Интернеттегі пікірталастар мен оқуға қатысты топтастықтарға қаншалықты жиі қатысасыз? – Ешқашан қатыспаймын – Сирек қатысамын – Кейде қатысамын – Жиі қатысамын – Өте жиі қатысамын
11	Цифрлық көздерден алынған ақпаратты талдау қабілетіңізді қалай бағалайсыз? – Мен мүлдем талдай алмаймын – Мен төмен деңгейде талдаймын – Мен орташа деңгейде талдай аламын – Мен жеткілікті деңгейде талдай аламын – Мен жоғары деңгейде талдай аламын

Сұрақ нөмірі	Сұрақ мазмұны және жауаптары
12	Егер оқуда белгілі бір қиындықтар туындаса, сіз цифрлық технологияны қолдана отырып, сол қиындықтарды шеше аласыз ба? – Мен мүлдем шеше алмаймын – Мен тек басқалардың көмегімен шеше аламын – Кейде мен өзім шеше аламын – Мен көбінесе өзім шеше аламын – Мен өзім оңай және тез шеше аламын
13	Цифрлық технологиялар сізге ақпаратты ыңғайлы уақытта және қажетті қарқынмен үйренуге көмектеседі деп ойлайсыз ба? – Олар мүлдем көмектеспейді – Аздап көмектеседі – Олар белгілі бір дәрежеде көмектеседі – Кей жағдайларда көмектеседі – Толығымен көмектеседі
14	Сіз адаптивті және инклюзивті цифрлық құралдарды қолданасыз ба (мысалы, нашар көретін немесе нашар еститін адамдарға арналған бағдарламалар)? – Ешқашан қолданбағанмын – Мен өте сирек қолданамын – Кейде қолданамын – Жиі қолданамын – Үнемі қолданамын
15	Қалай ойлайсыз, сіз цифрлық технологияны қолдана отырып, цифрлық білім беру контентін құра аласыз ба? – Мен мүлдем жасай алмаймын – Мен кейбір контент түрлерін жасауға теориялық білімім жетеді – Мен цифрлық білім беру контентін орташа деңгейде жасай аламын – Мен цифрлық білім беру контентін жоғары деңгейде жасай аламын – Мен цифрлық білім беру контентін өте жоғары деңгейде жасай аламын
16	Оқу тапсырмаларын орындауда мультимедиялық құралдарды (мысалы, бейнелер, суреттер, инфо-графика) қаншалықты жиі қолданасыз? – Ешқашан қолданбағанмын – Мен өте сирек қолданамын – Кейде қолданамын – Жиі қолданамын – Үнемі қолданамын
17	Онлайн сабақтарды өткізу үшін әртүрлі білім беру платформаларын қаншалықты сенімді пайдаланасыз? – Мүлдем сенімді емес – Сенімсіз – Кейде сенімсіздік туындайды – Сенімді – Өте сенімді
18	Сіз онлайн режимінде (мысалы, Google Docs, Microsoft Teams көмегімен) бірлесіп жұмыс істеуді тиімді ұйымдастыра аласыз ба? – Жоқ, мүлдем ұйымдастыра алмаймын – Ұйымдастыру қажеттілігі туындаған жағдайда ғана, басқалардың көмегіне жүгіне отырып – Ұйымдастыра аламын, бірақ қорқыныш бар – Басқалардың көмегінсіз ұйымдастыра аламын – Жоғары деңгейде ұйымдастыра аламын

Сұрақ нөмірі	Сұрақ мазмұны және жауаптары
19	Цифрлық мәселелерді шешу үшін әріптестеріңізден немесе оқытушыларыңыздан қаншалықты жиі көмек сұрайсыз? – Ешқашан – Сирек – Кейде – Жиі – Өте жиі
20	Жаңа цифрлық технологиялар мен оқу құралдары туралы біліміңізді қаншалықты жиі жаңартып отырасыз? – Ешқашан – Сирек – Кейде – Жиі – Өте жиі

Сауалнамаға академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды ұлттық зерттеу университеті педагогика факультетінің мектепке дейінгі және психологиялық-педагогикалық даярлық кафедрасының «6В01101 — Педагогика және психология» білім беру бағдарламасының 2-3 курс студенттері қатысты. Сауалнамаға қатысқан жалпы студенттер саны — 37.

Нәтижелер мен оларды талдау

Жүргізілген сауалнама нәтижелерін талдай отырып, студенттердің цифрлық құзыреттіліктерін үш негізгі деңгейде қарастыруға болады:

1. Төмен деңгей — цифрлық технологияларды қолдануда ең аз дағдыларға ие студенттер. Олар оқу тапсырмаларын цифрлық құралдар арқылы орындауда қиындықтар сезінеді және көбінесе қосымша қолдау мен оқытуды қажет етеді.

2. Орта деңгей — цифрлық құралдарды тиімді пайдалану дағдылары қалыптасқан студенттер. Олар оқу тапсырмаларын орындау үшін қажетті цифрлық құралдарды қолдана алады, бірақ қосымша тәжірибе мен дағдыларды қажет етеді.

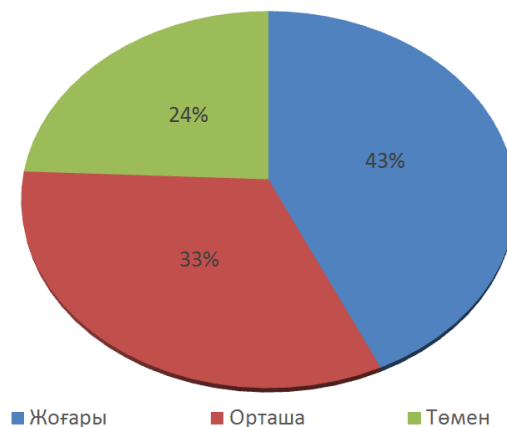
3. Жоғары деңгей — цифрлық технологияларды еркін және тиімді пайдалану дағдыларына ие студенттер. Олар цифрлық құралдарды оқу процесінде сенімді түрде қолданады және жаңа технологияларды тез меңгере алады.

Төменде берілген 2-кестеде және 2-суретте студенттердің цифрлық құзыреттілік деңгейлері пайыздық көрсеткіш негізінде көрсетілген.

2 - кесте

Сауалнама нәтижелері

Деңгей	Студенттердің саны
Жоғары	16
Орташа	12
Төмен	9



2-сурет. Сауалнама нәтижелері

Сонымен, сауалнама нәтижелерін зерделеу келесі қорытындылар жасауға мүмкіндік берді:

1. Сауалнама нәтижелері бойынша цифрлық құзыреттілігі төмен деңгейде болған 9 студент анықталды, бұл сауалнамаға қатысқан студенттердің 24 %-ын құрайды. Бұл студенттер цифрлық технологияларды қолдануда ең төменгі дағдыларға ие және оқу тапсырмаларын орындау кезінде қиындықтарға тап болады, сондықтан олар жиі қосымша қолдау мен көмекке мұқтаж.

2. Сауалнама нәтижелері бойынша цифрлық құзыреттілігі орта деңгейде болған 12 студент анықталды, бұл сауалнамаға қатысқан студенттердің 33 %-ын құрайды. Бұл деңгейдегі студенттер оқу тапсырмаларын орындау үшін қажетті цифрлық құралдарды қолдана алады, бірақ осы дағдыларды одан әрі дамыту мен жетілдіру қажет екені байқалады.

3. Сауалнама нәтижелері бойынша цифрлық құзыреттілігі жоғары деңгейде болған 16 студент анықталды, бұл сауалнамаға қатысқан студенттердің 43 %-ын құрайды. Бұл деңгейдегі студенттер цифрлық технологияларды оқу тапсырмаларын орындау үшін сенімді пайдалана алады және түрлі цифрлық құралдармен тиімді жұмыс істей алады, бұл олардың цифрлық дағдыларының жоғары деңгейде екенін көрсетеді.

Сауалнама нәтижелері бойынша студенттердің цифрлық құзыреттілігі әртүрлі деңгейде қалыптасқанын көрсетеді. Бұл көрсеткіштер цифрлық құзыреттілікті дамыту бойынша қосымша білім беру мен қолдауды қажет ететін топтарды айқындауға мүмкіндік береді. Төмен деңгейдегі студенттер үшін арнайы тренингтер мен цифрлық дағдыларды жетілдіруге бағытталған курстар ұйымдастыру қажет. Орта деңгейдегі студенттерге өз дағдыларын ары қарай дамыту үшін қосымша ресурстар мен қолдау көрсету маңызды. Жоғары деңгейдегі студенттер үшін іс жүзінде цифрлық технологияларды қолдануға бағытталған күрделі тапсырмалар мен жобалар ұсынылуы тиіс, бұл олардың дағдыларын одан әрі жетілдіруге мүмкіндік береді. Цифрлық құзыреттілікті дамытуға арналған осындай шаралар білім беру процесін тиімдірек етіп, студенттердің жеке білім алу қабілетін арттырады.

Қорытынды

Зерттеу жұмысының аясында білім берудің цифрлық трансформациясы жағдайында болашақ педагогтердің цифрлық құзыреттіліктерін қалыптастыру мәселесі ғылыми-теориялық тұрғыдан негізделді. Мақаланың мақсатына сай келесі міндеттер өз шешімін тапты: педагогика мен психологиядағы әртүрлі теориялық тәсілдерді ескере отырып, «цифрлық құзыреттілік» ұғымына теориялық талдау жасалды, болашақ педагогтердің цифрлық құзыреттілігінің құрылымдық аспектілері негізделді және әдістемелік тәсілдер негізінде болашақ педагогтердің цифрлық құзыреттілік деңгейі тәжірибелік тұрғыдан тексерілді.

Осылайша, бірінші міндетке сай, өз зерттеуімізде біз педагогтердің цифрлық құзыреттіліктерін білім беру процесінде цифрлық технологияларды тиімді қолдану үшін қажетті білім, білік және дағдылар жиынтығы ретінде қарастырдық. Екінші міндетке сай, педагогтердің цифрлық құзыреттілігі мәселесін зерделей отырып, оның құрылымдық аспектілері негізделді, бұл міндетті шешу үшін біз «Педагогтердің цифрлық құзыреттілігінің еуропалық шеңберін» (European Framework for the Digital Competence of Educators, DigCompEdu) зерттедік. Сонымен қатар үшінші міндетке сай, 6B01101 — «Педагогика және психология» білім беру бағдарламасының 2-3 курстарының студенттері арасында

сауалнама жүргізу арқылы олардың цифрлық құзыреттілік деңгейі анықталды. Төмен, орташа және жоғары деңгейлердегі студенттердің цифрлық құзыреттіліктерін дамыту үшін ұсыныстар берілді.

Қорытындылай келе, зерттеуіміз өз мақсаттары мен міндеттеріне толықтай жетті деп айтуға болады. Білім берудің цифрлық трансформациясы жағдайында болашақ педагогтердің цифрлық құзыреттіліктерін қалыптастыру мәселесі білім беру жүйесінің тиімділігін арттыруда маңызды рөл атқарады. Алайда, бұл сала әлі де терең зерттеуді қажет етеді, өйткені цифрлық технологиялардың дамуымен бірге педагогтердің кәсіби дайындығы мен олардың цифрлық құзыреттіліктерінің құрылымы үнемі өзгеріп отырады. Сондықтан болашақ зерттеулер бұл мәселеге жаңа әдістемелік тәсілдер мен инновациялық шешімдер ұсынуға бағытталуы керек.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Spante M. Digital competence and digital literacy in higher education research: Systematic review of concept use / M. Spante, S.S. Hashemi, M. Lundin, A. Algers // *Cogent education*. — 2018. — Vol. 5, No. 1. — P. 1–21. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2018.1519143>
- 2 Қазақстан Республикасының Президенті Қасым-Жомарт Тоқаевтың 2024 жылғы 2 қыркүйектегі «Әділетті Қазақстан: заң мен тәртіп, экономикалық өсім, қоғамдық оптимизм» атты жолдауы. — [Электрондық ресурс]. — Қолжетімділігі: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/K24002024_1
- 3 Hendrarso P. The role of teachers in the application of digital literacy to create a digital literate generation / P. Hendrarso, M.A. Habib // *Technium Social Sciences Journal*. — 2022. — Vol. 32, No. 1. — P. 267–277. <https://doi.org/10.47577/tssj.v32i1.6734>
- 4 Gisbert Cervera M. Teachers' digital competence for global teacher education / M. Gisbert Cervera, F. Caena // *European Journal of Teacher Education*. — 2022. — Vol. 45. <https://doi.org/10.1080/02619768.2022.2135855>
- 5 Бузаубакова К.Д. Болашақ педагогтердің цифрлық құзыреттіліктерін қалыптастыру қажеттілігі / К.Д. Бузаубакова, А.Е. Беделбаева // Абай атындағы ҚазҰПУ-нің Хабаршысы. Педагогика сериясы. — 2024. — № 3 (83). — Б. 169–177. DOI: 10.51889/2959-5762.2024.83.3.016
- 6 Тлеужанова Г.К. Педагогические условия формирования цифровых компетенций педагога в условиях трансформации образования / Г.К. Тлеужанова, Г.Б. Саржанова, Д.Н. Асанова, Г.Ж. Смагулова // *Вестник Карагандинского университета*. Серия педагогика. — 2023. — № 1(109). — С. 176–182. <https://doi.org/10.31489/2023ped1/176-182>
- 7 Karakuş İ. 'Digital' Overview At The Profiles Of Pre-Service Teachers: Digital Awareness, Competence And Fluency / İ. Karakuş, F. Kılıç // *Problems of Education in the 21st Century*. — 2022. — Vol. 80, No. 2. — P. 324–338. <https://doi.org/10.33225/pec/22.80.324>
- 8 Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu / C. Redecker; ed. Y. Punie. — Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. — 95 p. <https://doi.org/10.2760/178382>
- 9 Nikou S.A. Exploring Teachers' Competences to Integrate Augmented Reality in Education: Results from an International Study / S.A. Nikou, M. Perifanou, A.A. Economides // *TechTrends*. — 2024. — Vol. 68. — P. 1208–1221. <https://doi.org/10.1007/s11528-024-01014-4>

Ж.К. Капашева, Е.К. Айтымов

Формирование цифровых компетенций будущих педагогов в условиях цифровой трансформации образования

В статье анализируется проблема формирования цифровой компетентности будущих педагогов в условиях цифровой трансформации образования. Актуальность статьи подчеркивает тот факт, что цифровая трансформация системы образования является важным и неизбежным процессом, затрагивающим все сферы образовательной практики. В условиях внедрения информационно-коммуникационных технологий в учебный процесс педагоги должны быть готовы к новым вызовам и требованиям цифровой эпохи. Это требует формирования у будущих педагогов не только теоретических знаний, но и практических навыков работы с цифровыми инструментами и платформами. Следовательно, изучение теоретических и практических подходов к развитию этих компетенций в вузах становится особенно актуальным для современного педагогического образования. Целью статьи является научно-теоретическое осмысление проблемы формирования цифровых компетенций будущих педагогов, решение которой осуществляется через следующие задачи: теоретический анализ понятия "цифровая компетентность" с учетом различных теоретических подходов в педагогике и психологии, обоснование структурных аспектов цифровой компетентности будущих педагогов, практическая проверка уровня цифровой компетентности будущих педагогов на основе методических подходов. По результатам исследования автор делает вывод, что формирование цифровой компетентности современ-

ного педагога является одним из основных аспектов успеха его профессиональной деятельности в организациях образования. Это важная составляющая формирования профессионального педагога, который эффективно использует цифровые инструменты для построения современного образовательного процесса.

Ключевые слова: компетентность, цифровая компетентность, цифровая трансформация образования, цифровая грамотность, цифровые технологии, информационно-коммуникационные технологии, профессиональная компетентность, цифровое образовательное пространство.

Zh.K. Kapasheva, Ye.K. Aitymov

Formation of digital competencies of future teachers in the context of digital transformation of education

The article analyzes the formation of digital competence in future teachers amidst the digital transformation of education. This transformation is an inevitable process affecting all aspects of educational practice. With the integration of information and communication technologies, teachers must be equipped to meet the challenges and demands of the digital age. Thus, future teachers need both theoretical knowledge and practical skills in using digital tools and platforms. The study of these competencies in higher education institutions is increasingly relevant for modern teacher education. The purpose of the article is to offer a scientific understanding of forming digital competencies in future teachers. This includes a theoretical analysis of the concept of "digital competence" from various pedagogical and psychological perspectives, an exploration of the structural aspects of digital competence, and an assessment of the current level of digital competence among future teachers. The study concludes that the development of digital competence is a key factor in the success of teachers' professional activities within educational organizations. It is essential for creating professional educators who can effectively integrate digital tools into the modern educational process.

Keywords: competence, digital competence, digital transformation of education, digital literacy, digital technologies, information and communication technologies, professional competence, digital educational space.

References

- 1 Spante, M., Hashemi, S.S., Lundin, M., & Algiers, A. (2018). Digital competence and digital literacy in higher education research: Systematic review of concept use. *Cogent education*, 5(1), 1–21. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2018.1519143>
- 2 Qazaqstan Respublikasynyn Prezidenti Qasym-Zhomart Toqaevtyñ 2024 zhylgy 2 qyrkuiektegi «Adiletty Qazaqstan: zan men tartip, ekonomikalyq osim, qogamdyq optimizm» atty zholdauy [“Fair Kazakhstan: Law and Order, Economic Growth, Public Optimism” Address of the President of the Republic of Kazakhstan Kassym-Jomart Tokayev, September 2, 2024]. *adilet.zan.kz*. Retrieved from https://adilet.zan.kz/kaz/docs/K24002024_1 [in Kazakh].
- 3 Hendrarso, P., & Habib, M.A. (2022). The role of teachers in the application of digital literacy to create a digital literate generation. *Technium Social Sciences Journal*, 32(1), 267–277. <https://doi.org/10.47577/tssj.v32i1.6734>
- 4 Gisbert Cervera, M., & Caena, F. (2022). Teachers’ digital competence for global teacher education. *European Journal of Teacher Education*, 45(4), 451–455. <https://doi.org/10.1080/02619768.2022.2135855>
- 5 Buzaubakova, K.D., & Bedelbaeva, A.E. (2024). Bolashaq pedagogterdin tsifrlı quzyrettilikterin kalyptastyru kazhettiligi [Need for formation of digital competence of future pedagogies]. *Abai atyndagy Qazaq Ulttyq Pedagogikalyq Universitetinin khabarsy. Pedagogikalyq gylmdar seriasy — Bulletin of Abai Kazakh National Pedagogical University. Series: Pedagogical Sciences*, 83(3), 169–177. DOI: 10.51889/2959-5762.2024.83.3.016 [in Kazakh].
- 6 Tleuzhanova, G.K., Sarzhanova, G.B., Assanova, D.N., & Smagulova, G.Zh. (2023). Pedagogicheskie usloviia formirovaniia tsifrovyykh kompetentsii pedagoga v usloviakh transformatsii obrazovaniia [Pedagogical conditions for the formation of a teacher’s digital competencies in the context of the transformation of education]. *Vestnik Karagandinskogo universiteta. Seriya Pedagogika — Bulletin of the Karaganda university Pedagogy series*, 109(1), 176–182. <https://doi.org/10.31489/2023ped1/176-182> [in Russian].
- 7 Karakuş, İ., & Kılıç, F. (2022). ‘Digital’ Overview At The Profiles Of Pre-Service Teachers: Digital Awareness, Competence And Fluency. *Problems of Education in the 21st Century*, 80(2), 324–338. <https://doi.org/10.33225/pec/22.80.324>
- 8 Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu* (Y. Punie, Ed.). Publications Office of the European Union. — 95 p. <https://doi.org/10.2760/178382>
- 9 Nikou, S.A., Perifanou, M., & Economides, A.A. (2024). Exploring Teachers’ Competences to Integrate Augmented Reality in Education: Results from an International Study. *TechTrends*, 68, 1208–1221. <https://doi.org/10.1007/s11528-024-01014-4>

Information about the authors

Kapasheva, Zh.K. (contact person) — Doctoral student, Buketov Karaganda National Research University, Karaganda, Kazakhstan; e-mail: kapashevazhk@mail.ru; ORCID: 0000-0003-3836-4451

Aitymov, Ye.K. — Lecturer, Department of Fine Arts and Design, Buketov Karaganda National Research University, Karaganda, Kazakhstan; e-mail: Yeldosait@gmail.com; ORCID: 0009-0009-4891-2395

A. Nursulankyzy^{1*}, R.B. Mazhenova²

^{1,2}*Buketov Karaganda National Research University, Karaganda, Kazakhstan*
(*Corresponding author. E-mail: n.aikerim95@mail.ru)

¹*ORCID 0000-0002-0886-4028*

²*ORCID 0000-0002-8426-661X*

VR and AR Technologies in the Practice of Future Educational Psychologists: Experience of Implementation in Secondary School and Impact on the Development of Students' Digital Competence

The article examines the experience of using VR and AR technologies in the professional practice of future educational psychologists and analyzes their impact on the development of digital competence among school students. Based on the analysis of studies, the relevance of integrating immersive technologies into the education system is justified, as they serve as effective tools for developing not only technical, but also psychological and pedagogical aspects of digital competence. Methodological basis of the research includes systematic, activity-based, competence-oriented, and practice-oriented approaches. The assessment of schoolchildren's digital competence was carried out according to five key components of the DigComp model, considering the psychological dimension — information literacy, digital communication, content creation, safety, and problem-solving. The article presents the results of an experiment conducted in a secondary school with the participation of 54 students divided into control and experimental groups. During the formative stage, a series of sessions were conducted using VR and AR technologies within the framework of psycho-pedagogical trainings developed by future educational psychologists. Scientific novelty of the research lies in the development and testing of a set of specific psychological and pedagogical measures, including detailed descriptions of educational scenarios, equipment, and software, aimed at purposefully developing students' digital competence.

Keywords: VR technologies, AR technologies, digital competence, psycho-pedagogical practice, digital safety, media literacy, immersive technologies, prevention of cyber risks.

Introduction

Digital technologies (hereinafter DT) have become an integral part of modern life. When we speak of digital technologies, we refer to any tools and systems that operate through computers, the Internet, and other electronic devices. Every day, through smartphones, tablets, and laptops we communicate with family and friends, follow the news on social media, shop online, book transportation, pay bills, and engage in learning. It is now difficult to imagine a person who does not rely on DT in some form. For this reason, skills such as finding and evaluating information, assessing the credibility of sources, working with documents and presentations, communicating and collaborating online, creating digital content, adapting to new technologies, and protecting personal data and privacy have become essential. Collectively, these abilities form what is known as “digital competence” (hereinafter DC) — a vital skill set for every individual in today's world.

DT are now applied across all areas of society, including education. This is evident in the widespread use of educational platforms such as Zoom and Google Classroom, electronic grade books, interactive whiteboards, various testing, and file-sharing applications, as well as virtual and augmented reality technologies integrated into teaching and learning processes. Addressing the challenges related to developing students' DC and effectively integrating digital tools into formal education, the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) has emphasized the need for schools to promote and assess DC by 2025 [1].

Today, many countries are paying attention to the development of DC, underscoring the relevance of this issue. For example, the DigComp project, which has been in place since the beginning of previous decade, serves as a pan-European framework for shaping policies on digital skills, as well as for developing and accessing DC [2]. The Figure 1, below, presents the five key areas of DC according to the DC Framework for Citizens.

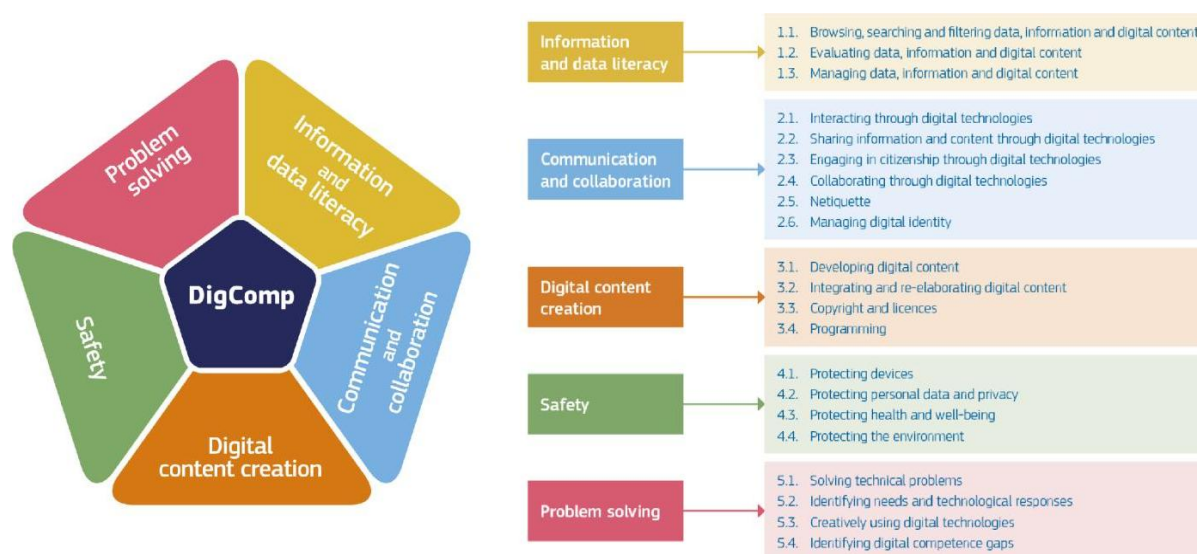


Figure 1. Key areas of digital competence of citizens, according to the DigComp model [3]

As shown in Figure 1, the presented model demonstrates a systematic approach to the development of DC, emphasizing not only technical skills but also critical thinking, responsibility, and the ability to adapt to digital challenges. Unlike narrowly focused frameworks, this model covers both basic and advanced levels, enabling the assessment of digital literacy as a dynamic, evolving process.

In the context of rapid digitalization of schools and the growing availability of online resources, teachers who lack digital skills risk becoming professionally outdated and unable to teach modern students effectively. Moreover, DC plays a crucial role in developing students' critical thinking, media literacy, and self-protection skills in the digital environment.

All the above highlights the relevance of our research focused on the use of VR and AR technologies in schools, as these innovative tools offer opportunities to modernize educational content and foster the development of DC. The integration of virtual and augmented reality into educational practice requires specialists to demonstrate confident digital skills, creative thinking, and the ability to organize the learning process in new formats.

The aim of the study is to determine the impact of using VR and AR technologies in the educational practice of future educational psychologists on the level of DC among secondary school students. To achieve this aim, the following objectives were set:

1. To analyze the global practice of developing digital competence of students;
2. To identify appropriate diagnostic methods and levels of digital competence based on existing models;
3. To assess the initial level of digital competence among schoolchildren prior to the implementation of VR and AR technologies;
4. To train future educational psychologists in the use of VR / AR and organize training sessions incorporating these tools in the school environment.
5. To conduct a follow-up assessment of students' digital competence and perform a comparative analysis of the results before and after the implementation of VR/AR
6. To develop practical recommendations for the effective integration of VR and AR technologies in schools.

Based on the identified problem and research objectives, the following research hypothesis was formulated: If VR and AR technologies are integrated into the practice of educational psychologist, then this will lead to a significant increase in the level of DC among secondary school students across all key components.

The concept of "digital competence" emerged at the intersection of rapid technological advancement and evolving educational needs. The first approaches to digital literacy appeared in 1997, when Paul Glister introduced the term "digital literacy", describing it as the ability to understand and use information from various sources [4]. Active attention to DC as an educational category began in 2006, when the European Commission included it among the eight key competencies for lifelong learning.

In 2013, the first version of the pan-European DigComp framework was developed, and by 2017, an updated DigComp 2.1 emerged with eight levels of ownership and five key components [5]. Since 2018, the DigCompEdu framework has been introduced, focusing on the digital competence of educators [6].

The COVID-19 pandemic in 2020 marked a turning point: educational institutions shifted to distance learning, and digital skills become a crucial factor for successful adaptation. Since 2023, attention has increasingly focused on immersive technologies — VR and AR — which offer new opportunities for learning while demanding the development of DC among both students and teachers.

Thus, digital competence has evolved from a purely technical skill into a strategically important priority in educational policy, particularly relevant for preparing students for life in the digital society.

Contemporary research conceptualizes digital competence as a multidimensional construct that extends beyond purely technical skills. G. Fallon argues that digital competence should be understood as an integrative framework incorporating cognitive, critical, ethical, and behavioral components [7]. Similarly, O. Erstad, S. Kjallander, and S. Jarvela emphasize that within the context of digital transformation in education, DC constitutes part of a broader pedagogical paradigm associated with learner autonomy, responsibility, and reflective engagement with technology [8].

Comparative analyses of international DC frameworks reveal diverse conceptual approaches to its structure and assessment. J. Mattar, C.C. Santos, and L.M. Cuque, in their examination of major international models (including DigComp and related frameworks), demonstrate that contemporary conceptualizations increasingly integrate critical thinking, media literacy, digital safety, and socio-emotional competencies [9]. This highlights the necessity of a systematic approach to assessing school students' DC, one that encompasses both technical and psychological dimensions of digital behavior.

Recent scholarship also underscores the psychological dimension of DC. Blanc et al. identify significant associations between students' DC levels, autonomy, digital attitudes, and problem-solving abilities. Likewise, A. Kreuder et al., in their analysis of research on adolescents, emphasize that DC development is intricately linked to self-regulation, critical information processing, and resilience to digital risks [10]. These findings support the interpretation of DC as a psycho-pedagogical construct integrating cognitive skills with personal and behavioral characteristics.

In recent years, growing attention has been devoted to the role of immersive technologies in education. A systematic-narrative review by M. Hamash, P. Tiernan, and G. Young indicates that Virtual reality in post-primary education enhances critical thinking, engagement, and practice-oriented skills, while also enabling the simulation of complex social scenarios [11]. VR and AR technologies are therefore viewed not only as motivation tools, but also as instruments for fostering comprehensive DC, including digital safety awareness and responsible online behavior.

Furthermore, research on digital well-being and safety stresses the importance of early development of responsible digital practices. M. Cowling and K.N. Sim demonstrate that structured instruction in digital safety and media literacy contributes to students' critical evaluation of online content and reduces vulnerability to manipulative digital influences [12]. These findings substantiate the relevance of integrating psychological training and immersive technologies into the development of students' DC.

In the Republic of Kazakhstan, this issue has become particularly significant, as digital fraud has risen to one of the leading types of crime in recent years. In 2024 alone, 22,900 cases of online fraud were registered, resulting in losses exceeding 11.4 billion tenge, and in 2025 the number of cases increased by 23 % compared to the same period of the previous year [13].

The Government recognizes the risks associated with low levels of digital literacy among the population and is implementing systematic measures to address them. Within the framework of the national program "Digital Kazakhstan", the Unified Digital Educational Environment (UDEE) has been introduced, providing schools with access to modern digital resources. Since 2022, mandatory courses have been introduced in all schools across the country, including modules on programming, 3D modeling and cybersecurity. In addition, national educational platforms such as "SMART Daryn" and "BilimLand" offer access to modern interactive resources that support learning and the development of digital skills. These measures represent

an important component of state policy aimed at fostering sustainable digital skills among schoolchildren, highlighting the relevance of studying the effectiveness of new educational technologies.

Materials and methods

In current practice, the following international models are commonly used to assess digital competence:

- DigComp (Digital Competence Framework for Citizens), includes five competence areas described across eight levels of complexity (information literacy, communication and collaboration, digital content creation, safety, and problem solving).

- ICILS (International Computer and Information Literacy Study): an international study assessing students' digital skills, consisting of four levels, and including information literacy, digital content creation and working in digital environments.

- UNESCO DLGF (Digital Literacy Global Framework): this model considers global aspects and allows for the consideration of cultural and national contexts.

Considering the research objectives and the age group of participants, we decided to use an adapted version of the DigComp framework. The advantage of this model in our study lies in its universality and ease of adaptation for school students. Moreover, its inclusion of both technical and critical-semantic skills makes it particularly suitable for assessing the impact of VR and AR technologies.

The methodological basis of the study includes systematic, competence-based, activity-based, and practice-oriented approaches. A systematic approach allows viewing the development of DC as a result of the complex interaction between the educational environment, technologies, teaching methods, and student activity. The competence-based approach focuses on fostering specific knowledge, skills and abilities that enable effective functioning in the digital environment. The activity-based approach emphasizes students' practical engagement in the use of VR and AR technologies, encouraging active participation in modeling, experimenting, and solving practical tasks within immersive digital environments. The practice-oriented approach directs the study toward obtaining empirical data on how VR and AR technologies influence the development of students' specific practical digital skills.

The study was conducted in the form of a pedagogical experiment, which included initial diagnostics at the ascertaining stage, training with the use of VR and AR technologies during the formative stage, and follow-up diagnostics to analyze the dynamics of digital skills development at the control stage.

Data collection methods included questionnaires, testing, practical case-based studies, observation, as well as t-test to assess the significance of differences between groups before and after the experiment.

The implementation of VR and AR technologies in the educational process of the school was carried out during the internship by future educational psychologists — students of the Faculty of Education at Buketov Karaganda National Research University. Under the guidance of experienced instructors and through continuous consultations, they received targeted training in the methodology of integrating immersive technologies into their pedagogical practice. The training program included a series of practical sessions and workshops focused on the pedagogical design of VR/AR-based lessons, the development of interactive digital scenarios, and the application of virtual environments in psychological counseling and social skills training.

The research was conducted at the N. Nurmakov Boarding School in Karaganda. The total sample consisted of 54 10th grade students, who were divided into experimental and control groups.

Recent studies demonstrate that the use of immersive technologies (VR/AR) stimulates students' cognitive activity, promotes the development of information-seeking skills, critical evaluation of digital sources, creation of multimedia content, and fosters online safety in the digital environment. In addition, AR has a positive impact on students' creativity, behavior, and pedagogical strategies, with the teacher's professional competence serving as an important moderating factor in this process [14]. VR/AR expand opportunities for interactive, visual, and engaging learning, particularly in STEM and humanities fields [15].

Given that the DigComp framework was selected for this study, Table 1 presents the adapted levels of digital competence for schoolchildren.

Table 1

The adapted levels of digital competence for schoolchildren

Competence	Basic Level (A)	Intermediate Level (B)	Advanced Level (C)
Information literacy	Able to search for information using keywords	Analyzes and filters sources	Evaluates credibility and processes information critically
Content Creation	Prepares simple documents	Creates presentations and short videos	Creates complex multimedia content
Safety	Follows basic safety rules	Recognizes threats and protects data	Actively applies advanced security measures
Problem solving	Operates according to instructions	Selects solutions independently	Adapts and combines new digital tools

The following table presents the diagnostic tools used to assess competence level according to the required criteria, along with explanations for level distribution. (Table 2).

Table 2

The diagnostic tools used to assess competence level according to the required criteria

Competence	Task	Assessed criteria	Distribution of results by levels
Information literacy	“Evaluate the authenticity” Students are provided with 3 short news reports from the Internet (real and fake). Participants should identify which ones are in doubt and explain the reason.	- Ability to critically analyze information; - Identification of manipulative and unreliable sources.	A) Has difficulty verifying the credibility of information and often trusts any information found online.
			B) Able to analyze information, paying attention to signs of reliability of sources.
			C) Critically and systematically evaluates complex information flows, identifies manipulations, fake content, and hidden threats.
Communication	“Digital behavior in social networks” Students are presented with 3 simulated situations: a conflict in a messaging app, posting offensive content, and sharing personal data. Participants are asked to explain how they would respond in each scenario.	- Emotional self-regulation in conflict situations; - Awareness of the consequences of digital behavior; - Ethics of online interaction	A) Does not recognize the consequences of their behavior in the digital environment.
			B) Aware of responsibility for their digital behavior and demonstrates basic digital ethics.
			C) Actively applies principles of digital ethics and able to regulate the behavior of others in collective digital activities.
Content Creation	“Create a presentation for an online group” Students are assigned to create a short presentation (3-5 slides) on the topic “How to communicate safely online?”, including images, recommendations, and practical tips.	- Content relevance and coherence; - Ability to use multimedia elements; - Accuracy of safety recommendations.	A) Able to create simple digital content based on a sample without self-structuring.
			B) Independently creates structured digital content using multimedia elements.
			C) Creates creative, complex digital content (interactive projects, presentations with elements of video, 3D, VR/AR).
Safety	“Digital Safety Test” Students are given an online test containing questions such as: - What is phishing? - How do you create a strong password? - What should you do if a stranger asks you to share personal information?	- Basic knowledge of data protection; - Awareness of personal safety issues online.	A) Has limited knowledge of the risks associated with sharing personal data.
			B) Understands basic security threats and follows fundamental rules for protecting personal data.
			C) Applies advanced data protection methods and understands modern risks (social engineering, cyberbullying, data leakage).
Problem-solving	“Digital incident” (case study task) Students are presented with a situation and asked to answer several questions. Scenario: A classmate posted a photo of another student online without his consent, causing negative comments. Questions: - What would you advise in this situation? - What are the possible consequences? - Who should intervene? What would you do?	- Ethical digital problem-solving skills; - Awareness of the consequences of digital behavior; - The ability to make constructive decisions.	A) Seeks help immediately when problems arise and acts strictly according to instructions.
			B) Able to search for solutions online (video tutorials, forums) and analyzes the causes of basic digital errors.
			C) Demonstrates a high level of self-regulation in conflict situations, acts as a mediator.

The experiment was conducted over a period of 10 weeks (ascertaining stage — 2 weeks, formative stage — 6 weeks, control stage — 2 weeks). Students were divided into two groups: Class A (experimental group) and Class B (control group).

At the ascertaining stage, the initial assessment of students' DC was carried out using the diagnostic tools described in Table 2. During the formative stage, future educational psychologists who had previously been trained in working with VR and AR technologies conducted a series aimed at developing various components of DC, considering the psychological aspects of digital behavior. Interactive and immersive technologies made it possible to simulate complex social and emotional situations, allowing students to safely practice self-regulation, emotional resilience, and critical evaluation of information.

Through VR scenarios, students participated in emotional intelligence training sessions: by recreating various conflict and stressful situations, they learned to recognize their own emotions, regulate behavior, and understand the influence of the digital environment. In AR modules focused on developing media literacy, simulated situations involved the spread of fake information and manipulative messages, allowing participants in the experimental group to practice critical evaluation of digital sources. In addition, thematic training-game sessions were conducted to prevent cyberbullying, promote responsible handling of personal data, and raise awareness of phishing and social engineering threats. Table 3 presents a set of measures carried out during the formative stage for the experimental group.

Table 3

A set of measures carried out during the formative stage for the experimental group

№	Activity Format	Purpose	Tools (location, equipment)
1	VR training on emotional intelligence development	Training in self-regulation and recognition of emotions in complex social situations	VR headsets (Oculus Quest, Pico); VR applications: "Virtual Reality Therapy", "Emotion Recognition VR"; psychologist's office
2	AR scenarios on Media Literacy (Fake News Simulation)	Developing critical thinking and information analysis skills in a digital environment	AR applications (Quiver Merge Cube); projector, tablets, case studies with fictional information, Internet
3	VR scenarios for preventing cyberbullying and secure digital behavior	Practicing constructive behavior in situations of online aggression	VR platforms: Cyberbullying Prevention VR, 360-degree cases; psychologist's office with a VR zone.
5	VR-career guidance tours of the professions of the future	Formation of students' awareness of the importance of digital competencies in their future profession	VR programs: "Job Simulator VR", "VR Career Exploration", career guidance room, VR equipment
6	Group discussions and reflection after each session	Students' awareness of their own digital behavior and competencies, formation of self-reflection	Discussion circle, psychologist's office

The final control stage included repeated diagnostics using identical techniques, which made it possible to assess the dynamics of changes in the levels of digital competence of schoolchildren.

Results and Discussion

To determine each student's competence level, we applied an integral assessment algorithm for DC. Each task from Table 2 was evaluated separately according to the following procedure:

- Basic Level (A) = 1 point;
- Intermediate Level (B) = 2 points;
- Advanced Level (C) = 3 points.

Next, we calculated the total score by summing all points and determined the competence level according to the following scale:

- 5-7 points — Basic Level (A);
- 8-11 points — Intermediate Level (B);
- 12-15 points — Advanced Level (C).

For clarity, we decided to present in Table 4 the results of DC assessment for both groups before and after the experiment.

Table 4

Results of digital competence assessment for both groups before and after the experiment

Experimental group						Control group					
At the ascertaining stage			At the control stage			At the ascertaining stage			At the control stage		
A pers./%	B pers./%	C pers./%	A pers./%	B pers./%	C pers./%	A pers./%	B pers./%	C pers./%	A pers./%	B pers./%	C pers./%
10/ 37 %	14/ 52 %	3/ 11 %	2/ 7 %	11/ 41 %	14/ 52 %	9/ 33 %	15/ 56 %	3/ 11 %	8/ 30 %	16/ 59 %	3/ 11 %

As shown in Table 4, the initial assessment of DC revealed comparable results between both groups at baseline. In the experimental group, 37 % of students demonstrated a basic level, while this figure was 33 % in the control group. At the intermediate level, 52 % of students were recorded in the experimental group and 56 % in the control group. The proportion of students at the advanced level was identical in both groups, with 11 % each.

After completing the formative stage, which includes integrating VR and AR technologies for future psychology teachers, a significant increase in the level of digital competence of students were observed in the experimental group. For students with basic skills, it decreased from 37 % to 7 %, while the proportion of students with advanced level increased to 52 %.

To assess the statistical significance of changes in the level of digital competence in the experimental and control groups, data analysis was conducted using the paired Student's t-test.

In the experimental group, the mean integral score of digital competence before the intervention was 1.59 (SD = 0.50), and after the implementation of VR and AR technologies, it increased to 2.70 (SD = 0.47). The t-test was calculated using the following formula:

$$t = \frac{\bar{D}}{SD / \sqrt{n}}$$

where: $\bar{D}$ — mean difference (mean gain);

SD — standard deviation of the differences;

n — number of participants.

The result demonstrated a high level of statistical: $t = 8.27$ at $n = 27$, corresponding to a significance level of $p < 0.001$. This indicates a reliable positive effect of the formative stage involving immersive technologies on the development of schoolchildren's DC.

The positive shifts observed are presented in Figure 2.

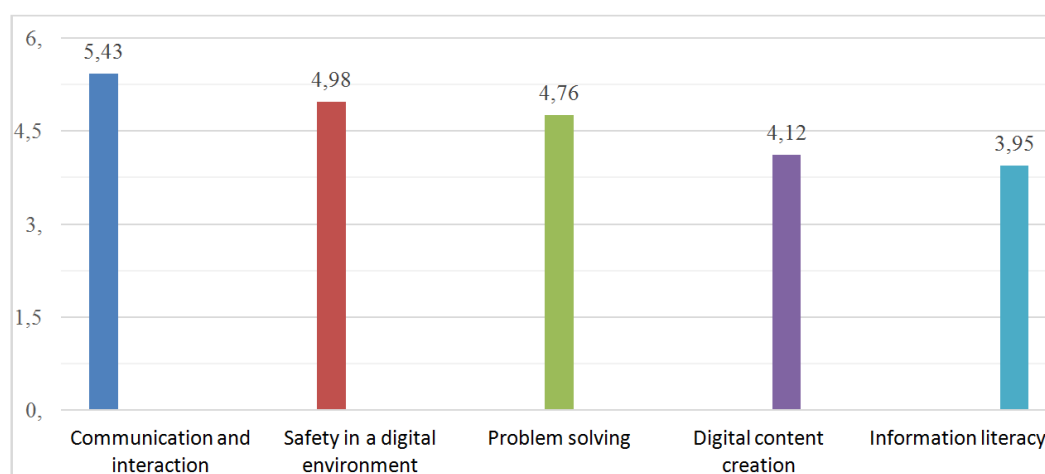


Figure 2. Observed positive shifts

According to the data presented in Figure 2, the most significant positive shifts were observed in the following competence areas:

- **Communication and interaction** (mean score before the experiment — 1.7, after the experiment — 2.6; $t = 5.43$, $p < 0.001$);
- **Safety in a digital environment** (mean score before the experiment — 1.8, after the experiment — 2.6; $t = 4.98$, $p < 0.001$);
- **Problem solving** (mean score before the experiment — 1.6, after the experiment — 2.4; $t = 4.76$, $p < 0.001$);
- **Digital content creation** (mean score before the experiment — 2.0, after the experiment — 2.7; $t = 4.12$, $p < 0.001$);
- **Information literacy** (mean score before the experiment — 1.9, after the experiment — 2.5; $t = 3.95$, $p < 0.001$).

In the control group, the mean scores before and after the experiment remained unchanged (1.59; SD = identical), which was confirmed by t-test result: $t = 0.0$ $p > 0.05$. This indicates the absence of significant changes under traditional teaching conditions.

The obtained results demonstrate the effectiveness of using VR and AR technologies by educational psychologists to develop various components of students' DC, particularly in psychological aspects such as communication, digital safety, and problem-solving in digital environments.

Conclusions

Based on the results obtained, we can conclude that the research aim — to determine the impact of using of VR and AR technologies in educational practice of future educational psychologists on the level of digital competence among secondary school students — was successfully achieved.

Within the framework of the first task, an analysis of the global practice in the development of DC was conducted. The examination of international approaches (DigComp, DigCompEdu, ICILS, UNESCO DGLF) confirmed the high relevance of developing digital skills, that include not only a technical but also a psychological component such as critical thinking, digital ethics, and safe online behavior.

In addressing the second objective, the DigComp model was adapted for the school-age population with a focus on psychological and pedagogical aspects. Diagnostic tools were developed to assess students' DC across five key components: information literacy, communication, content creation, digital safety, and problem-solving.

At the ascertaining stage (objective 3), it was established that most students in both groups demonstrated basic and intermediate levels of DC, with no significant differences between the experimental and control groups.

As part of the fourth objective, future educational psychologists received training in the application of VR and AR technologies within psychological and pedagogical practice. During the formative stage, they conducted a series of sessions aimed at developing students' self-regulation skills, critical analysis of information, safe behavior in digital environment, and creating high-quality digital content.

Based on the results of follow-up assessment (objective 5) conducted after the formative stage, a statistically significant increase in digital competence was recorded in the experimental group ($t = 8.27$, $p < 0.001$), while no changes were observed in the control group ($t = 0.0$, $p > 0.05$). The most pronounced improvements were noted in communication, self-regulation in digital interactions, digital safety, and critical evaluation of information.

Thus, the use of VR and AR technologies in psychological and pedagogical practice has proven to be highly effective not only in developing the technical aspects of digital competence, but also in fostering students' psychological readiness for responsible and safe behavior in a digital environment.

In conclusion, we find it appropriate to propose the following practical recommendations, which may contribute to the further development of students' DC in educational practice:

- Introduce VR and AR technologies into the work of school psychologists as an effective tool for developing psychologically resilient digital behavior among students.
- Use immersive training scenarios to develop self-regulation skills, emotional intelligence, and constructive behavior in situations involving digital conflicts.

- Incorporate media literacy modules into school curricula using AR technologies to foster students' critical evaluation skills regarding digital information.
- Organize systematic training for educational psychologists in the application of VR and AR tools in both educational and corrective activities.
- Develop comprehensive methodological guidelines and practical manuals for educational psychologists on the use of VR and AR technologies for cyberbullying prevention, digital ethics formation, and digital safety.
- Conduct further research with an expanded sample to confirm the stability of the observed trends across different age groups and various social contexts.

References

- 1 OECD. Empowering young children in the digital age, starting strong [Electronic resource]. — Paris: OECD Publishing. — 2023. — Access mode: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2023/04/empowering-young-children-in-the-digital-age_a72e8254/50967622-en.pdf
- 2 Blanc S. Digital competence development in schools: A study on the association of problem-solving with autonomy and digital attitudes / S. Blanc, A. Conchado, J.V. Benlloch-Dualde, A. Monteiro, L. Grindei // *International Journal of STEM Education*. — 2025. — Vol. 12. — P. 13. <https://doi.org/10.1186/s40594-025-00534-6>
- 3 European Commission. Digital Competence Framework for Citizens (DigComp). — [Electronic resource]. — Luxembourg: Joint Research Centre. — 2018. — Access mode: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/projects-and-activities/education-and-training/digital-transformation-education/digital-competence-framework-citizens-digcomp_en
- 4 Gilster P. Digital literacy / P. Gilster // New York: John Wiley & Sons. — 1997.
- 5 Carretero S. DigComp 2.1: The digital competence framework for citizens / S. Carretero, R. Vuorikari, Y. Punie // Publications Office of the European Union. — 2017. <https://doi.org/10.2760/38842>
- 6 Punie Y. European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu / Y. Punie, C. Redecker // Publications Office of the European Union. — 2017. <https://doi.org/10.2760/159770>
- 7 Falloon G. From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework / G. Falloon // *Educational Technology Research and Development*. — 2020. — Vol. 68. — P. 2449–2472. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4>
- 8 Erstad O. Facing the challenges of «digital competence»: a Nordic agenda for curriculum development for the 21st century / O. Erstad, S. Kjallander, S. Jarvela // *Nordic Journal of Digital Literacy*. — 2021. — Vol. 16(2). — P. 77–87. <https://doi.org/10.18261/issn.1891-943x-2021-02-04>
- 9 Mattar J. Analysis and comparison of international digital competence frameworks for education / J. Mattar, C.C. Santos, L.M. Cuque // *Education Sciences*. — 2022. — Vol. 12, No. 12. — P. 932. <https://doi.org/10.3390/educsci12120932>
- 10 Kreuder A. Digital competence in adolescents and young adults: a critical analysis of concomitant variables, methodologies and intervention strategies / A. Kreuder, U. Frick, K. Rakoczy, S.J. Schlittmeier // *Humanities and Social Sciences Communications*. — 2024. — Vol. 11. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-02501-4>
- 11 Hamash M. Virtual reality in post-primary education research trends from 2013 to 2024: a systematic-narrative review / M. Hamash, P. Tiernan, G. Young // *Computers & Education: X Reality*. — 2025. — Vol. 3. — P. 100123. <https://doi.org/10.1016/j.cexr.2025.100123>
- 12 Cowling M. Addressing digital safety and wellbeing in young adolescents: a systematic review / M. Cowling, K.N. Sim // *Education and Information Technologies*. — 2025. — Vol. 30. — P. 1–22. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13183-z>
- 13 Баталова В. Мошенничество в Казахстане: тревожная статистика и советы, как не стать жертвой [Электронный ресурс] / В. Баталова // *Kazpravda.kz*. — 2025. — Режим доступа: <https://kazpravda.kz/n/moshennichestvo-v-kazahstane-trevozhnaya-statistika-i-sovety-kak-ne-stat-zhertvoy/>
- 14 Huang L. The influence of augmented reality on creativity, student behavior, and pedagogical strategies in technology-infused education management / L. Huang, A.A. Musah // *Journal of Pedagogical Research*. — 2024. — Vol. 8(2). — P. 260–275. <https://doi.org/10.3390/JPR.202425376>
- 15 Thangavel S. Revolutionizing education through augmented reality (AR) and virtual reality (VR): Innovations, challenges, and future prospects / S. Thangavel, K. Sharmila, K. Sufina // *Asian Journal of Interdisciplinary Research*. — 2025. — Vol. 8(1). — P. 1–28. <https://doi.org/10.54392/ajir2511>

А. Нұрсұлтанқызы, Р.Б. Маженова

Болашақ педагог-психологтардың тәжірибесіндегі VR және AR-технологиялары: орта мектепте енгізу тәжірибесі және оқушылардың цифрлық құзыреттілігін дамытуға әсері

Мақалада болашақ педагог-психологтардың кәсіби қызметінде VR және AR-технологияларын қолдану қарастырылып, олардың орта мектеп оқушыларының цифрлық құзыреттілігін дамытудағы әсері зерттелген. Шетелдік және отандық зерттеулерді талдау негізінде иммерсивті технологияларды білім беру жүйесіне енгізудің өзектілігі дәлелдене отырып, аталмыш технологиялар тек техникалық қана емес, сонымен қатар психологиялық-педагогикалық аспектілерді де дамытуға ықпал ететін тиімді құрал ретінде есептеледі. Зерттеудің әдіснамалық негізі ретінде жүйелік, іс-әрекеттік, құзыреттілік және тәжірибеге бағытталған тәсілдер қолданылды. *DigComp* моделінің бес негізгі компоненті бойынша (ақпараттық сауаттылық, цифрлық коммуникация, контент құру, қауіпсіздік және мәселелерді шешу) оқушылардың цифрлық құзыреттілік деңгейіне психологиялық аспектіні ескере отырып диагностика жүргізілген. Мақалада бақылау және эксперименттік топтарға бөлінген 54 оқушының қатысуымен Қарағанды қаласының мектебінде жүргізілген эксперимент нәтижелері келтірілген. Қалыптастырушы кезеңде болашақ педагог-психологтар әзірлеген психологиялық-педагогикалық тренингтер шеңберінде VR және AR-технологияларын қолдану арқылы бірқатар сабақ өткізілді. Зерттеудің ғылыми жаңашылдығы ретінде оқушылардың цифрлық құзыреттілігін мақсатты түрде қалыптастыруға мүмкіндік беретін оқу сценарийлерін, жабдықтар мен бағдарламалық қамтамасыз етуді сипаттайтын нақты психологиялық-педагогикалық іс-шаралар кешенін әзірлеу және сынақтан өткізу процесі зерделенген. Цифрлық қауіп-қатерлердің алдын алу және оқушылардың цифрлық қоғамдағы өмірге психологиялық дайындығын арттыру үшін білім беру ұйымдарында әзірленген үлгіні пайдалану мүмкіндігі аталмыш жұмыстың практикалық маңыздылығы болмақ. Зерттеу нәтижелері педагог-психологтарға, әдіскерлерге, білім беру менеджерлеріне және цифрлық сауаттылықты арттыру бағдарламаларын әзірлеуші мамандар үшін пайдалы болмақ.

Кілт сөздер: VR-технологиялар, AR-технологиялар, цифрлық құзыреттілік, психологиялық-педагогикалық практика, цифрлық қауіпсіздік, медиа сауаттылық, иммерсивті технологиялар, киберқауіптердің алдын алу.

А. Нұрсұлтанқызы, Р.Б. Маженова

VR и AR технологии в практике будущих педагогов-психологов: опыт внедрения в средней школе и влияние на развитие цифровой компетентности школьников

В статье рассматривается опыт использования VR- и AR-технологий в практике будущих педагогов-психологов и анализируется их влияние на развитие цифровой компетентности учащихся средней школы. На основе анализа зарубежных и отечественных исследований обоснована актуальность интеграции иммерсивных технологий в систему образования как эффективного средства развития не только технических, но и психолого-педагогических аспектов цифровой компетентности. В качестве методологической основы исследования использовались системный, деятельностный, компетентностный и практико-ориентированный подходы. Диагностика уровня цифровой компетентности школьников проводилась по пяти ключевым компонентам модели *DigComp* с учетом психологической составляющей — информационной грамотности, цифровой коммуникации, создания контента, безопасности и решения проблем. Статья содержит результаты эксперимента, проведенного в школе города Караганды с участием 54 учащихся, разделенных на контрольную и экспериментальную группы. Формирующий этап включал проведение серий занятий с применением VR- и AR-технологий в рамках психолого-педагогических тренингов, разработанных будущими педагогами-психологами. Научная новизна исследования заключается в разработке и апробации комплекса конкретных психолого-педагогических мероприятий с описанием учебных сценариев, оборудования и программного обеспечения, позволяющих целенаправленно формировать цифровую компетентность школьников. Практическая значимость заключается в возможности использования разработанной модели в образовательных организациях для профилактики цифровых рисков и повышения психологической готовности учащихся к жизни в цифровом обществе. Результаты исследования могут быть полезны педагогам-психологам, методистам, управленцам образования и разработчикам программ повышения цифровой грамотности.

Ключевые слова: VR-технологии, AR-технологии, цифровая компетентность, психолого-педагогическая практика, цифровая безопасность, медиаграмотность, иммерсивные технологии, профилактика киберрисков.

References

- 1 OECD. *Empowering young children in the digital age, starting strong*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/50967622-en>
- 2 Blanc, S., Conchado, A., Benlloch-Dualde, J.V., Monteiro, A., & Grindei, L. (2025). Digital competence development in schools: A study on the association of problem-solving with autonomy and digital attitudes. *International Journal of STEM Education*, 12, 13. <https://doi.org/10.1186/s40594-025-00534-6>
- 3 European Commission. Digital Competence Framework for Citizens (DigComp). Joint Research Centre. *joint-research-centre.ec.europa.eu*. Retrieved from https://joint-research-centre.ec.europa.eu/projects-and-activities/education-and-training/digital-transformation-education/digital-competence-framework-citizens-digcomp_en
- 4 Gilster, P. (1997). *Digital literacy*. John Wiley & Sons.
- 5 Carretero, S., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2017). DigComp 2.1: The digital competence framework for citizens. *Publications Office of the European Union*. <https://doi.org/10.2760/38842>
- 6 Punie, Y., & Redecker, C. (2017). European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu. *Publications Office of the European Union*. <https://doi.org/10.2760/159770>
- 7 Falloon, G. (2020). From digital literacy to digital competence: The teacher digital competency (TDC) framework. *Educational Technology Research and Development*, 68, 2449–2472. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4>
- 8 Erstad, O., Kjallander, S., & Jarvela, S. (2021). Facing the challenges of “digital competence”: A Nordic agenda for curriculum development for the 21st century. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 16(2), 77–87. <https://doi.org/10.18261/issn.1891-943x-2021-02-04>
- 9 Mattar, J., Santos, C.C., & Cuque, L.M. (2022). Analysis and comparison of international digital competence frameworks for education. *Education Sciences*, 12(12), 932. <https://doi.org/10.3390/educsci12120932>
- 10 Kreuder, A., Frick U., Rakoczy K., & Schlittmeier S.J. (2024). Digital competence in adolescents and young adults: A critical analysis of concomitant variables, methodologies and intervention strategies. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-02501-4>
- 11 Hamash, M., Tiernan, P., & Young, G. (2025). Virtual reality in post-primary education research trends from 2013 to 2024: A systematic-narrative review. *Computers & Education: X Reality*, 3, 100123. <https://doi.org/10.1016/j.cexr.2025.100123>
- 12 Cowling, M., & Sim, K.N. (2025). Addressing digital safety and wellbeing in young adolescents: A systematic review. *Education and Information Technologies*, 30, 1–22. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13183-z>
- 13 Batalova, V. (2025). Moshennichestvo v Kazakhstane: trevozhnaya statistika i sovety, kak ne stat zhertvoi [Fraud in Kazakhstan: Alarming statistics and tips on how not to become a victim]. *kazpravda.kz*. Retrieved from <https://kazpravda.kz/n/moshennichestvo-v-kazahstane-trevozhnaya-statistika-i-sovety-kak-ne-stat-zhertvoy/> [in Russian].
- 14 Huang, L., & Musah, A.A. (2024). The influence of augmented reality on creativity, student behavior, and pedagogical strategies in technology-infused education management. *Journal of Pedagogical Research*, 8(2), 260–275. <https://doi.org/10.33902/JPR.202425376>
- 15 Thangavel, S., Sharmila, K., & Sufina, K. (2025). Revolutionizing education through augmented reality (AR) and virtual reality (VR): Innovations, challenges, and future prospects. *Asian Journal of Interdisciplinary Research*, 8(1), 1–28. <https://doi.org/10.54392/ajir2511>

Information about the authors

Nursulankyzy, A. — Master of Pedagogical Sciences, Doctoral student, Buketov Karaganda National Research University, Karaganda, Kazakhstan; e-mail: n.aikerim95@mail.ru, ORCID 0000-0002-0886-4028

Mazhenova, R.B. — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Buketov Karaganda National Research University, Karaganda, Kazakhstan; e-mail: argosha2005@mail.ru, ORCID 0000-0002-8426-661X

А.М. Қарабай^{1*}, Д.Б. Баумуратова², Х.И. Булбул³

¹Ө. Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, Шымкент, Қазақстан;

²Астана халықаралық университеті, Астана, Қазақстан;

³Гази университеті, Анкара, Түркия

(*Хат-хабарға арналған автор. Email: akerke.99.09.22@mail.ru)

¹ORCID 0009-0004-1509-4422

²ORCID 0009-0009-4621-1886

³ORCID 0000-0002-6525-7232

Дуальды оқытуда AR қолданудың халықаралық тәжірибесі және оны Қазақстанда бейімдеу мүмкіндіктері

Мақалада техникалық және кәсіптік білім беру жүйесінде (ТжКББ) дуальды оқытуды жетілдіру құралы ретінде толықтырылған шындық (AR) технологияларын қолданудың халықаралық тәжірибесі және оның Қазақстан жағдайында бейімделу мүмкіндіктері қарастырылған. 2020–2025 жылдар аралығындағы ғылыми публикациялар, халықаралық жобалар мен тәжірибе зерттеулер негізінде AR-технологияларының тиімділігі, педагогикалық әлеуеті, симуляциялық оқытудың артықшылықтары және өндірістік дағдыларды қалыптастырудағы рөлі жүйелі талданды. Жұмыс PRISMA әдіснамасы бойынша орындалған жүйелі шолу мен салыстырмалы талдау әдістеріне сүйенеді. Зерттеу нәтижелері AR технологиялары дуальды оқытуды визуалды, интерактивті және қауіпсіз тәжірибеге бағытталған форматта ұйымдастыруға мүмкіндік беретінін, білім алушылардың кәсіби мотивациясын арттырып, тәжірибелік дағдыларды меңгеру тиімділігін едәуір күшейтетінін көрсетті. Германия, Түркия, Эстония, Қытай, АҚШ сияқты елдердің тәжірибесі AR-дың өндірістік процестерді модельдеуде, еңбек қауіпсіздігін оқытуда және күрделі кәсіби тапсырмаларды симуляциялауда жоғары нәтижелер беретінін дәлелдейді. Қазақстанда мұндай технологияларды енгізуге институционалдық алғышарттар бар болғанымен, инфрақұрылым, педагогтердің цифрлық құзыреттілігі және кәсіпорындармен өзара ықпалдастық деңгейінде шектеулер байқалады. Зерттеу барысында Қазақстандағы дуальды оқытуда AR-технологияларын интеграциялауға арналған педагогикалық және технологиялық модель ұсынылды. Модель мотивациялық, мазмұндық және ақпараттық-технологиялық компоненттерді камтиды және заманауи цифрлық құралдар арқылы кәсіби құзыреттерді дамытуға бағытталған. Жалпы қорытынды AR-технологиялары дуальды оқытуды жаңғыртудың стратегиялық бағыты болып табылатынын, адами капиталдың сапасын арттыруға ықпал ететінін және Қазақстандағы ТжКББ жүйесін инновациялық деңгейге көтеруге мүмкіндік беретінін көрсетеді.

Кілт сөздер: цифрлық трансформация, дуальды оқыту, AR/VR, техникалық және кәсіптік білім беру, платформа, E-dual.kz, LMS, AI.

Kipicne

Қазіргі заманда білім беру жүйесі цифрлық трансформация кезеңін бастан өткеріп, оқытудың тиімділігін арттыру үшін жаңа технологиялық шешімдер кеңінен енгізілуде. Солардың ішінде толықтырылған шындық (AR) және виртуалды шындық (VR) технологиялары техникалық және кәсіптік білім беру жүйесінде (бұдан әрі — ТжКББ) дуальды оқытуды жетілдірудің тиімді құралдары ретінде әлемдік тәжірибеде ерекше маңызға ие. Бұл технологиялар кәсіби білім берудің сапасын арттырып, білім алушылардың тәжірибелік дағдыларын қалыптастыруда жаңа педагогикалық мүмкіндіктер ұсынады.

Толықтырылған шындық (AR) және виртуалды шындық (VR) технологиялары бір-бірімен тығыз байланысты болғанымен, олардың дуальды оқыту жүйесінде әртүрлі функционалдығы бар. Виртуалды шындық оқушыны толық цифрлық ортаға енгізеді, бұл өндіріс жағдайларын толығымен модельдеуге мүмкіндік береді. Ал толықтырылған шындық оқу процесін нақты өндірістік кеңістікті сақтай отырып, оған сандық ақпараттық қабаттарды қосу арқылы байытады. Дуальды оқыту жүйесінің ерекшелігі мекеме мен кәсіпорын арасындағы интеграция болғандықтан, белгілі бір жұмыс ортасымен тікелей байланыс орнатуға мүмкіндік беретін AR-технологиялары тиімдірек құралдар ретінде қарастырылады. Осыған байланысты зерттеу аясында дуальды оқыту жүйесіне толықтырылған шындық технологияларын енгізу мәселесіне басты назар аударылды. Аталған бағыттың тиімділігі халықаралық тәжірибеде де дәлелденіп отыр. Мәселен, Германияда жүзеге асырылып жатқан AR/VR

жобалары химия және техникалық мамандықтар бойынша тәжірибелік дағдыларды қауіпсіз әрі интерактивті ортада меңгеруге жағдай жасайды. Мұндай виртуалды симуляциялар білім алушыларға нақты өндірістік процестерді модельдеу арқылы тәжірибе жинақтауға мүмкіндік береді [1]. Түркия тәжірибесінде AR-технологияларын қолдану кәсіби қауіпсіздік пен еңбекті қорғау саласында тиімді нәтижелер көрсетіп отыр. Зерттеулер толықтырылған шындық құралдарының білім алушыларға қауіпті жағдайларды виртуалды ортада қайталап үйренуге мүмкіндік беретінін, осының нәтижесінде олардың өндірістік ортаға дайындық деңгейі артатынын дәлелдейді [2]. Мұндай тәсілдер білім алушылардың тәжірибелік дағдыларын дамытуға ықпал етіп қана қоймай, оқу үдерісінің қауіпсіз әрі тиімді болуына жағдай жасайды.

Грекияда жүзеге асырылып жатқан XRinVET жобасы AR/VR-технологияларын кәсіби-техникалық білім беруде қолданудың тиімді моделін ұсына отырып, оқытуды интерактивті және тәжірибелік сипатта жетілдіруге бағытталған [3]. Бұл тәжірибе Еуропаның басқа елдерінде де кеңінен таралуда. Эстония, Польша, Венгрия, Словакия, Хорватия және Бельгияда іске асқан «Integrating Immersive Technologies in VET» жобалары аясында білім алушыларға виртуалды симуляциялар, 3D модельдер және интерактивті оқу құралдары ұсынылады. Осындай жобалар оқытудың сапасын арттырып, білім алушылардың кәсіби құзыреттіліктерін дамытуға мүмкіндік береді [4].

Азия мен Африка елдері де бұл бағытта белсенді зерттеулер жүргізіп келеді. Мысалы, Индонезия, Малайзия және Гана елдеріндегі шолу-зерттеулер AR-технологияларының VET жүйесінде оқу мотивациясын көтеріп, тәжірибелік дағдыларды тиімді меңгеруге ықпал ететінін дәлелдейді [5]. Осылайша, түрлі аймақтардағы зерттеулер AR/VR-технологияларының әмбебап тиімділігін және кәсіби оқытудағы қолдану мүмкіндіктерінің кеңдігін айқындайды.

Жалпы алғанда, AR/VR-технологиялары дуальды оқытуды әртүрлі педагогикалық әдістер арқылы қолдайды. Ең тиімді тәсілдердің бірі — тәжірибелік дағдыларды симуляциялау, мұнда білім алушылар нақты өндірістік тапсырмаларды қауіпсіз виртуалды ортада орындайды. Бұл тәсіл теория мен тәжірибе арасындағы алшақтықты азайтып, білім алушыларға күрделі процестерді визуализациялау арқылы терең түсінуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар педагогтердің цифрлық құзыреттілігін арттыру мақсатында арнайы курстар мен әдістемелік нұсқаулықтар әзірленеді. AR/VR оқу процесін ойын элементтерімен байытып, білім алушылардың қызығушылығы мен белсенділігін арттырады, ал қашықтықтан оқыту жағдайында қолжетімділікті қамтамасыз етеді.

Педагогикалық тұрғыдан тиімді әдістерге модульдік құрылым, құрылымданған тапсырмалар, work-based learning (өндірістік ортамен интеграцияланған оқыту), қайта өту тәжірибесі, өзін-өзі бағалау, сондай-ақ топтық және жеке оқытуды үйлестіру жатады. Тәжірибеде ThingLink, WarpVR, 3DVista, Corinth3D, Blippar және BIBB сияқты платформалар мен құралдар кеңінен қолданылады. Бұл технологиялардың тиімділігін қамтамасыз ету үшін инфрақұрылымдық база, педагогтердің дайындық деңгейі, теория мен тәжірибенің интеграциясы, қолжетімділік және масштабталу сияқты факторлардың өзара байланысы маңызды рөл атқарады.

Қазақстан үшін халықаралық тәжірибе ерекше құнды. Өндіріс кәсіпорындарымен бірлесе отырып интерактивті оқу бағдарламаларын енгізу, шетелдік жобаларды ұлттық контекстке бейімдеу және білім алушылардың цифрлық дағдыларын дамыту арқылы дуальды оқытудың тиімділігін айтарлықтай арттыруға болады. AR/VR-технологияларын енгізу кәсіби дайындық деңгейін жоғарылатып, еңбек нарығында бәсекеге қабілеттілікті күшейтеді және білім беру жүйесін заманауи талаптарға сәйкестендіреді.

Жоғарыда аталған үрдістер ғылыми әдебиеттерде де кеңінен талданған. Мысалы, F. K. Chiang [6] зерттеуінде кәсіптік оқытуда AR-технологиясын қолдануға арналған зерттеулер мен тәжірибелерге жүйелі шолу жасалып, оның білім алушылардың тәжірибелік дағдыларын жетілдірудегі және оқу мотивациясын арттырудағы тиімділігі дәлелденген. Авторлар сонымен қатар жабдықтардың қымбаттығы мен педагогтердің дайындық деңгейіне қатысты шектеулерді атап өтеді. Осыған ұқсас бағыттағы [7] зерттеу AR мен гипервидео технологияларының оқу материалдарын визуализациялаудағы және тәжірибелік дағдыларды меңгертудегі рөлін қарастырады. Мұнда білім алушылар мен оқытушылар арасындағы тәжірибе алмасу негізінде бұл технологиялардың кәсіби оқыту үдерісіне оң әсер ететіні анықталған.

Сонымен қатар басқа зерттеу жұмыстарында AR-технологиясын қолданудың педагогикалық және техникалық аспектілері жан-жақты талданады [8–9]. Бұл еңбектер AR-дің оқу процесін интерактивті ету, мотивацияны арттыру және оқыту сапасын жақсартуда маңызды рөл атқаратынын көрсетеді. Ал R. Bödding, S.A. Schriek, G.W. Maier зерттеуінде аралас шындық (MR)

технологиясының әсері мета-талдау арқылы зерттеліп, оның когнитивтік, мінез-құлықтық және эмоциялық нәтижелерге ықпалы айқындалған [10]. Бұдан бөлек, С. J. Lee, Y. Hsu еңбегінде кәсіптік сертификаттау курстарында AR-технологиясын қолдану арқылы тұрақты білім беруді жетілдіру жолдары қарастырылса [11], L. Rakhimzhanova, D. Issabayeva, J. Kultan, N. Baimuldina, Z. Issabayeva, Z. Aituganova зерттеуінде арнайы білім беру қажеттіліктері бар білім алушылар үшін AR-құралдарының тиімділігі зерттелген [12]. Ал П.Қ. Тазабекова, З.К. Нурбекова, Г.И. Аймичева, Д.С. Найманова зерттеуі AR-технологиясының білім беру процесін цифрландыру мен жаңғыртудың пәрменді құралы екенін қорытындылайды [13].

Осылайша толықтырылған және виртуалды шындық технологиялары техникалық және кәсіптік білім беру жүйесінде дуальды оқытуды жетілдірудің маңызды бағыттарының бірі. Бұл технологиялар оқу үдерісін тәжірибеге бағыттап, білім алушылардың кәсіби құзыреттерін дамытуға, оқу мотивациясын арттыруға және теория мен тәжірибені біріктіруге мүмкіндік береді. Алайда Қазақстан жағдайында AR/VR-технологияларын дуальды оқыту жүйесіне бейімдеу, педагогикалық әдістемелер мен инфрақұрылымдық мүмкіндіктерді сәйкестендіру мәселелері әлі де жеткілікті зерттелмеген. Осыған байланысты зерттеудің мақсаты AR-технологияларын дуальды оқыту жүйесіне енгізудің педагогикалық және технологиялық моделін айқындап, оның тиімділігін бағалау.

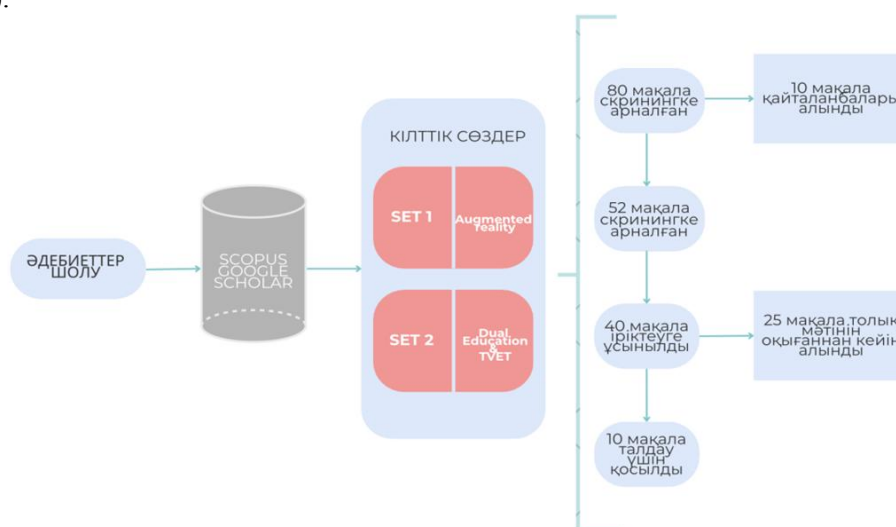
Зерттеу сұрақтары ретінде келесілер қарастырылады:

- 1) AR-технологиялары дуальды оқытудың сапасына және тәжірибелік дағдыларды қалыптастыруға қалай әсер етеді?
- 2) халықаралық тәжірибедегі AR-үлгілерін Қазақстан жағдайында бейімдеу мүмкін бе?
- 3) AR негізіндегі дуальды оқыту моделі білім алушылардың кәсіби мотивациясы мен оқу жетістіктерін арттыра ала ма?

Осылайша, толықтырылған шындық (AR) және виртуалды шындық (VR) технологиялары дуальды оқытуды жақсартудың маңызды құралы. Алайда, Қазақстан жағдайында осы технологияларды дуальды оқыту жүйесіне енгізудің педагогикалық әдістемелері мен инфрақұрылымдық мүмкіндіктері толық зерттелмеген. Сондықтан келесі бөлімде зерттеуде қолданылатын әдістер мен оқу материалдары қарастырылады, сонымен қатар олардың дуальды оқытуға әсері анықталады.

Әдістер мен материалдар

Бұл бөлімде зерттеуге негіз болған дереккөздер мен ғылыми жарияланымдарды іріктеу критерийлері нақты сипатталды. Зерттеу PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) әдістемесіне сәйкес жүйелі шолу түрінде жүзеге асырылып, зерттеу үдерісінің айқындығын қамтамасыз етіп, іріктеу мен талдау сатыларын жүйелі түрде көрсетті [14]. Эмперикалық әдістер қолданылмады, алайда сенімділікті арттыру үшін Scopus және Google Scholar сияқты рецензияланған халықаралық дерекқорлардан алынған жарияланымдар пайдаланылды. Әдебиеттерді іздеу кезеңі 2020-2025 жылдар аралығын қамтыды. Мұндай уақыт шеңберін таңдау зерттеу саласындағы заманауи ғылыми тенденциялар мен соңғы өзгерістерді айқындауға мүмкіндік берді (1-сурет).



1-сурет. PRISMA диаграммасы

PRISMA диаграммасын қолдану жүйелі шолудың құрылымдық айқындығын қамтамасыз етіп, деректерді жинау мен талдау үдерісінің ғылыми негізділігін көрсетеді. Осы әдістеме негізінде жүргізілген жүйелі шолу нәтижесінде төмендегі 1-кесте дайындалды. Кестеде зерттеу талаптарына сәйкес іріктелген ғылыми мақалалар және оларда AR-технологиясын қолданудың артықшылықтары мен кемшіліктері берілген. Іріктеу барысында қайталанатын жазбалар, тақырыптық жағынан сәйкес келмейтін және әдістемелік талаптарға сай емес зерттеулер алынып тасталды. Нәтижесінде зерттеу тақырыбына тікелей қатысы бар мақалалар ғана талдауға енгізілді. 2020-2025 жылдар аралығында жарияланған ғылыми еңбектерді қамтитын бұл кесте зерттеу динамикасын бағалауға, заманауи тәсілдердің тиімділігін анықтауға және болашақ зерттеулерге арналған басым бағыттарды белгілеуге мүмкіндік береді.

1 - кесте

Толықтырылған шындық (AR) білім беруде қолданудың артықшылықтары мен кемшіліктері

Авторлар	Артықшылықтары	Кемшіліктері
1	2	3
[15]	Нәтижелер толықтырылған шындық (AR) технологиясы кәсіби білім беруде білім алушылардың қызығушылығы мен оқу тиімділігін арттырып, теория мен тәжірибені байланыстыратынын көрсетеді	Инфрақұрылымның шектеулері мен педагогтердің дайындық деңгейін арттыру қажеттілігі сияқты мәселелер бұл бағытта қосымша зерттеулер жүргізудің маңыздылығын көрсетеді
[16]	Цифрлық ақпаратты шынайы ортамен біріктіру арқылы иммерсивті және интерактивті оқу бағдарламаларын ұсыну дағдыларға негізделген оқытудың тиімділігін арттырады	Бұл технология әлі бастапқы кезеңде болғандықтан, оның тиімділігін толық түсіну және қазіргі оқу бағдарламаларына енгізу қиында соғады
[17]	Білім алушыларға күрделі тапсырмаларды қауіпсіз орындауға және қашықтықтан сапалы оқуға мүмкіндік береді	-
[18]	Теорияны нақты қолданбалармен біріктіріп, тәжірибелік дағдыларды жетілдіріп, жұмыс процестерін терең түсінуге және бейімделгіш дағдыларды дамытуға мүмкіндік береді	Рефлексияның құрылымдалмағандығы нақты тәжірибені жүйелі білімге айналдыруды тежеп, білім алушылардың оқу мүмкіндігін шектейді
[19]	Оқу әдістерін жетілдіру және оқу процесін жақсарту үшін түрлі пәндерді біріктіріп, VR/AR-технологияларын қолдануға болады	Оқу бағдарламалары кешенді стратегияларды әзірлеудің маңызды екенін көрсетеді, бұл әртүрлі пәндер бойынша оқу тәжірибесін жақсартуға мүмкіндік береді
[20]	AR жүйесі білім алушыларға тәжірибелік дағдыларды үйретіп, техникалық қызмет пен қауіпсіздікті қамтамасыз ету қабілетін арттырады	Артық визуалды және басқару жүктемесінің салдары
[21]	Әр түрлі салаларда дағдыларды игеруге оң әсер етеді	Толықтырылған шындықты кейбір салаларда қолданудағы олқылық қосымша зерттеу мен дағдыны бағалауды қажет етеді
[22]	Интерактивтілік, визуализация және тәжірибелік дағдыларды дамытып, білім алушылардың мотивациясын арттырады және нақты оқу нәтижелерін көрсетеді	AR қолдану күрделі, кей орталарда шектеулі, қызықты әрі тиімді ету қиын

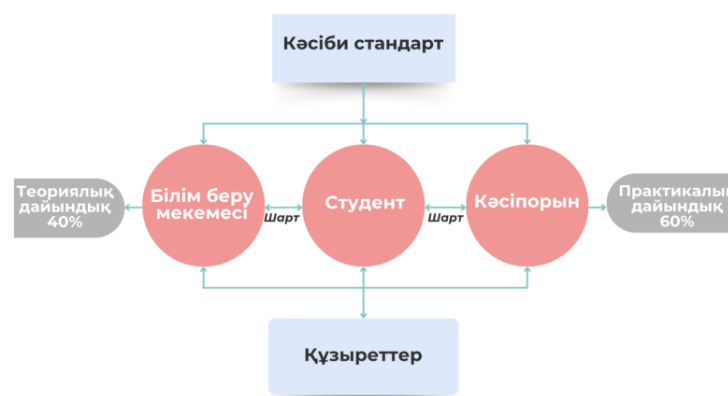
1	2	3
[23]	3D объектілермен жұмыс арқылы оқушылар тәжірибелік дағдыларын дамытып, күрделі ұғымдарды оңай түсініп, оқу мотивациясы мен нәтижесін арттырады	-
[24]	AR мынадай мүмкіндіктерін көрсетеді: жоғары мотивация, білім алушыны белсенді ету, күрделі ұғымдарды визуализациялау, тәжірибелік оқу мүмкіндігі	Өртүрлі пәндерде, түрлі жас топтарында әсері қалай өзгеретіні толық ашылмаған

Талдау нәтижесінде дуальды оқыту мен AR-технологияларын біріктіретін зерттеулер санының жылдан-жылға артып келе жатқандығы және олардың педагогикалық тиімділікке бағытталғандығы анықталды. Осыған байланысты келесі бөлімде алынған нәтижелер талданып, дуальды оқыту жүйесіндегі AR-технологияларының әсері мен тиімділігі жан-жақты қарастырылады.

Нәтижелер және оларды талдау

Дуальды оқытудың педагогикалық негіздері және AR-технологиясының ықпалы

Бірінші зерттеу сұрағына сәйкес, дуальды оқыту жүйесі теория мен тәжірибені ұштастыратын заманауи білім беру форматы болып табылады. Бұл жүйе білім алушыларға оқу орнында алған теориялық білімін кәсіпорында нақты тәжірибемен бекітуге мүмкіндік береді (2-сурет).



2-сурет. Қазақстандағы дуальды оқыту моделі

Қазақстанда дуальды оқыту кәсіби білім берудің негізгі бағыттарының бірі ретінде дамып келеді және өндіріс талаптарына сәйкес білікті мамандар даярлауға бағытталған. Мұндай жүйе еңбек нарығы мен білім беру ұйымдары арасындағы байланысты нығайтып, оқу мазмұнын нақты кәсіби ортаға бейімдеуге жағдай жасайды. Толықтырылған шындық (AR) технологиясын дуальды оқыту жүйесіне енгізу оның тиімділігін едәуір арттыра алады. AR-технологиясы теория мен тәжірибені біріктіріп, білім алушыларға өндірістік процестерді қауіпсіз виртуалды кеңістікте орындауға мүмкіндік береді. Бұл тәсіл оқу процесін көрнекі әрі интерактивті сипатқа айналдырып, білім алушылардың оқу мотивациясын күшейтеді. Сонымен қатар толықтырылған шындық құралдары арқылы білім алушылар күрделі өндірістік жабдықтармен жұмыс істеудің алгоритмін түсініп, нақты әрекеттерді модельдей алады.

Мысалы, техникалық мамандықтарда AR-симуляторларын пайдалану арқылы білім алушылар электр жүйелерін құрастыру, құрылыс элементтерін жинақтау немесе машиналық бөлшектердің жұмыс істеу принципін зерттеу сияқты тапсырмаларды орындай алады. Мұндай тәсіл өндірістік қауіпсіздікті сақтай отырып, тәжірибелік дағдыларды қайталап бекітуге мүмкіндік береді. Сонымен бірге дуальды оқыту барысында толықтырылған шындық технологияларын қолдану педагогтар мен өндіріс шеберлерінің өзара іс-қимылын жеңілдетеді. Цифрлық платформалар білім алушылардың оқу барысын бақылауға, тапсырмаларды жедел бағалауға және жеке оқу траекториясын құруға мүмкіндік береді. Бұл өз кезегінде білім алушылардың дербес жұмыс істеу қабілетін арттырып, кәсіби өзбетінділікті дамытады.

Қазақстан жағдайында AR-технологиясын дуальды оқыту жүйесіне енгізу аймақтық колледждер мен кәсіпорындар арасындағы серіктестікті күшейтуге жол ашады. Мысалы, тау-кен, мұнай-газ, агроөнеркәсіп және көлік салаларында өндірістік процестердің толықтырылған шындық арқылы жасалған цифрлық модельдері білім алушыларға нақты тәжірибені виртуалды ортада меңгеруге мүмкіндік береді. Бұл тәсіл теория мен тәжірибе арасындағы алшақтықты азайтып, түлектердің кәсіби құзыреттілігін арттыруға және еңбек нарығына бейімделуін жеңілдетуге ықпал етеді.

Бұл модель еңбек нарығының сұранысына сай білікті мамандар даярлауда маңызды рөл атқарады [25]. Қазақстанда дуальды оқыту жүйесі 2016 жылдан бастап енгізіліп, қазіргі таңда 500-ден астам колледжде жүзеге асырылуда, ал 2025 жылға қарай 135 мыңнан астам білім алушы осы форматта білім алады деп жоспарланған [26]. Нәтижесінде, дуальды оқыту бағдарламасынан өткен білім алушылардың 85 %-ы оқу аяқталғаннан кейін үш ай ішінде жұмысқа орналасады [27]. Дегенмен, жүйенің тиімділігі кәсіпорындардың белсенді қатысуына, оқу ұйымдары мен өндіріс арасындағы нақты келісімдерге және білім алушыларға көрсетілетін әлеуметтік қолдауға тікелей байланысты [28].

Қазіргі цифрландыру дәуірінде барлық салада сандық трансформация жүріп жатыр, бұл дуальды оқыту жүйесін жаңғыртуды қажет етеді. Осы тұрғыда толықтырылған шындық (AR), жасанды интеллект, геймификация және басқа да цифрлық технологияларды енгізу дуальды оқытуды өндіріс үдерістерімен тиімді байланыстырып, оның заманауи талаптарға сәйкестігін арттырады. Болашақта дуальды оқытуды кеңейту және AR сияқты технологияларды оқу процесіне интеграциялау білім алушылардың кәсіби құзыреттілігін дамытудағы басты бағыттардың бірі болып қала береді. Бұл дуальды оқытуды жетілдіруде заманауи технологияларды тиімді қолданудың негізін қалыптастырады. 2-кестеде дуальды оқыту жүйесінде қолданылатын заманауи технологиялар педагогикалық және техникалық тұрғыдан салыстырылып, олардың артықшылықтары мен шектеулері кешенді түрде көрсетілген. Кестеде әр технологияның дуальды оқыту үдерісіндегі функционалдық рөлі, педагогикалық әлеуеті, техникалық мүмкіндіктері және оқу процесіне ықпал ететін негізгі факторлары жүйелі түрде берілген.

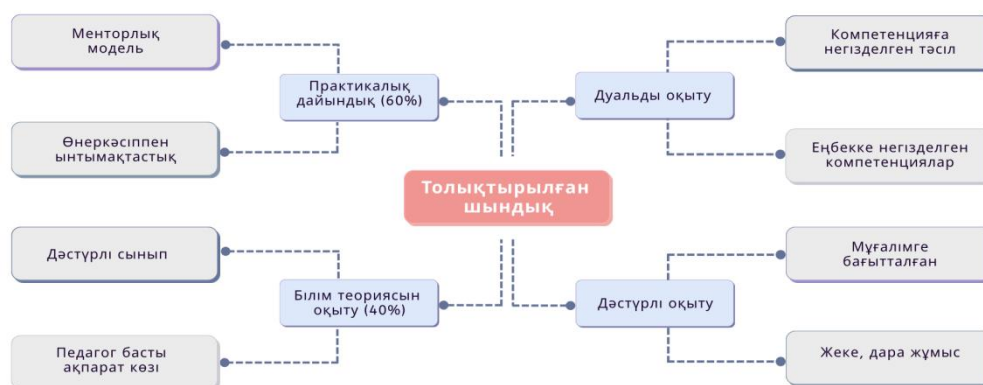
2 - к е с т е

Дуальды оқыту технологияларының салыстырмалы сипаттамасы

Технология	Ерекшеліктері	Артықшылықтары	Шектеулері
Толықтырылған шындық (AR)	Нақты өндірістік ортаға цифрлық нысандарды енгізу; кәсіби жағдайларды симуляциялау; ARCore/ARKit платформалары арқылы визуализация	Теория мен тәжірибені біріктіреді; нақты жұмыс жағдайларын имитациялау арқылы тәжірибелік дағдыларды дамытады; оқуға қызығушылықты арттырады	Арнайы құрылғылар мен жоғары өнімді инфрақұрылымды қажет етеді; техникалық үйлесімділік мәселелері болуы мүмкін
Виртуалды шындық (VR)	Толық иммерсивті 3D симуляциялар; өндірістік процестер мен қауіпсіздік жағдайларын виртуалды ортада үйрету	Шынайы өндірістік тәжірибені қауіпсіз ортада меңгеруге мүмкіндік береді; тәуекелі жоғары кәсіби жағдайларды визуалды түрде оқытуға қолайлы	Жабдықтардың жоғары құны; қуатты компьютерлер мен гарнитуралар қажет; кейбір білім алушыларда физиологиялық дискомфорт тудыруы мүмкін
Жасанды интеллект (AI)	Білім алушылардың жетістіктерін талдау және жеке оқу траекториясын қалыптастыру; чат-боттар арқылы интеллектуалды қолдау	Дербестендірілген оқыту; оқу нәтижелерін болжау және түзету; тиімді кері байланыс орнату	Үлкен есептеу ресурстарын талап етеді; дербес деректердің қауіпсіздігі мен этика мәселелері өзекті
Big Data аналитикасы (Big Data Analytics)	Дуальды оқытудағы білім алушылардың нәтижелерін, өндірістік көрсеткіштерін және оқу белсенділігін деректер негізінде талдау	Нақты уақыттағы мониторинг пен шешім қабылдауға көмектеседі; оқу процесін оңтайландырады; оқыту сапасын арттыруға мүмкіндік береді	Күрделі техникалық іске асыру; деректерді өңдеу мен сақтау жүйелерінің сенімділігіне тәуелділік

Технология	Ерекшеліктері	Артықшылықтары	Шектеулері
Геймификация (Gamification)	Оқу процесін ойын элементтерімен, деңгейлермен және марапат жүйелерімен біріктіру; қысқа, нақты модульдер арқылы оқыту	Мотивацияны арттырады; кәсіби бәсекелестік пен ынтымақтастық қалыптастырады; оқыту нәтижелерін тез бағалауға мүмкіндік береді	Барлық білім алушыларға бірдей тиімді болмауы мүмкін; оқу мақсатына фокус жоғалту қаупі бар
Онлайн және мобильді оқыту (Online & Mobile Learning)	LMS жүйелері арқылы оқу контентін басқару; өндіріс базасындағы тапсырмаларды онлайн орындау	Икемділік пен қолжетімділікті қамтамасыз етеді; оқу мен жұмыс арасындағы байланысты күшейтеді	Интернет пен техникалық құралдарға тәуелділік; тәжірибелік дағдыларды толық қамтымауы мүмкін

Толықтырылған шындық (AR) технологиясын дуальды оқыту жүйесіне енгізу қазіргі кәсіби білім беру үрдісін жаңа деңгейге көтереді, себебі ол теориялық білім мен тәжірибелік дайындықты үйлестіруді қамтамасыз етеді. Дуальды оқыту моделі студенттерге 60 % тәжірибелік дайындық пен 40 % теориялық білім негізінде кәсіби құзыреттерін қалыптастыруға мүмкіндік береді. Тәжірибелік дайындық барысында менторлық модель қолданылады, студенттер өндірістік ортада тәжірибе жинап, өнеркәсіптік кәсіпорындармен тығыз байланыста жұмыс істейді. AR-технологиясы бұл үрдісті жетілдіріп, қауіпсіз және визуалды интерактивті оқу ортасын қалыптастырады, нақты құрал-жабдықтармен тәжірибе жасауға мүмкіндік береді. Дәстүрлі оқытуда оқытушы негізгі ақпарат көзі болып, теориялық білім 40 % көлемінде оқу аудиториясында беріледі, жеке және дара жұмысқа көңіл бөлінеді. Ал AR арқылы студенттер теория мен тәжірибені біріктіре отырып, өз қарқынында үйрене алады, бұл дуальды оқытудың тиімділігін арттырады. Нәтижесінде, толықтырылған шындық технологиясы студенттердің кәсіби дағдылары мен еңбекке бейімділігін тиімді дамытуға жағдай жасайды (3-сурет).



3-сурет. Толықтырылған шындық технологияларын дуальды оқыту жүйесіне интеграциялау: теориялық және тәжірибелік дайындықтың үйлесімді моделі

Басқа зерттеушілердің зерттеулерінде көрсетілгендей [29], BRICKxAR/T AR-қосымшасын пайдалану білім алушылардың кеңістіктік өзгерістерді түсіну қабілетін жақсартып, олардың оқу процесіне қатысу деңгейін арттырады. Ал кейбір авторлар әзірлеген Teachable Reality жүйесі педагогтар мен білім алушыларға қарапайым заттарды қолданып, бағдарламалау дағдыларын талап етпей-ақ интерактивті AR-сценарийлер құруға мүмкіндік береді [30]. Бұл шешім AR-технологиясының техникалық және кәсіптік білім беру ұйымдарында қолданылуын айтарлықтай жеңілдетеді. Дуальды оқыту тәжірибесінде AR өндірістік процестерді модельдеуді оңайлатып, нақты жағдайларды имитациялау арқылы техникалық дағдыларды тиімді меңгеруге жағдай жасайды. Арнайы деректер бойынша, дизайн-бағытталған тәсілмен жасалған ToARist AR-қосымшасы жоғары интерактивтілік деңгейін көрсетіп, кәсіби-техникалық пәндерге бейімделуге қолайлы [31]. AR-технологияларын қолдану инженерлік білім беру мен өндірістік кәсіпорындарда да қарқынды дамып келеді. Интерактивті

нұсқаулықтар білім алушылар мен өндірістік шеберлерге жабдықтың құрылымын тануға, жинақтау кезеңдерін орындауға және қауіпсіздік техникасы бойынша нақты кеңестер алуға мүмкіндік береді [32]. Мұндай технологиялар электр тізбектерін монтаждау, дәнекерлеу, ЧПУ станоктарын баптау сияқты оқу симуляторларында кеңінен енгізілген. Сонымен қатар N.T. Giang және т.б. авторлардың шолуында AR-құралдарының процестерді визуализациялау арқылы қателер санын азайтып, тәжірибелік дағдыларды меңгеруді жақсартатыны анықталған [33].

Зерттеулердің жиынтық нәтижелері толықтырылған шындық технологиясының (3-кесте) білім берудің әртүрлі салаларында цифрландырудың негізгі элементіне айналғанын көрсетеді. AR теория мен тәжірибені тиімді байланыстырып, кәсіби құзыреттерді дамытуға және мамандар даярлау сапасын арттыруға елеулі үлес қосатыны дәлелденді.

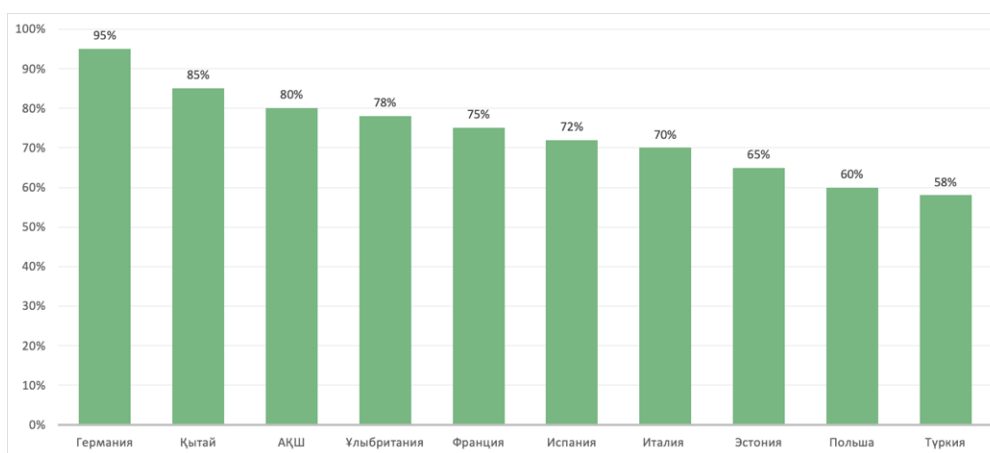
3 - к е с т е

AR білім беру саласында қолдану

Сала / Бағыт	Қолданылу түрі	Мақсаты және нәтижесі
Механика және машина жасау	Жабдықтар мен механизмдердің AR-үлгілерін пайдалану, бөлшектердің құрылымын 3D визуалдау	Білім алушыларға күрделі механизмдердің жұмыс принципін түсіндіру, құрастыру және бөлшектеу процесін қауіпсіз жағдайда үйрету
Электртехника және энергетика	Электр тізбектерін, автоматтандырылған басқару жүйелерін AR арқылы визуалдау	Қауіпсіздік ережелерін сақтай отырып, электр схемаларын тәжірибелік тұрғыда зерттеу, қателерді анықтау және түзету
Дәнекерлеу және металл өңдеу	AR негізіндегі дәнекерлеу тренажерлері мен өндірістік шеберхана симуляторлары	Қол еңбегін қажет ететін кәсіптерді оқытуда тәжірибені арттыру, нақты өндірістік жағдайларға бейімдеу
Құрылыс және сәулет	Құрылыс нысандарының AR макеттерін және конструкциялық элементтерді визуалдау	Құрылыстың кезеңдерін, материалдардың орналасуын және инженерлік шешімдерді нақты көру арқылы үйрену
Автокөлік қызметі және логистика	Көліктердің құрылымын және техникалық қызмет көрсету процесін AR форматында модельдеу	Автокөлік жүйелерін диагностикалау мен жөндеуді тәжірибелік түрде үйрену, ақауларды визуалды анықтау
Медициналық және фармацевтикалық бағыттар	Анатомиялық құрылымдарды және медициналық манипуляцияларды AR арқылы көрсету	Симуляциялық тәжірибе арқылы кәсіби шеберлікті дамыту, қауіпсіз оқу ортасында нақты процедураларды меңгеру
Ақпараттық технологиялар және цифрлық дизайн	Бағдарламалау, желілік құрылым және UI/UX жобалау бойынша AR визуализациясы	Абстрактілі ұғымдарды нақты көрнекілік арқылы түсіндіру, AR-қосымшаларды өздері құрастыруға үйрету

Халықаралық тәжірибе және салыстырмалы талдау

Зерттеудің екінші сұрағы бойынша, дуальды оқыту жүйесінде толықтырылған шындық (AR) технологияларын қолдану деңгейі кәсіби білім берудің тиімділігін арттырудың маңызды көрсеткіші. 2025 жылғы халықаралық зерттеулер мен жобалардың деректері бойынша, AR-технологияларын ең белсенді пайдаланатын елдердің ондығына Германия, Қытай, АҚШ, Ұлыбритания, Франция, Испания, Италия, Эстония, Польша және Түркия кіреді (4-сурет).



4-сурет. AR технологияларын ТжКББ жүйесінде қолдану деңгейі (ТОП-10 ел)

Германияда дуальды оқытуда AR/VR шешімдері кеңінен енгізілген және Cedefop пен ReferNet есептері олардың тиімділігін дәлелдеген. Қытайда техникалық университеттер мен кәсіптік оқу орындары өндірістік машықтарды үйретуде AR-платформаларын белсенді қолдануда. АҚШ-та ITIF және Jobs for the Future ұйымдары колледждер мен apprenticeship бағдарламаларында AR тренингтерін сәтті енгізіп, оқу мотивациясын арттырған. Ұлыбритания, Франция, Испания және Италияда Erasmus+ және Horizon Europe жобалары аясында дуальды оқыту процесіне иммерсивті технологиялар енгізіліп, оқытудың интерактивтілігі күшейген. Эстония мен Польшада инновациялық пилоттық жобалар жүзеге асырылып, AR-технологияларын оқу және өндірістік процестерге біріктіру бағытында тәжірибе жинақталуда. Түркияда еңбек қауіпсіздігі бойынша AR негізіндегі тренингтер кеңінен қолданылып, дуальды жүйенің тиімділігін арттыруға ықпал етуде. Жалпы алғанда, бұл елдердің тәжірибесі AR-технологияларының қолдану деңгейі жоғары болған сайын, білім алушылардың тәжірибелік дағдыларының сапасы, оқу уақытының тиімділігі және өндірістік тәуекелдерді азайту деңгейі де арта түсетінін көрсетті [34].

Қазақстан үшін осы тәжірибені бейімдеу барысында техникалық мамандықтарда пилоттық AR-модульдерін енгізу, оқу контентін қазақ және орыс тілдеріне бейімдеу, педагогтарды AR-құралдарымен жұмыс істеуге даярлау және халықаралық серіктестік жобаларды іске қосу маңызды. Халықаралық тәжірибе AR-технологияларын қолдану деңгейі жоғары елдер үлгісінде Қазақстанның дуальды оқыту жүйесін заманауи цифрлық форматқа көшіруге және кәсіби білім берудің сапасын арттыруға мүмкіндік береді.

Зерттеулер, ғылыми жарияланымдар, халықаралық есептер және тәжірибелік кейстерді талдау нәтижесінде әртүрлі елдердің дуальды және кәсіби білім беру жүйелерінде толықтырылған шындық (AR) технологияларын пайдалану тәжірибесін сипаттайтын 4-кесте әзірленді. Бұл кестеге AR-технологияларын білім беру үдерісінде кеңінен қолданатын немесе оны енгізуде оң нәтижелерге қол жеткізген мемлекеттер енгізілді.

4 - кесте

Елдер бойынша толықтырылған шындық (AR) технологияларын пайдалану тәжірибесі

Елдер	Қолдану мысалдары	Қазақстанда бейімдеу мүмкіндіктері
Германия	ТжКББ саласындағы AR/VR жобалары (химия, техникалық мамандықтар)	Цифрландыру деңгейі жоғары, шеберлерді оқыту әдістемесін қолдануға болады
Түркия	ТжКББ саласында ЕТЖ (OHS) бойынша AR зерттеуі	Дайын модельдер, әдістемелер, енгізу мысалдары
Грекия	ТжКББ саласындағы AR/VR қолданылатын XRinVET жобасы	AR мультимодальды сценарийлер тәсілін қолдануға болады

Елдер	Қолдану мысалдары	Қазақстанда бейімдеу мүмкіндіктері
Эстония / Польша / Венгрия / Словакия / Хорватия / Бельгия	«ТжКББ саласында иммерсивті технологияларды интеграциялау» жобалары	Аймақтық кооперация тәсілі, модельдерді масштабтау
Индонезия / Малайзия / Гана	ТжКББ саласындағы AR-технологияларының шолуы	AR-технологиялары шектеулі ресурстар жағдайында қалай қолданылатынын көрсетеді

Жиналған деректерді талдау Еуропа мен Азияның дамыған елдерінде дуальды және кәсіби білім беру жүйесінде толықтырылған шындық (AR) технологияларын қолдану тұрақты өсім үстінде екенін көрсетеді. Бұл технологиялар, ең алдымен, күрделі өндірістік үдерістерді визуализациялау, еңбек қауіпсіздігі дағдыларын қалыптастыру және тәжірибелік құзыреттерді дамытуға арналған интерактивті симуляциялар жасау үшін пайдаланылады.

Қазақстан үшін перспективалы бағыттардың бірі Германия мен Эстонияның тәжірибесін бейімдеу. Сонымен бірге AR-жобаларын серіктес кәсіпорындар базасында кезең-кезеңімен енгізу, дуальды оқыту барысында AR-технологияларын тиімді қолдана алатын мамандарды даярлау және жергіліктендірілген оқу контентін әзірлеу маңызды міндеттер қатарында. Бұл шаралар Қазақстандағы дуальды оқытудың заманауи талаптарға сәйкестігін күшейтіп, оқу сапасын арттыруға мүмкіндік береді.

Қазақстандағы институционалдық мүмкіндіктері мен шектеулер

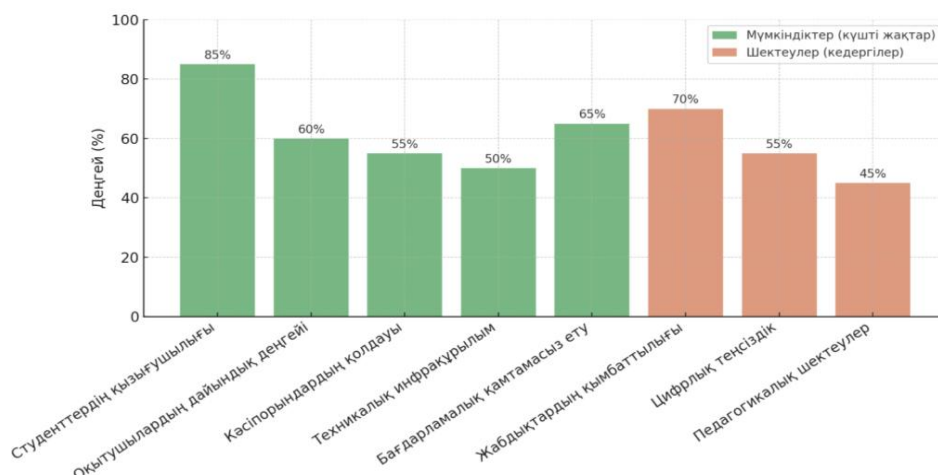
Зерттеудің үшінші сұрағы бойынша AR негізіндегі дуальды оқыту моделі білім алушылардың кәсіби мотивациясы мен оқу жетістіктерін арттыра алады деп болжанады. Қазақстандағы дуальды оқыту жүйесі білім мен өндіріс арасындағы байланысты нығайтуға бағытталған маңызды білім беру тетігі болып табылады. Бұл жүйеде білім алушы тек теориялық білім алып қана қоймай, нақты өндіріс орнында тәжірибе жинақтайды, осылайша оқу мен кәсіби тәжірибе бір-бірімен тығыз байланыста жүзеге асады. 2012 жылдан бері елімізде дуальды оқыту элементтері енгізіліп, кәсіптік және техникалық білім беру ұйымдары мен кәсіпорындар арасындағы әріптестік біртіндеп нығайып келеді [35].

Қазіргі кезеңде білім беру саласының цифрлануы мен инновациялық технологиялардың дамуы дуальды жүйені жетілдірудің жаңа мүмкіндіктерін ашып отыр. Солардың бірі толықтырылған шындық (AR) технологиясы. AR-технологиясы оқу процесін иммерсивті, яғни шынайы тәжірибемен біріктірілген виртуалды ортада өткізуге мүмкіндік береді, бұл білім алушылардың танымдық белсенділігін, қызығушылығын және кәсіби мотивациясын арттыруға жағдай жасайды [36].

Қазақстандағы дуальды оқыту моделінің ерекшеліктері оқу бағдарламаларын бірлесіп әзірлеу, тәжірибелік сабақтардың жалпы оқу уақытының 60-70 % құрауы, жұмыс берушілердің оқу нәтижелерін бағалауға қатысуы, сондай-ақ цифрлық инфрақұрылымның аймақтар бойынша біркелкі дамымауы AR-технологияларын енгізу кезінде әрі мүмкіндік, әрі шектеу ретінде көрінеді [37]. Осылайша, AR-технологияларын қолдану дуальды оқыту моделінде білім алушылардың кәсіби мотивациясын арттыруға және оқу жетістіктерін жақсартуға ықпал ететін жаңа механизм ретінде қарастырылуы мүмкін.

Толықтырылған шындық технологиясының дуальды оқытуда қолданылуы білім алушылардың тәжірибелік дағдыларын жетілдіруге, оқу процесін көрнекі және интерактивті етуге, сондай-ақ күрделі өндірістік жағдайларды қауіпсіз ортада модельдеуге мүмкіндік береді. AR көмегімен техникалық мамандықтарда өндірістік процестерді визуалды модельдеуге, қауіпсіздік ережелерін үйретуде виртуалды тәжірибелер өткізуге және білім алушы пен өндірістегі тәлімгер арасындағы қашықтықтан өзара іс-қимылды дамытуға болады. Жүргізілген зерттеу нәтижелері AR-технологияларын дуальды оқыту жүйесіне енгізудің жоғары әлеуетін айқындайды: білім алушылардың қызығушылығы 85 %, педагогтардың дайындық деңгейі 60 %, ал кәсіпорындардың қолдауы шамамен 55 % құрайды. Сонымен қатар техникалық инфрақұрылым мен бағдарламалық қамтамасыз етудің даму деңгейі 50-65 % аралығында бағаланған. Бұл көрсеткіштер Қазақстанда толықтырылған шындыққа негізделген оқыту элементтерін кезең-кезеңімен енгізу үшін нақты алғышарттардың бар екенін көрсетеді [38].

Алайда жоғары әлеуетіне қарамастан, Қазақстанда AR-технологияларын дуальды оқыту жүйесіне толық көлемде енгізу бірқатар шектеулерге байланысты баяу жүруде 5-суретте дуальды оқытудағы AR-технологияларын енгізудің мүмкіндіктері мен шектеулері көрсетілген. Негізгі кедергілердің қатарына құрал-жабдықтардың жоғары құны 70 %, қала мен ауыл арасындағы цифрлық теңсіздік 55 %, педагогтердің цифрлық құзыреттілігінің жеткіліксіздігі 45 % және кәсіпорындардың цифрлық инновацияларды қабылдауға дайындық деңгейінің төмендігі жатады.



5-сурет. Дуальды оқытуда (Қазақстан) AR-технологияларын енгізудің мүмкіндіктері мен шектеулері

AR-технологияларын енгізудегі негізгі тәуекелдердің бірі — қаржыландыру тапшылығы. AR-құрылғылары, лицензиялық бағдарламалық қамтамасыз ету, техникалық қызмет көрсету және цифрлық контент әзірлеу едәуір қаржылық шығындарды талап етеді. Егер қаржыландыру жүйелі және ұзақ мерзімді негізде жоспарланбаса, енгізу үдерісі жекелеген пилоттық жобалар деңгейінде қалып, тұрақты институционалдық модельге айналмау қаупі бар. Бұл өз кезегінде технологияның білім беру сапасына ықпалын шектейді.

Сонымен қатар аймақтар арасындағы инфрақұрылымдық теңсіздік те маңызды шектеу. Қалалық колледждер мен ірі өндірістік орталықтарда техникалық база мен интернет қолжетімділігі салыстырмалы түрде жоғары болғанымен, ауылдық және шалғай өңірлерде материалдық-техникалық қамтамасыз ету әлсіз болуы мүмкін. Мұндай алшақтық AR-технологияларын енгізу нәтижесінде білім беру сапасының өңірлік айырмашылығын күшейтуі ықтимал.

Осы тәуекелдерді ескере отырып, AR-технологияларын енгізу тұрақты қаржыландыру тетіктерін қалыптастыруды, аймақтық инфрақұрылымды теңгерімді дамыту саясатын және білім беру ұйымдарын кезең-кезеңімен цифрлық жаңғыртуды талап етеді.

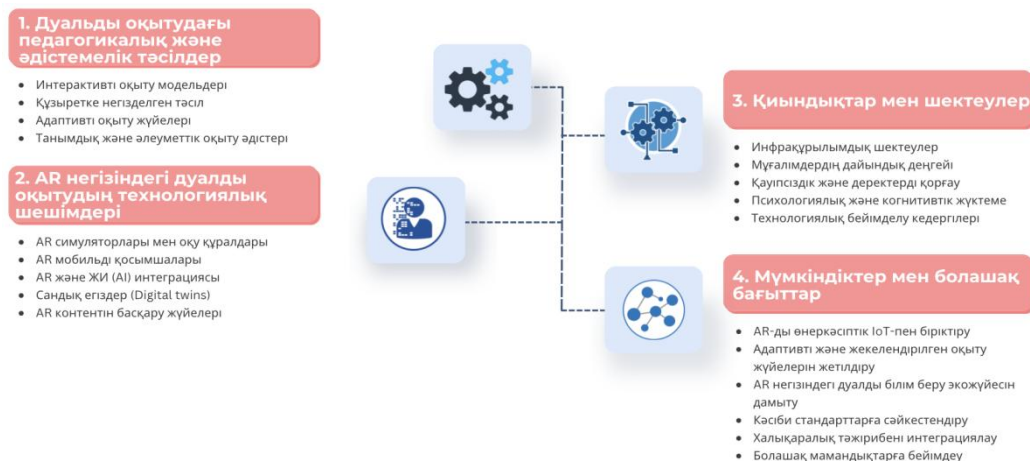
Халықаралық зерттеулерде көрсетілгендей, иммерсивті технологияларды тиімді енгізу тұрақты қаржыландыруды, жан-жақты педагогикалық қолдауды және кадрларды жүйелі түрде қайта даярлауды талап етеді [39]. Қазақстанның дуальды оқыту жүйесі құрылымдық тұрғыдан AR-технологияларын енгізуге қолайлы болғанымен, институционалдық және техникалық дайындық жеткіліксіз. Сондықтан тиімді енгізу үшін бірқатар шараларды жүзеге асыру қажет:

- 1) ұлттық деңгейде AR педагогикасы бойынша педагогтарды даярлау бағдарламасын әзірлеу;
- 2) мемлекет пен бизнес арасындағы серіктестікті күшейтіп, бірлескен AR-контентін жасау;
- 3) инфрақұрылымды жаңарту, әсіресе аймақтық колледждерде, және E-dual.kz, Crocoapps.kz, BigDreamlab.kz сияқты цифрлық платформалармен интеграциялау.

Мұндай тәсіл оқу мен өндірісті біріктіретін бірыңғай ортаны қалыптастыруға мүмкіндік береді, ал AR-технологиясы дуальды оқыту процесін визуалды, интерактивті және қауіпсіз етіп, білім алушылардың кәсіби құзыреттерін дамытуға, мотивациясын арттыруға және нақты өндірістік ортаға бейімделуін жеңілдетуге көмектеседі.

Зерттеулер нәтижелері дуальды оқытуда AR-технологияларын қолданудың бірнеше негізгі бағыты бар екенін көрсетеді (6-сурет). Педагогикалық тұрғыдан интерактивті, құзыретке бағытталған әдістер мен адаптивті оқыту жүйелері тиімді құралдар ретінде танылған. Технологиялық компоненттерге AR симуляторлары, мобильді қосымшалар, AR мен AI-интеграциясы, сондай-ақ сандық

егіздер кіреді. AR-технологияларын енгізу барысында инфрақұрылымға байланысты шектеулер, педагогтердің даярлық деңгейі, деректер қауіпсіздігі және психологиялық жүктеме сияқты мәселелер байқалады. Алдағы уақытта AR-ды IoT жүйелерімен біріктіру, оқыту модельдерін жетілдіру және кәсіби стандарттармен үйлестіру мүмкіндіктерді кеңейтіп, дуальды оқытуды инновациялық және кәсіби құзыреттілікті дамытуға бағытталған тиімді жүйе ретінде қалыптастырады.



6-сурет. Дуальды оқытуда толықтырылған шындық (AR) технологияларын қолданудың негізгі бағыттары

Бұл құрылым AR-технологияларына негізделген дуальды оқытудың құрылымдық моделін ұсынады. Модель бірнеше негізгі элементтерді біріктіреді: педагогикалық әдістемелер, технологиялық шешімдер, туындайтын қиындықтар және болашақ даму бағыттары. Педагогикалық әдістемелер дуальды оқытудың оқу мақсатына сәйкес құрылып, білім алушылардың теориялық білімді тәжірибеде қолдануын қамтамасыз етеді. AR-технологиялары арқылы оқушылар нақты өндірістік немесе кәсіби жағдайларды виртуалды модельдеуге мүмкіндік алады, бұл тәжірибелік дағдыларды меңгеруді жеңілдетеді. Сонымен қатар интерактивті тапсырмалар, адаптивті оқыту және тәжірибелік симуляциялар оқу мотивациясын арттырады. Технологиялық шешімдер AR-құралдары мен платформаларын, мобильді құрылғылар мен арнайы бағдарламалық қамтамасыз етуді қамтиды. Бұл шешімдер білім алушыларға оқуды кез келген уақытта және кез келген жерде жалғастыруға мүмкіндік береді және оқу процесін визуалды, иммерсивті және тәжірибеге бағытталған етеді.

Қиындықтар қатарында техникалық инфрақұрылымның қымбаттығы, оқытушылар мен білім алушылардың технологияны меңгерудегі тәжірибесі мен дағдыларының жеткіліксіздігі, сондай-ақ материалдарды әзірлеу мен бейімдеуге кететін уақыт пен ресурстарды атауға болады. Болашақ бағыттар дуальды оқытуда AR-технологияларын одан әрі тиімді интеграциялауды қамтиды. Бұған интерактивті контентті кеңейту, жасанды интеллект арқылы оқытуды дербестендіру, VR және AR-құралдарын біріктіру, сондай-ақ педагогикалық әдістемелерді жаңа технологиялармен үйлестіру кіреді. Осылайша, бұл кешенді модель дуальды оқытуды жетілдіруде AR-технологияларын тиімді пайдалану жолдарын жүйелі түрде көрсетеді. Ол оқу процесінің сапасын арттыруға, білім алушылардың тәжірибелік дағдыларын дамытуға және дуальды оқытуды заманауи технологиялармен толықтыруға бағытталған.

С.А. Бешенков пен Е.А. Ракитина [40] модельді зерттелетін объектінің құрылымы мен қасиеттерін қарапайым түрде бейнелейтін жасанды үлгі ретінде сипаттайды. А.В. Цыганов [41] педагогикалық модельдеудің тиімділігін бағалау үшін педагогикалық валидтілік ұғымын енгізіп, модельдердің ғылыми негізделуі үздіксіз жүретін процесс екенін атап өтеді. Студенттердің кәсіби-ақпараттық бағыттылығын қалыптастыру моделін әзірлеуде М. Серік [42] кәсіби стандарттарды, біліктілік талаптарын, білім-білік-дағдылар жүйесін және студенттердің шығармашылық әлеуетін ескеруді ұсынады. Біздің зерттеуде модель техникалық білім беру мазмұнына, тәжірибеге бағытталған оқытуға, студенттердің жас ерекшеліктеріне және инновациялық технологияларды пайдалануға негізделді.

В.Н. Пелевин [43] кәсіби құзыреттілікті қалыптастыру моделін мотивациялық, мазмұндық, іс-әрекеттік және рефлексиялық төрт компонент арқылы сипаттайды. Р.Қ. Керимбаева мен

М.А. Шауенова [44] пән мазмұнын кіріктіру, кәсіби құзыреттерді оңтайлы қалыптастыру және кәсіби міндеттерге жүйелі сүйену қажеттігін көрсетеді. А.И. Богатырев [45] модельдер физикалық, логикалық, математикалық және белгілік түрлерге бөлінетінін және педагогикада олар оқыту, тәжірибелік, ғылыми-техникалық, ойын және имитациялық мақсаттарда қолданылатынын түсіндіреді.

Н.В. Шумакова [46] атап өткендей, қоғамдағы соңғы өзгерістер техникалық және кәсіптік білім беру ұйымдарына мамандарды шығармашылық әлеуеті жоғары, инновациялық ойлай алатын тұлға ретінде даярлау міндетін қояды. Осыған байланысты кәсіби оқу орындарында оқытудың мазмұны, әдістері мен формалары жаңартылып, педагогикалық инновациялар кеңінен қолданыла бастады. Инновациялық оқыту студенттің жобалық әрекетке қабілеттілігін және өзін-өзі оқыту дағдыларын қалыптастыруға бағытталады. Білім берудегі инновациялар білім мазмұны мен оқыту әдістеріне жаңа технологияларды, тәсілдерді енгізу арқылы әлеуметтік және нарықтық сұраныстарға жауап беретін өзгерістер. Инновацияларды енгізудің маңызды бағыттарының бірі оқытудың белсенді әдістерін қолдану. Дұрыс таңдалған белсенді әдістер болашақ мамандардың дайындық сапасын арттырып, олардың шығармашылық және креативтік әлеуетінің дамуына ықпал етеді [46; 171].

ТжКББ дуальды оқытуда AR-технологияларын қолдану моделін қарастыру барысында тақырыпқа жақын ғылыми еңбектер маңызды бағыттарды айқындайды. Ал Б.Е. Хамзина [47] мамандарды ақпараттық-коммуникациялық технологияларды (АКТ) кәсіби қызметте қолдануға даярлау моделінің негізгі қағидаларын төмендегідей сипаттайды:

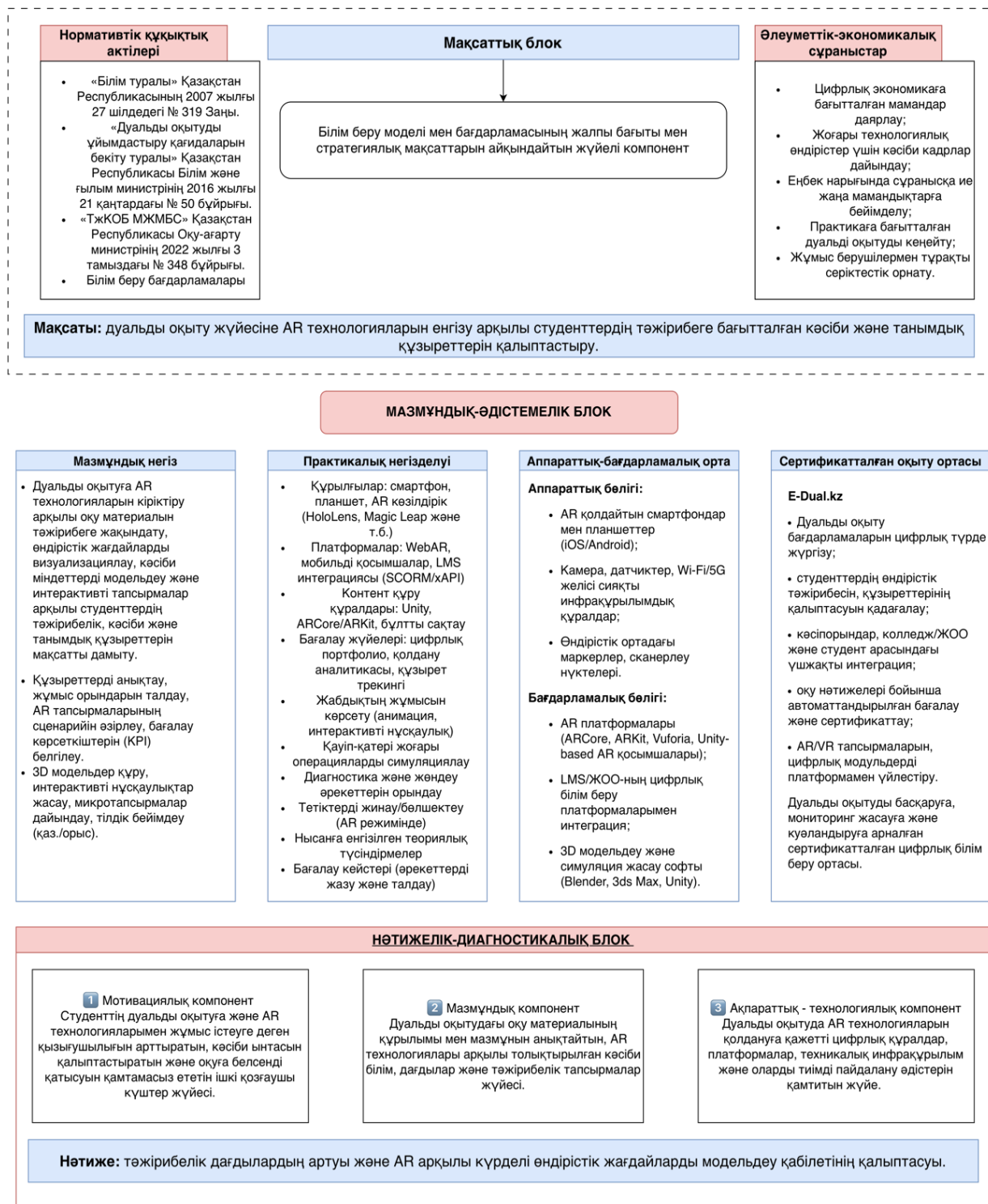
- АКТ құралдарын меңгертудің әдіснамалық негізі болашақ маманның базалық, негізгі және арнайы кәсіби біліктіліктерін қалыптастыру логикасына сай құрылуы тиіс;
- кәсіби қызметте АКТ қолдану қабілеттері реттеуші, таңбалық, модельдік және жобалық іс-әрекеттер бірлігінде дамиды;
- АКТ-ны теориялық және тәжірибелік тұрғыдан кешенді әрі үздіксіз меңгеру арнайы пәндер циклі арқылы жүзеге асырылады.

Жоғарыда талданған көзқарастарға сүйене отырып, жұмыс берушілердің талаптары мен кәсіби қажеттіліктеріне сәйкес дуальды оқыту жүйесіне AR-технологияларын енгізудің педагогикалық моделі даярлау. Педагогикалық модель заманауи технологияларды, тиімді әдістерді, оқу-әдістемелік және бағдарламалық қамтамасыз етуді қамтуы тиіс. Мұндай модель болашақ мамандардың дуальды оқытуда AR-технологияларына қатысты білім, білік және дағдыларын қалыптастыратын компоненттер жиынтығына негізделеді. Білім алушылардың кәсіби дайындығын жетілдіру мақсатында үш негізгі компонент анықталды: мотивациялық, мазмұндық, ақпараттық-технологиялық. AR технологиялары бойынша болашақ жұмысшы және техник мамандарын дуальды оқытуда жұмысшы маман даярлау моделін енгізуде келесі әрекеттер орындалды:

- жұмыс берушілер және өндіріс орындарының талаптарын айқындау;
- нормативтік-құқықтық құжаттарды талдау;
- модельдің мақсаты мен құрылымын анықтау;
- AR-технологияларын дуальды оқыту процесіне енгізу негіздерін, оқу-әдістемелік және техникалық қамтамасыз етуді жүйелеу;
- цифрлық білім беру ортасы арқылы білім алушылар мен педагогтарды даярлау;
- модель компоненттері, критерийлері мен көрсеткіштерін анықтау;
- күтілетін нәтижелерді бағалау.

AR-технологиялары интеграцияланған даярлық моделі

Жүргізілген көпәспектті талдау (педагогикалық, технологиялық және институционалдық) нәтижесінде дуальды оқыту жүйесіне AR-технологияларын енгізудің тұжырымдамалық негіздері айқындалды. Осы негіздерге сүйене отырып, кәсіби даярлау процесіне AR-технологияларын интеграциялаудың құрылымдық-педагогикалық моделі ұсынылады (7-сурет).



7-сурет. Кәсіби білім беруде AR-технологиялары интеграцияланған даярлық моделі

AR-технологияларын дуальды оқыту жүйесіне енгізу Қазақстанда елеулі әлеуетке ие және бұл бағыт елдің адами капиталын дамытудың инновациялық жолдарының бірі. Алайда техникалық инфрақұрылымның әлсіздігі, педагогтардың жеткіліксіз дайындығы мен қаржыландыру тапшылығы кең ауқымды енгізуге кедергі келтіреді. Сондықтан AR-технологияларын тиімді пайдалану үшін мемлекеттік саясатты жетілдіру, кадрлық әлеуетті арттыру және цифрлық инфрақұрылымға инвестицияны күшейту қажет. Осындай кешенді шаралар Қазақстандағы дуальды оқытуды жаңа сапалық деңгейге көтеруге мүмкіндік береді.

Қорытынды

Зерттеу нәтижелері толықтырылған шындық (AR) технологияларын дуальды оқыту жүйесіне интеграциялаудың халықаралық тәжірибесін жүйелі түрде талдап, оны Қазақстан жағдайында бейімдеудің педагогикалық және институционалдық мүмкіндіктерін негіздеді. PRISMA әдіснамасы бойынша жүргізілген әдеби шолу AR-технологияларының техникалық және кәсіптік білім беруде теория мен практиканы тиімді кіріктіруге, кәсіби құзыреттерді қауіпсіз симуляциялық ортада қалыптастыруға және білім алушылардың мотивациясын арттыруға ықпал ететінін көрсетті.

Халықаралық тәжірибе (Германия, АҚШ, Қытай, Түркия, Эстония және т.б.) AR-технологияларының өндірістік процестерді визуализациялау, еңбек қауіпсіздігін үйрету және күрделі техникалық операцияларды модельдеу арқылы оқу тиімділігін арттыратынын дәлелдейді. Иммерсивті шешімдер оқыту сапасын арттырып қана қоймай, өндірістік тәуекелдерді төмендетуге және дағдыларды игеру уақытын қысқартуға мүмкіндік береді.

Қазақстан жағдайында дуальды оқытудың құрылымдық моделі (практикалық дайындықтың жоғары үлесі, жұмыс берушілердің қатысуы, цифрландыру саясаты) AR-технологияларын кезең-кезеңімен енгізуге институционалдық негіз қалыптастырады. Зерттеу барысында ұсынылған AR-ға негізделген даярлық моделі мотивациялық, мазмұндық және ақпараттық-технологиялық компоненттердің интеграциясы арқылы кәсіби құзыреттілікті қалыптастырудың тұжырымдамалық құрылымын ұсынады. Бұл модель оқу үдерісін визуалды, интерактивті және құзыретке бағытталған форматқа көшіруге мүмкіндік береді.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы халықаралық тәжірибені жүйелеу арқылы Қазақстанның дуальды оқыту жүйесіне бейімделген құрылымдық-педагогикалық модель ұсынуында көрінеді. Практикалық маңыздылығы AR-технологияларын кезең-кезеңімен енгізуге арналған стратегиялық бағыттарды айқындауымен сипатталады.

Зерттеудің шектеулері

Біріншіден, талдау 2020–2025 жылдар аралығындағы жарияланымдармен шектелді, бұл технологияның ұзақ мерзімді әсерін бағалауға мүмкіндік бермейді.

Екіншіден, AR-технологияларын енгізудің экономикалық тиімділігі мен шығын–пайда арақатынасы кешенді сандық талдау арқылы қарастырылған жоқ.

Үшіншіден, аймақтық цифрлық теңсіздік пен әлеуметтік-мәдени факторлардың ықпалы терең эмпирикалық зерттеуді талап етеді.

Болашақ зерттеу бағыттары

Болашақ зерттеулер AR негізіндегі дуальды оқыту моделін Қазақстан колледждерінде пилоттық форматта енгізіп, оның академиялық жетістікке, кәсіби мотивацияға және жұмысқа орналасу көрсеткіштеріне әсерін эмпирикалық тұрғыда бағалауға бағытталуы тиіс.

Сонымен қатар AR-технологияларын жасанды интеллект, IoT және Big Data жүйелерімен интеграциялау арқылы дербестендірілген оқыту траекторияларын қалыптастыру мәселесі өзекті.

Ұлттық кәсіби стандарттарға сәйкес локализацияланған AR-контент әзірлеу, педагогтердің цифрлық құзыреттілігін арттыру модельдерін ғылыми негіздеу және экономикалық тиімділікті бағалау да болашақ зерттеулердің маңызды бағыттары болып саналады.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Germany: virtual reality, AI and other digital technologies in VET. — [Electronic resource]. — Access mode: <https://www.cedefop.europa.eu/en/news/germany-virtual-reality-ai-and-other-digital-technologies-vet>
- 2 Hülal R. Using Augmented Reality (AR) in Vocational Education Programs to Teach Occupational Health and Safety (OHS) / R. Hülal, Ö. Erkarlan // Design and Technology Education. — 2021. — Vol. 26, No. 2. — P. 14–27. DOI: 10.24377/DTEJ.article1241
- 3 The Power of AR and VR. — [Electronic resource]. — Access mode: <https://school-education.ec.europa.eu/en/etwinning/projects/power-ar-and-vr-0>
- 4 VR/AR Technologies in Vocational Education and Training: Scoping study. — [Electronic resource]. — Access mode: <https://building4pointzero.org/wp-content/uploads/2023/11/CRC-P12-Project-report-final-for-public.pdf>

- 5 Ismail M.E. Development of Augmented Reality Learning Kit for the TVET Course at Vocational College / M.E. Ismail, C.M.F.E.C. Mut, S. Hashim, A. Ismail, R.A. Hamid, I.M. Ismail // *Semarak International Journal of STEM Education*. — 2025. — Vol. 5, No. 1. — P. 1–13. DOI: 10.37934/sijste.5.1.113b
- 6 Chiang F.K. Augmented reality in vocational training: A systematic review of research and applications / F.K. Chiang, X. Shang, L. Qiao // *Computers in Human Behavior*. — 2022. — Vol. 129. — P. 107125. DOI: 10.1016/j.chb.2021.107125
- 7 Candido V. Could vocational education benefit from augmented reality and hypervideo technologies? An exploratory interview study / V. Candido, P. Raemy, F. Amenduni, A. Cattaneo // *International Journal for Research in Vocational Education and Training (IJRVET)*. — 2023. — Vol. 10, No. 2. — P. 138–167. DOI: 10.13152/IJRVET.10.2.1
- 8 Supriyanto S. Application of Augmented Reality (AR) in vocational education: A systematic literature review / S. Supriyanto, Q. Joshua, A.G. Abdullah, E.O. Tettehio, S.D. Ramdani // *Jurnal Pendidikan Vokasi*. — 2023. — Vol. 13, No. 2. — P. 205–213. DOI 10.21831/jpv.v13i2.54280
- 9 Darmawan S. Application of Augmented Reality (AR) In Vocational Education: A Systematic Literature Review / S. Darmawan, M. Komaro // *VANOS Journal of Mechanical Engineering Education*. — 2023. — Vol. 8, No. 2. — P. 110–120. DOI: 10.30870/vanos.v8i2.20841
- 10 Bødding R. A systematic review and meta-analysis of mixed reality in vocational education and training: examining behavioral, cognitive, and affective training outcomes and possible moderators / R. Bødding, S.A. Schriek, G.W. Maier // *Virtual Reality*. — 2025. — Vol. 29, No. 1. — P. 1–35. DOI: 10.1007/s10055-025-01118-z
- 11 Lee C.J. Sustainable education using augmented reality in vocational certification courses / C.J. Lee, Y. Hsu // *Sustainability*. — 2021. — Vol. 13, No. 11. — P. 6434. DOI: 10.3390/su13116434
- 12 Rakhimzhanova L. Using Augmented Reality to Teach Digital Literacy Course to Primary School Children with Special Educational Needs / L. Rakhimzhanova, D. Issabayeva, J. Kultan, N. Baimuldina, Z. Issabayeva, Z. Aituganova // *European Journal of Educational Research*. — 2025. — Vol. 14, No. 1. DOI: 10.12973/eu-jer.14.1.55
- 13 Тазабекова П.К. Систематический обзор исследований применения технологии дополненной реальности в образовании / П.К. Тазабекова, З.К. Нурбекова, Г.И. Аймичева, Д.С. Найманова // *Вестник КазНПУ имени Абая. Серия физико-математические науки*. — 2023. — Т. 83, № 3. — С. 262–269. DOI: 10.51889/2959-5894.2023.83.3.029
- 14 Farrús M. Automatic speech recognition in L2 learning: A review based on PRISMA methodology / M. Farrús // *Languages*. — 2023. — Vol. 8, No. 4. — P. 242. DOI: 10.3390/languages8040242
- 15 Indarta Y. Transforming Vocational Education through Augmented Reality: A Systematic Review of Current Trends, Challenges and Future Opportunities / Y. Indarta, A.D. Samala, A.R. Riyanda, F. Ranuharja, F.T. Ayasrah, A.T. Toukoudidis // *Data Metadata*. — 2025. — Vol. 4. — P. 578. DOI: 10.56294/dm2025578
- 16 Pathak J.P. Role of Augmented Reality in Vocational Education and Training: A PRISMA-Compliant Systematic Literature Review / J.P. Pathak // *Transforming Vocational Education and Training Using AI*. — 2025. — P. 93–130. DOI: 10.4018/979-8-3693-8252-3.ch005
- 17 Iyer R. Virtual Reality (VR) and Augmented Reality (AR) in Vocational Training / R. Iyer, V.C. Maralapalle, P. Mahesh // *Transforming Vocational Education and Training Using AI*. — IGI Global Scientific Publishing, 2025. — P. 73–92. DOI: 10.4018/979-8-3693-8252-3.ch004
- 18 Schwendimann B.A. “Erfahrungsraum”: A pedagogical model for designing educational technologies in dual vocational systems / B.A. Schwendimann, A.A. Cattaneo, J. Dehler Zufferey, J.L. Gurtner, M. Bétrancourt, P. Dillenbourg // *Journal of Vocational Education & Training*. — 2015. — Vol. 67, No. 3. — P. 367–396. DOI: 10.1080/13636820.2015.1061041
- 19 Liu Y. A systematic review of VR/AR applications in vocational education: models, affects, and performances / Y. Liu, Q. Zhan, W. Zhao // *Interactive Learning Environments*. — 2024. — Vol. 32, No. 10. — P. 6375–6392. DOI: 10.1080/10494820.2023.2263043
- 20 Cheung H.K. Development of practical vocational training class making use of virtual reality-based simulation system and augmented reality technologies [Electronic resource] / H.K. Cheung, S.L. Liu, S.K. Lam. — Access mode: <https://repository.vtc.edu.hk/ive-it-sp/101>
- 21 Ramadhan M.O. Augmented reality in vocational education: Trend, acquired skills, and future work / M.O. Ramadhan, D. Ro-hendi, M.N. Handayani, A.G. Abdullah, T. Koehler // *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian dan Kajian Kepustakaan di Bidang Pendidikan, Pengajaran, dan Pembelajaran*. — 2024. — Vol. 10, No. 4. — P. 1367–1380. DOI: 10.33394/jk.v10i4.12875
- 22 Sommerauer P. Augmented reality in VET: benefits of a qualitative and quantitative study for workplace training / P. Sommerauer // *54th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*. — University of Hawai’i at Manoa, 2021. — P. 1623–1632. DOI: 10.24251/HICSS.2021.196
- 23 Eryigit C.D. Impact of augmented reality technology on geometry skills and motivation of preschool children / C.D. Eryigit, S. Kucuk, A. Tasgin // *Education and Information Technologies*. — 2025. — P. 1–26. DOI 10.1007/s10639-025-13631-4
- 24 Koumpouros Y. Revealing the true potential and prospects of augmented reality in education / Y. Koumpouros // *Smart Learning Environments*. — 2024. — Vol. 11, No. 1. — P. 2. DOI: 10.1186/s40561-023-00288-0
- 25 Жусупбекова Н.С. Внедрение дуальной системы образования в Казахстане [Электронный ресурс] / Н.С. Жусупбекова, Т.М. Секерова, Е.Т. Хорғасбай, А.Ж. Утемисова // *Известия Казахского университета Международных отношений и Мировых языков имени Абылай хана. Серия: «Педагогические науки»*. — 2025. — № 1(76). — С. 170–180. — Режим доступа: <https://vecher.kz/ru/article/v-536-kolledjah-kazahstana-vnedreno-dualnoe-obuchenie.html>

- 26 85 % студентов, прошедших дуальное обучение, трудоустраиваются в течение 3 месяцев — НПП «Атамекен». — [Электронный ресурс]. — 2024. — Режим доступа: <https://primeminister.kz/ru/news/85-studentov-proshedshikh-dualnoe-obuchenie-trudoustrayutsya-v-techenie-3-mesyatsev-npp-atameken-29071>
- 27 В Казахстане студентам 1-х и 2-х курсов колледжей разрешат проходить дуальное обучение. — [Электронный ресурс]. — 2023. — Режим доступа: <https://bizmedia.kz/2023-05-12-v-kazhastane-studentam-1-i-2-kurosov-kolledzhej-razreshat-prohodit-dualnoe-obuchenie/>
- 28 Shaghaghian Z. An Augmented Reality Application and User Study for Understanding and Learning Spatial Transformation Matrices / Z. Shaghaghian, H. Burte, D. Song, W. Yan // arXiv preprint arXiv:2212.00110. — 2022. — DOI: 10.48550/arXiv.2212.00110
- 29 Monteiro K. Teachable reality: Prototyping tangible augmented reality with everyday objects by leveraging interactive machine teaching / K. Monteiro, R. Vatsal, N. Chulpongsoatorn, A. Parnami, R. Suzuki // Proceedings of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. — 2023. — P. 1–15. — DOI: 10.1145/3544548.3581449
- 30 Williams M. ToARist: An augmented reality tourism app created through User-Centred Design / M. Williams, K.K.K. Yao, J.R.C. Nurse // arXiv preprint arXiv:1807.05759. — 2018. — DOI: 10.48550/arXiv.1807.05759
- 31 15+ Use Cases & AI Applications of Augmented Reality [Electronic resource]. — Access mode: <https://research.aimultiple.com/ar-ai/>
- 32 Relić J. Augmented Reality Examples: a comprehensive guide [Electronic resource] / J. Relić. — Access mode: <https://www.designrush.com/agency/ar-vr/trends/augmented-reality-examples>
- 33 Giang N.T. Applying Augmented Reality Technology in STEM Education: A Bibliometrics Analysis in Scopus Database / N.T. Giang, T.H. Pham, D.T. Tran, V.A. Le, H.P. Nguyen // European Journal of Educational Research. — 2025. — Vol. 14, No. 1. DOI: 10.12973/eu-jer.14.1.73
- 34 Uderbayeva N. Developing Future Teachers' Competences in IT and Robotics Using Virtual and Augmented Reality: A Study of Teaching Effectiveness / N. Uderbayeva, N. Karelhan, M. Ongarbayeva, A. Almukhanbetova // Journal of Technical Education and Training. — 2025. — Vol. 17, No. 1. — P. 119–132. DOI: 10.30880/jtet.2025.17.01.010
- 35 Алмұханбетова А.Т. Мұғалімдер үшін жаңа өлшемдер: AR-VR & AI / А. Алмұханбетова // Eurasian Science Review an International peer-reviewed multidisciplinary journal. — 2024. — Vol. 2, Special Issue. — P. 37–44. DOI: 10.63034/esr-303
- 36 Karelhan N. Practical foundations of the use of augmented and virtual reality technologies in the discipline “Digital Literacy” / N. Karelhan, N. Uderbayeva, M. Ongarbayeva // Bulletin of Abai Kazakh National Pedagogical University. Series of Physical and Mathematical sciences. — 2024. — Vol. 86, No. 2. — P. 288–297. DOI: 10.51889/2959-5894.2024.86.2.026
- 37 Arymbekov B. The Effect of Augmented Reality (AR) Supported Teaching Activities on Academic Success and Motivation to Learn Nuclear Physics among High School Pupils / B. Arymbekov, K. Turekhanova, M. Turdalyuly // International Journal of Information and Education Technology. — 2024. — Vol. 14, No. 5. — P. 743–760. DOI: 10.18178/ijiet.2024.14.5.2099
- 38 Nurgazina A. Teachers' perspectives on the use of artificial intelligence and immersive technology in the process of teaching geography / A. Nurgazina, A. Mukasheva, Z. Iskakova, S. Dzhusupova // Higher Education in Kazakhstan. — 2025. — Vol. 50, No. 2. — P. 63–79. DOI: 10.59787/2413-5488-2025-50-2-63-79
- 39 Бешенков С.А. Моделирование и формализация: метод. пособие / С.А. Бешенков, Е.А. Ракитина. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2002. — 336 с.
- 40 Цыганов А.В. Инновационные подходы в моделировании учебного процесса [Электронный ресурс] / А.В. Цыганов. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnye-podhody-v-modelirovanii-uchebnogo-protsesssa/viewer>
- 41 Серік М. Заманауи технологияларды білім мазмұнына ендірудің педагогикалық-практикалық негіздері [Электрондық ресурс] / М. Серік, А.М. Алматы, Қ. Шонғалова, Ж. Ахатова, С.С. Байзакова // Қарағанды университетінің хабаршысы. Педагогика сериясы. — 2017. — № 4(88). — Б. 60–64. — Қолжетімділігі: <https://rep.ksu.kz/bitstream/handle/data/2706/M.%20Serik%2C%20A.M.%20Almatova.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 42 Пелевин В.Н. Формирование профессиональной компетентности будущих ИТ-специалистов [Электронный ресурс] / В.Н. Пелевин, Е.В. Соколова. — 2014. — 186 с. — Режим доступа: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/28653>
- 43 Керімбаева Р.Қ. Білім беруді интеграциялаудың теориялық негіздері / Р.Қ. Керімбаева, М.А. Шауенова // Абай атындағы ҚазҰПУ-нің хабаршысы. «Педагогикалық ғылымдары» сериясы. — 2020. — Т. 66, № 2. — Б. 55–60. DOI: 10.51889/2020-2.1728-5496.10
- 44 Мухамеджанов Ш.М. Теоретические основы педагогического моделирования: сущность и эффективность / Ш.М. Мухамеджанов // Наука и мир. — 2019. — Т. 2, № 4 (68). — С. 44.
- 45 Шумакова Н.В. Профессиональная подготовка студентов колледжа на основе технологий активного обучения [Электронный ресурс] / Н.В. Шумакова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. — 2014. — № 5-2. — С. 171–173. — Режим доступа: <https://s.applied-research.ru/pdf/2014/5-2/5363.pdf>
- 46 Хамзина Б.Е. Педагогические основы подготовки педагогов к использованию средств информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности [Электронный ресурс] / Б.Е. Хамзина. — Шымкент, 2010. — 44 с. — Режим доступа: <https://atyrau-edu.kz/fund/show/f84bfec3-0d82-4ca3-b514-7ce65ebe609b>

А.М. Карабай, Д.Б. Баумуратова, Х.И. Булбул

Международный опыт применения AR в дуальном обучении и возможности его адаптации в Казахстане

В исследовании рассматривается международный опыт применения технологий дополненной реальности (AR) в системе технического и профессионального образования (ТИПО) с целью совершенствования дуального обучения и оценки возможностей их адаптации в условиях Казахстана. На основе научных публикаций, международных проектов и практических исследований 2010–2025 годов систематически проанализированы эффективность AR, её педагогический потенциал, преимущества симуляционного обучения и роль в формировании профессиональных навыков. Использованы методы систематического обзора и сравнительного анализа по методологии PRISMA. Результаты показали, что AR позволяет организовать дуальное обучение в интерактивной и безопасной форме, повышает мотивацию обучающихся и улучшает освоение практических навыков. Опыт Германии, Турции, Эстонии, Китая и США демонстрирует эффективность AR при моделировании производственных процессов, обучении охране труда и симуляции сложных профессиональных задач. В Казахстане существуют институциональные условия для внедрения AR, однако наблюдаются ограничения по инфраструктуре, цифровой компетентности педагогов и взаимодействию с предприятиями. Предложена педагогическая и технологическая модель интеграции AR в дуальное образование, включающая мотивационный, содержательный и информационно-технологический компоненты, ориентированные на развитие профессиональных компетенций через современные цифровые инструменты. AR-технологии рассматриваются как стратегическое направление модернизации дуального обучения, способствующее повышению качества человеческого капитала и продвижению системы ТИПО Казахстана на инновационный уровень.

Ключевые слова: цифровая трансформация, дуальное обучение, AR / VR, техническое и профессиональное образование, платформа, E-dual.kz, LMS, AI.

A.M. Karabay, D.B. Baumuratova, H.I. Bulbul

International Experience in the Use of AR in Dual Education and Opportunities for Its Adaptation in Kazakhstan

This study explores the international use of augmented reality (AR) in technical and vocational education and training (TVET) to enhance dual education and its potential adaptation in Kazakhstan. Drawing on scientific publications, international projects, and practical studies from 2020 to 2025, the research systematically analyzed AR's effectiveness, pedagogical value, simulation-based learning benefits, and role in skill development. Using systematic review and comparative analysis via PRISMA methodology, the study shows that AR enables dual education to be interactive, safe, and motivating, significantly improving practical skill acquisition. Experiences from Germany, Turkey, Estonia, China, and the United States highlight AR's effectiveness in simulating industrial processes, teaching occupational safety, and modeling complex professional tasks. In Kazakhstan, conditions for AR adoption exist, yet challenges remain, including infrastructure gaps, limited digital competence among educators, and insufficient industry collaboration. The study proposes a pedagogical and technological model for AR integration in Kazakhstan's dual education system, emphasizing motivational, content-based, and technological components to develop professional competencies through modern digital tools. In conclusion, AR technologies offer a strategic avenue for modernizing dual education, enhancing human capital, and advancing Kazakhstan's TVET system toward innovation and global competitiveness.

Keywords: digital transformation, dual training, AR / VR, technical and vocational education, platform, E-dual.kz, LMS, AI.

References

- 1 Germany: virtual reality, AI and other digital technologies in VET. *cedefop.europa.eu*. Retrieved from <https://www.cedefop.europa.eu/en/news/germany-virtual-reality-ai-and-other-digital-technologies-vet>
- 2 Hülägü, R., & Erkarlsan, Ö. (2021). Using Augmented Reality (AR) in Vocational Education Programs to Teach Occupational Health and Safety (OHS). *Design and Technology Education*, 26(2), 14–27. <https://doi.org/10.24377/DTEIJ.article1241>
- 3 The Power of AR and VR. *school-education.ec.europa.eu*. Retrieved from <https://school-education.ec.europa.eu/en/etwinning/projects/power-ar-and-vr-0>
- 4 VR/AR Technologies in Vocational Education and Training: Scoping study. *building4pointzero.org*. Retrieved from <https://building4pointzero.org/wp-content/uploads/2023/11/CRC-P12-Project-report-final-for-public.pdf>

- 5 Ismail, M.E., Mut, C.M.F.E.C., Hashim, S., Ismail, A., Hamid, R.A., & Ismail, I.M. (2025). Development of Augmented Reality Learning Kit for the TVET Course at Vocational College. *Semarak International Journal of STEM Education*, 5(1), 1–13. <https://doi.org/10.37934/sijste.5.1.113b>
- 6 Chiang, F.K., Shang, X., & Qiao, L. (2022). Augmented reality in vocational training: A systematic review of research and applications. *Computers in Human Behavior*, 129, 107125. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.107125>
- 7 Candido, V., Raemy, P., Amenduni, F., & Cattaneo, A. (2023). Could vocational education benefit from augmented reality and hypervideo technologies? An exploratory interview study. *International Journal for Research in Vocational Education and Training (IJRVET)*, 10(2), 138–167. <https://doi.org/10.13152/IJRVET.10.2.1>
- 8 Supriyanto, S., Joshua, Q., Abdullah, A.G., Tettehio, E.O., & Ramdani, S.D. (2023). Application of Augmented Reality (AR) in vocational education: A systematic literature review. *Jurnal Pendidikan Vokasi — Journal of Vocational Education*, 13(2), 205–213. <https://doi.org/10.21831/jpv.v13i2.54280> [in Indonesian].
- 9 Darmawan, S., & Komaro, M. (2023). Application of Augmented Reality (AR) In Vocational Education: A Systematic Literature Review. *VANOS Journal of Mechanical Engineering Education*, 8(2), 110–120. DOI 10.30870/vanos.v8i2.20841
- 10 Bødding, R., Schriek, S.A., & Maier, G.W. (2025). A systematic review and meta-analysis of mixed reality in vocational education and training: examining behavioral, cognitive, and affective training outcomes and possible moderators. *Virtual Reality*, 29(1), 1–35. <https://doi.org/10.1007/s10055-025-01118-z>
- 11 Lee, C.J., & Hsu, Y. (2021). Sustainable education using augmented reality in vocational certification courses. *Sustainability*, 13(11), 6434. <https://doi.org/10.3390/su13116434>
- 12 Rakhimzhanova, L., Issabayeva, D., Kultan, J., Baimuldina, N., Issabayeva, Z., & Aituganova, Z. (2025). Using Augmented Reality to Teach Digital Literacy Course to Primary School Children with Special Educational Needs. *European Journal of Educational Research*, 14(1). <https://doi.org/10.12973/eu-er.14.1.55>
- 13 Tazabekova, P.Q., Nurbekova, Z.K., Aimicheva, G.I., & Naimanova, D.S. (2023). Sistematičeskii obzor issledovaniï primeneniï tekhnologii dopolnennoi realnosti v obrazovanii [A systematic review of research on the use of augmented reality technology in education]. *Vestnik Kazakhskogo natsionalnogo pedagogicheskogo universiteta imeni Abaia. Seriya fiziko-matematicheskie nauki — Bulletin of Abai Kazakh National Pedagogical University. Series of Physical and Mathematical sciences*, 83(3), 262–269. <https://doi.org/10.51889/2959-5894.2023.83.3.029> [in Russian].
- 14 Farrús, M. (2023). Automatic speech recognition in L2 learning: A review based on PRISMA methodology. *Languages*, 8(4), 242. <https://doi.org/10.3390/languages8040242>
- 15 Indarta, Y., Samala, A.D., Riyanda, A.R., Ranuharja, F., Ayasrah, F.T., & Toukoudidis, A.T. (2025). Transforming Vocational Education through Augmented Reality: A Systematic Review of Current Trends, Challenges and Future Opportunities. *Data Metadata*, 4, 578. <https://doi.org/10.56294/dm2025578>
- 16 Pathak, J.P. (2025). Role of Augmented Reality in Vocational Education and Training: A PRISMA-Compliant Systematic Literature Review. In *Transforming Vocational Education and Training Using AI* (pp. 93–130). <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-8252-3.ch005>
- 17 Iyer, R., Maralapalle, V.C., & Mahesh, P. (2025). Virtual Reality (VR) and Augmented Reality (AR) in Vocational Training. In *Transforming Vocational Education and Training Using AI* (pp. 73–92). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-8252-3.ch004>
- 18 Schwendimann, B.A., Cattaneo, A.A., Dehler Zufferey, J., Gurtner, J.L., Bétrancourt, M., & Dillenbourg, P. (2015). “Erfahrungsraum”: A pedagogical model for designing educational technologies in dual vocational systems. *Journal of Vocational Education & Training*, 67(3), 367–396. <https://doi.org/10.1080/13636820.2015.1061041>
- 19 Liu, Y., Zhan, Q., & Zhao, W. (2024). A systematic review of VR/AR applications in vocational education: models, affects, and performances. *Interactive Learning Environments*, 32(10), 6375–6392. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2263043>
- 20 Cheung, H.K., Liu, S.L., & Lam, S.K. Development of practical vocational training class making use of virtual reality-based simulation system and augmented reality technologies. *repository.vtc.edu.hk*. Retrieved from <https://repository.vtc.edu.hk/ive-it-sp/101>
- 21 Ramadhan, M.O., Rohendi, D., Handayani, M.N., Abdullah, A.G., & Koehler, T. (2024). Augmented reality in vocational education: Trend, acquired skills, and future work. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian dan Kajian Kepustakaan di Bidang Pendidikan, Pengajaran, dan Pembelajaran — Educational Journal: Journal of Research Results and Literature Review in the Field of Education, Teaching, and Learning*, 10(4), 1367–1380. <https://doi.org/10.33394/jk.v10i4.12875> [in Indonesian].
- 22 Sommerauer, P. (2021). Augmented reality in VET: benefits of a qualitative and quantitative study for workplace training. In *54th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)* (pp. 1623–1632). University of Hawai’i at Manoa. <https://doi.org/10.24251/HICSS.2021.196>
- 23 Eryigit, C.D., Kucuk, S., & Tasgin, A. (2025). Impact of augmented reality technology on geometry skills and motivation of preschool children. *Education and Information Technologies*, 1–26. DOI 10.1007/s10639-025-13631-4
- 24 Koumpouros, Y. (2024). Revealing the true potential and prospects of augmented reality in education. *Smart Learning Environments*, 11(1), 2. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00288-0>
- 25 Zhussupbekova, N.S., Sekerova, T.M., Khorgasbay, Ye.T., & Utemissova, A.Zh. (2025). Vnedrenie dualnoi sistemy obrazovaniia v Kazakhstane [Implementation of a dual education system in Kazakhstan]. *Izvestiia Kazakhskogo Universiteta Mezhdunarodnykh Otnoshenii i Mirobykh yazykov imeni Ablai khana. Seriya “Pedagogicheskie nauki” — Bulletin of Kazakh Ablai Khan University of International Relations and World Languages. Series “Pedagogical Sciences”*, 1(76), 170-180. Retrieved from <https://vecher.kz/ru/article/v-536-kolledzh-kazakhstana-vnedreno-dualnoe-obuchenie.html> [in Language].
- 26 (2024). 85 % studentov, proshedshikh dualnoe obuchenie, truduistraivaiutsia v techenie 3 mesiatsev — NPP «Atameken» [85 % of students who have completed dual education are employed within 3 months — “NPP Atameken”]. *primeminister.kz*. Re-

trieved from <https://primeminister.kz/ru/news/85-studentov-proshedshikh-dualnoe-obuchenie-trudoustravayutsya-v-techenie-3-mesyatsev-npp-atameken-29071> [in Russian].

27 (2023). V Kazakhstane studentam 1-kh i 2-kh kursov kolledzhei razreshat prokhorodit dualnoe obuchenie [In Kazakhstan, 1st and 2nd year college students will be allowed to undergo dual training]. *bizmedia.kz*. Retrieved from <https://bizmedia.kz/2023-05-12-v-kazakhstane-studentam-1-i-2-kursov-kolledzhei-razreshat-prohodit-dualnoe-obuchenie/> [in Russian].

28 Shaghaghian, Z., Burte, H., Song, D., & Yan, W. (2022). An Augmented Reality Application and User Study for Understanding and Learning Spatial Transformation Matrices. *arXiv preprint arXiv:2212.00110*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2212.00110>

29 Monteiro, K., Vatsal, R., Chulpongsatorn, N., Parnami, A., & Suzuki, R. (2023). Teachable reality: Prototyping tangible augmented reality with everyday objects by leveraging interactive machine teaching. *Proceedings of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–15. <https://doi.org/10.1145/3544548.3581449>

30 Williams, M., Yao, K.K.K., & Nurse, J.R.C. (2018). ToARist: An augmented reality tourism app created through User-Centred Design. *arXiv preprint arXiv:1807.05759*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1807.05759>

31 15 + Use Cases & AI Applications of Augmented Reality. *aimultiple.com*. Retrieved from <https://research.aimultiple.com/ar-ai/>

32 Relić, J. (n.d.). Augmented Reality Examples: a comprehensive guide. *designrush.com*. Retrieved from <https://www.designrush.com/agency/ar-vr/trends/augmented-reality-examples>

33 Giang, N.T., Pham, T.H., Tran, D.T., Le, V.A., & Nguyen, H.P. (2025). Applying Augmented Reality Technology in STEM Education: A Bibliometrics Analysis in Scopus Database. *European Journal of Educational Research*, 14(1). <https://doi.org/10.12973/eu-jer.14.1.73>

34 Uderbayeva, N., Karelhan, N., Ongarbayeva, M., & Almukhanbetova, A. (2025). Developing Future Teachers' Competences in IT and Robotics Using Virtual and Augmented Reality: A Study of Teaching Effectiveness. *Journal of Technical Education and Training*, 17(1), 119–132. <https://doi.org/10.30880/jtet.2025.17.01.010>

35 Almukhanbetova, A. (2024). Mugalimder ushin zhana olshemder: AR-VR zhane Zhasandy intellekt [New dimensions for teachers: AR-VR and Artificial Intelligence]. *Eurasian Science Review an International peer-reviewed multidisciplinary journal*, 2(Special Issue), 37–44. <https://doi.org/10.63034/esr-303> [in Kazakh].

36 Karelhan, N., Uderbayeva, N., & Ongarbayeva, M. (2024). Practical foundations of the use of augmented and virtual reality technologies in the discipline “Digital Literacy”. *Bulletin of Abai Kazakh National Pedagogical University. Series of Physical and Mathematical sciences*, 86(2), 288–297. <https://doi.org/10.51889/2959-5894.2024.86.2.026>

37 Arymbekov, B., Turekhanova, K., & Turdalyuly, M. (2024). The Effect of Augmented Reality (AR) Supported Teaching Activities on Academic Success and Motivation to Learn Nuclear Physics among High School Pupils. *International Journal of Information and Education Technology*, 14(5), 743–760. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2024.14.5.2099>

38 Nurgazina, A., Mukasheva, A., Iskakova, Z., & Dzhusupova, S. (2025). Teachers' perspectives on the use of artificial intelligence and immersive technology in the process of teaching ge-ography. *Higher Education in Kazakhstan*, 50(2). <https://doi.org/10.59787/2413-5488-2025-50-2-63-79>

39 Beshenkov, S.A., & Rakitina, E.A. (2002). *Modelirovanie i formalizatsiya: metod. posobie* [Modeling and formalization: method. allowance]. Moscow: BINOM. Laboratoriia znaniy [in Russian].

40 Tsyganov, A.V. (n.d.). Innovatsionnye podkhody v modelirovani uchebnogo protsesssa [Innovative approaches in modeling the educational process]. *cyberleninka.ru*. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnye-podhody-v-modelirovani-uchebnogo-protsessa/viewer> [in Russian].

41 Serik, M., Almatova, A.M., Shongalova K., Akhatova, Zh., Baizakova, S.S. (2017). Zamanai tekhnologiyalardy bilim mazmunyna endirudin pedagogikalyq-praktikalyq negizderi [Pedagogical and practical bases for the introduction of modern technologies in the content of education]. *Qaragandy universitetinin khabarshysy. Pedagogika seriasy — Bulletin of the Karaganda University. Pedagogy Series*, 4(88), 60–64. Retrieved from <https://rep.ksu.kz/bitstream/handle/data/2706/M.%20Serik%2C%20A.M.%20Almatova.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [in Kazakh].

42 Pelevin, V.N., & Sokolova, E.V. (n.d.). Formirovanie professionalnoy kompetentnosti budushchikh IT-spetsialistov [Formation of professional competence of future IT specialists]. *elar.urfu.ru*. Retrieved from <http://elar.urfu.ru/handle/10995/28653> [in Russian].

43 Kerimbayeva, R.Q., & Shauenova, M.A. (2020). Bilim berudi integratsiyalaudynd teoriyalyq negizderi [Theoretical foundations of education integration]. *Vestnik Kazakhskogo Natsionalnogo Pedagogicheskogo Universiteta imeni Abaia. Seriya: Pedagogicheskie nauki — Bulletin of Abai Kazakh National Pedagogical University. Series of Pedagogical Sciences*, 66(2), 55–60. <https://doi.org/10.51889/2020-2.1728-5496.10> [in Kazakh].

44 Mukhamedzhanov, Sh.M. (2019). Teoreticheskie osnovy pedagogicheskogo modelirovaniia: sushchnost i effektivnost [Theoretical foundations of pedagogical modeling: essence and effectiveness]. *Nauka i mir — Science and World*, 2, 4 (68), 44 [in Russian].

45 Shumakova, N.V. (2014). Professionalnaia podgotovka studentov kolledzha na osnove tekhnologii aktivnogo obucheniia [Professional training of college students based on active learning technologies]. *Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamentalnykh issledovaniy — International Journal of Fundamental Research*, 5-2, 171–173. Retrieved from <https://s.applied-research.ru/pdf/2014/5-2/5363.pdf> [in Russian].

46 Khamzina, B.E. (2010). *Pedagogicheskie osnovy podgotovki pedagogov k ispolzovaniiu sredstv informatsionno-kommunikatsionnykh tekhnologii v professionalnoi deiatelnosti* [Pedagogical foundations of preparing teachers for the use of information and communication technologies in professional activities]. Shymkent. *atyrau-edu.kz*. Retrieved from <https://atyrau-edu.kz/fund/show/f84bfec3-0d82-4ca3-b514-7ce65ebe609b> [in Russian].

Information about the authors

Karabay, A.M. (contact person) — Doctoral student in “Training of computer Science teachers”, Faculty of Physics and Mathematics, O. Zhanibekov South Kazakhstan Pedagogical University, Shymkent, Kazakhstan; e-mail: akerke.99.09.22@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-1509-4422>

Baumuratova, D.B. — PhD, Senior Lecturer, Pedagogical Institute, Astana International University, Astana, Kazakhstan; e-mail: baumuratova.d@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4621-1886>

Bulbul, H.I. — Professor, Dr., Department of Computer and Instructional Technologies of Gazi Education Faculty, Gazi University, Ankara, Turkey; e-mail: bhalil@gazi.edu.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6525-7232>

Ж.Р. Шаланова¹, С.Н. Нуркасымова², Ж.Т. Камбарова^{3*}

^{1,2}Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан;

³Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды ұлттық зерттеу университеті, Қарағанды, Қазақстан
(*Хат-хабарға арналған автор. E-mail: kambarovazht@gmail.com)

¹ORCID 0009-0001-1375-7921

²ORCID 0000-0001-9835-6862

³ORCID 0000-0001-9808-5484

Физика пәнін оқытуда STEM-технологияларын қолдану: жобалық-зертханалық жұмыс үлгісі

Қазіргі уақытта физиканы оқыту үдерісі заманауи білім беру технологияларын кеңінен енгізу арқылы қарқынды түрде жетілдірілуде. Заман талабына сай, білім алушылардың теориялық білімдерін тәжірибелік жұмыстармен ұштастыра отырып, олардың зерттеушілік және ғылыми ойлау қабілеттерін дамыту аса маңызды. Мақалада физиканы оқыту үдерісінде заманауи технологияларды, соның ішінде STEM-технологияларын тиімді пайдалану жолдары қарастырылған. Жұмыстың негізгі мақсаты — білім алушылардың теориялық білімін тәжірибе арқылы бекіту, ғылым, технология, инженерия және математика арасындағы байланысты түсіндіру. Сабақ барысында білім алушылардың зерттеушілік, шығармашылық, сыни ойлау және топта тиімді жұмыс істеу дағдылары жан-жақты дамытылады. Жүргізілген педагогикалық зерттеу нәтижесінде STEM-тәсілінің физика пәнін оқытуда білім алушылардың қызығушылығын арттыруға және білім сапасын көтеруге ықпал ететіні дәлелденді.

Кілт сөздер: физика пәні, жаңа технологиялар, кіріктірілген STEM-оқыту, оқыту тәжірибелері, зерттеушілік дағдылар.

Kipicne

Ғылыми-педагогикалық зерттеулерді талдау нәтижесінде қазіргі уақытта білім беру мекемелерінде оқу-тәрбие үдерісінде 50-ден астам педагогикалық технологияларды қолданады. Бұл технологиялардың барлығын бір сыныпта, бір уақытта оқу үдерісінде қолдану мүмкін емес. Сондықтан жалпы білім беретін ортада жиі қолданылатын жаңа педагогикалық технологияларға: ынтымақтастық педагогикасы, білім беруді ізгілендіру технологиясы, проблемалық оқыту технологиясы, тірек сигналдары арқылы оқыту технологиясы, түсіндіру, басқарып оқыту технологиясы, деңгейлік саралап оқыту технологиясы, міндетті нәтижеге негізделген деңгейлеп саралап оқыту технологиясы, модельдік оқыту технологиясы, STEM-технологиясы, жобалап оқыту технологиясы, SMART оқыту технологиялары [1].

Технологиялардың ішінен физика пәнінен білім беру барысында тиімді қолдануға болатын STEM-технологиясы қарастырылды. STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) — жаратылыстану, технология, инженерия және математика пәндерін өзара кіріктіре отырып оқытуды көздейтін білім беру тәсілі және ол қазіргі заманның негізгі талаптарының бірі. Еліміздің цифрлық технологиялар туралы сауаттылық деңгейі қазіргі таңда елдің жаһандық аренадағы орны мен ішкі әлеуетінің көрсеткіші ретінде бағаланады. Бұл бағыттарды дамыту — заманауи қоғамның негізгі қажеттіліктерінің бірі.

STEM-технологияларының қазіргі білім беру жүйесіндегі рөлі мен маңыздылығы туралы отандық және шетелдік ғалымдардың ғылыми еңбектерін жан-жақты қарастыра отырып STEM білім беруді басқа елдер қалай жүзеге асырып жатқандығына талдау жасалынды. Бірқатар зерттеушілер И. Усембаева, Б. Курбанбеков, Ш. Ракманкуловтың жұмыстарында STEM білім беру талаптарына сай болашақ физика мұғалімі құрал-жабдықтардың жұмыс принципін меңгеріп, оларды сабақта тиімді қолдана білуі тиіс. Эксперимент барысында қондырғыны түсінбеген жағдайда білім алушылар физикалық құбылысты да толық меңгере алмайды. Құралдардың жетіспеушілігі немесе ескірген жағдайда мұғалім 3D принтермен басып шығару сияқты заманауи шешімдерді қолдануы қажет. Зерттеулер бұл әдістің сабақ сапасын арттырып, студенттердің пәнге қызығушылығы мен түсіну деңгейін көтереді [2-3].

Ү. Li және т.б. еңбектерінде қазіргі STEM білім беруде білім алушыларға тәжірибе жасауға, күрделі процестерді визуализациялауға және өз жобаларын жасауға мүмкіндік беретін цифрлық технологиялар мен модельдеу құралдары маңызды орын алады. Зерттеулерге сәйкес, цифрлық платформалар мен модельдеулерді пайдалану білім алушылардың ынтасын айтарлықтай арттырады және олардың ғылыми тұжырымдамаларды түсінуін жақсартады деп тұжырымдайды [4].

Tang Minh Dung зерттеулерінде Вьетнам мектептеріндегі басты қиындық дәстүрлі оқыту, яғни тек біріпәндік оқыту, ал STEM білім беруді енгізу арқылы білім беру орталарында пәнаралық байланысты орната алғандықтарын көрсеткен. Мысалы, серіппелі таразыны зерттеу тапсырмасы аясында физика мен математика пәндерінің интеграциясы білім алушылардың зерттеушілік дағдыларын дамытуға мүмкіндік бергені анықталған [5].

А.А. Изтлеуова зерттеулеріне сәйкес, STEM білім берудің басты мақсаты — еңбек нарығында сұранысқа ие, заманауи технологияларды меңгерген білікті мамандарды даярлау [6].

М.А. Honey-дің зерттеу нәтижесінде соңғы жылдары STEM білім берудің белсенді дамуы білім беру үдерісінде маңызды өзгерістерге әкелуде. STEM бағытындағы оқыту білім алушылардың сыни ойлауын, шығармашылық қабілеттерін және зерттеу дағдыларын жүйелі түрде қалыптастыруға ықпал ететінін көрсетіп отыр [7].

W.E. Dugger және басқа авторлардың зерттеуінде STEM пәндерін оқу орындарында оқытудың бірнеше тәсілдері қарастырылады: пәндерді жеке оқыту, бір-екі пәнді тереңдетіп меңгеру, бір пәнді басқаларға біріктіру немесе барлық пәндерді интеграциялауға мән береді [8].

STEM-тәсілінің тиімділігі мен артықшылықтары ғылыми әдебиеттерде кеңінен көрсетілгенімен, Margot & Kettler деген зерттеушілер STEM-сабақтарын сапалы жоспарлап, жүзеге асыру үшін арнайы дайындалған оқытушылардың тапшылығына ерекше назар аударады. Себебі, дәстүрлі оқыту әдістері инновациялық ойлау дағдыларының қалыптасуына ықпал ете алмайды, ал STEM бағыты мұндай дағдыларды мақсатты түрде жетілдіруде маңызды рөл атқарады [9].

Ғ.И. Исаев және басқа авторлардың көзқарастары бойынша цифрландыру жағдайындағы STEM-технологияларын енгізу мәселелері ғылыми әдебиеттерде кеңінен қарастырылып, ғылыми-техникалық білім беруде, әсіресе биологияны оқытуда STEM-технологиясының маңыздылығы ерекше атап өтіледі. Сондай-ақ пәнді кіріктіре оқытуда STEM-технологияларын қолдануды ұсынады [10].

STEM-технологияларын білім беруде Г.К. Жусупкалиева және басқа авторлар қазіргі білім беру жүйесінде STEM-тәсілі аясында жаратылыстану ғылымдарын интеграциялау, пәнаралық және жобалық оқыту ерекше маңыздылығын көрсетеді. Білім беру орталарында STEM-технологияларын тиімді жүзеге асыру үшін оқытушылар арасында зерттеу жүргізу, сала мамандарымен ынтымақтастық орнату және әдістемелік қолдауды күшейту қажеттігіне ерекше назар аударған [11].

Жоғарыда қарастырылған ғылыми-педагогикалық зерттеулерде STEM-тәсілінің білім алушылардың сыни ойлауын, практикалық әрекетін және шығармашылық қабілетін дамытатыны дәлелденген. Дегенмен физика сабақтарында STEM-технологияларын тиімді жүзеге асыру әдістемесі әлі де толық пысықтауды қажет етеді. Бұл зерттеу жұмысының мақсаты — физика сабағында STEM жобаны енгізу арқылы білім алушылардың тәжірибелік және зерттеушілік дағдыларын дамыту жолдарын көрсету.

Әдістер мен материалдар

Физика пәнінен білім беру саласында STEM-технологиясын қолдану эксперимент бойынша қарастырамыз. Muhammad Abd Hadi Bunyamin және т.б. ғалымдар өз зерттеулерінде STEM-технологияларының басым бөлігі физика пәнімен тығыз байланысты болғандықтан, оның ішінде ракеталық жобалар мен робототехника сынды инженерлік тапсырмаларда физикалық заңдылықтардың қолданылуы жиі кездеседі [12-13].

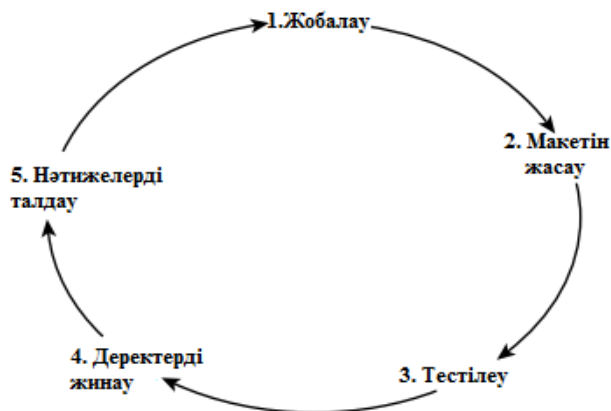
Бұл жобалық жұмыстың басты мақсаты — білім алушылардың физика сабағында STEM-технологияларын қолдану арқылы алған білімдерін практикада тиімді пайдалануын қамтамасыз ету.

Тапсырма: орбитаға (яғни, шамамен 1 метр биіктікке) кемінде үш рет көтерілетін, барынша жеңіл және берік қозғалтқышы бар зымыранның конструкциясын жасау. Бұл 1 литрлік су бөтелкесін жоғары итере алатын тартқыш құрылымды жобалау арқылы жүзеге асады.

Қажетті материалдар: ағаш таяқшалар, дюбельдер, ыстық ерітілген желім, гофрленген картон, 35 мм пленкалы банклар, 1 және 2 литрлік пластикалық бөтелкелер, құм салынған қап, кішкентай қағаз шыныаяқ.

Жобалау процесі.

Жобалау процесінің негізгі формасы 1-суретте көрсетілген.



1-сурет. Жобалау процестерінің негізгі формасы

1. Ең алдымен білім алушылар зымыранды жердің төменгі орбитасына сәйкес келетін 1 метр биіктікке ұшыру үшін қажетті күшті есептейді. Кейін олар өз идеяларын сызба арқылы көрсетіп, құрылымды жасайды және сынақтан өткізеді. Жобалау барысында білім алушылар құрылымның салмағын азайтуға тырысып, беріктігін сақтауға немесе арттыруға бағытталған бірнеше қайта жобалау кезеңдерінен өтеді.

2. Сабақ барысында білім алушылар бастапқы прототипті құрастырады, оны іске қосып, нәтижелерді тіркейді.

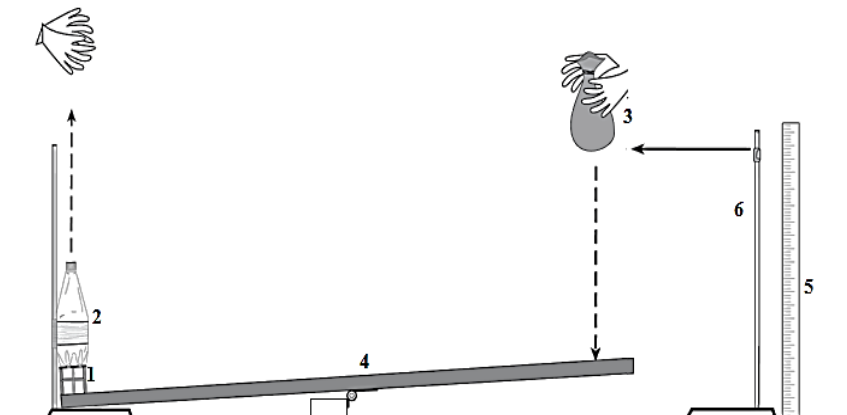
3. Келесі кезең білім алушылар прототипті сынақтан өткізіп әр сынақтан кейін олар конструкцияны жеңіл әрі мықты етіп жетілдіруге тырысады және бірнеше қайта жобалау мүмкіндігіне ие болады.

4. Бүкіл жұмыс барысында диаграммалар, зерттеу нәтижелері, сұрақтар мен жазбаларды арнайы журналда жүргізіп отырады. Бұл журналдар кейін жобалық таныстырылым материалдарын әзірлеуде маңызды ресурс қызметін атқарады.

5. Жобаның соңғы кезеңінде әр команда өздерінің тартқыш құрылымының қалай дамығанын көрсететін көрнекі есеп материалдарын дайындайды. Онда бастапқы, аралық және соңғы дизайн үлгілері бейнеленіп, конструкцияның қалай және неге өзгергені түсіндіріледі. Көрнекі материал кемінде үш түрлі үлгіні қамтып, дизайн процесінің логикасын айқын сипаттауы тиіс. Әр топ өз жұмысын сынып алдында таныстырып, «біз не үйрендік?» деген қорытынды жасайды.

Ұсынылатын прототипті құрастырудағы ескерілетін физика заңдарымен байланыстыру.

Осы кезеңде білім алушылар ұшыру қондырғысының жұмысына әсер ететін негізгі физикалық заңдылықтарды талдайды. Прототипті сынау барысында қозғалыс бағыты, күштердің әсері және энергияның түрленуі байқалып, әр сынақтан кейін конструкцияны жетілдіру шешімдері қабылданады (2-сурет).



2-сурет. Ұшыру қондырғысын сынақтан өткізу

Бұл кезеңде білім алушыларға зымыранды ұшыруға арналған механикалық ұшыру қондырғысын жобалау тапсырмасы беріледі.

1. Ұшыру күштеріне кемінде үш рет төтеп бере алатын ең жеңіл ұшыру қондырғысын жасаңыз. Орбиталық ұшыру = 1 литрлік су бөтелкесін шамамен 1 метр ауаға итеру.

Қажетті материалдар: 1 және 2 литр пластик бөтелкелер, бөтелкені штативке бекітуге арналған гофрленген картон, құм салынған қапшық, иіңтірек, сызғыш, штатив.

1. *Қозғалтқыштың тарту күшін анықтау.* Бірінші тапсырмада білім алушылар бөтелке-зымыранды «орбитаға шығару» үшін қажетті тарту күшін анықтауы тиіс. Ол үшін олар құм салынған қаптың қандай биіктіктен түсуі зымыранды сақиналы тіреуден сәл ғана көтеруге жеткілікті болатынын тәжірибелік жолмен анықтайды. Бұл кезеңде зымыранның тым жоғары ұшып кетпеуінің маңызды екенін түсіндіру қажет, себебі шамадан тыс күш беру құрылымға артық жүктеме түсіріп, оны «орбита шегінен» шығарады.

Экспериментті жүргізу үшін бір білім алушы құм қапшығын түсіруші, ал екінші білім алушы зымыран моделін ұстап тұрушы ретінде таңдалады. Қаптың құлау биіктігі сызғыш немесе рулетка көмегімен өлшенеді. Сонымен қатар құлау биіктігін белгілеу үшін қатты қағаздан немесе қалташа папкадан жасалған маркерді сақиналы тіреуге бекітуге болады.

Эксперимент төмен биіктіктен басталып, зымыран сақиналы тіреуден сәл ғана көтерілгенге дейін биіктік біртіндеп арттырылады. Осы әрекет бірнеше рет қайталанып, зымыран кезекпен үш ұшыру барысында бірдей биіктікке көтеріле алатын деңгей анықталғанға дейін жалғасады. Оптималды құлау биіктігі табылған соң, ол жазып алынады және тіреуде белгіленеді (мысалы, жапсырма таспа арқылы белгі қою). Алынған нәтижелерді білім алушылар әртүрлі құм массаларын қолдана отырып, төмендегі 1-кесте түрінде тіркей алады.

1 - к е с т е

Ұшыру қондырғысының жұмыс параметрлерін тіркеу

№	Зымыран моделінің массасы (кг)	Құм жүктемесінің массасы (кг)	Құлау биіктігі (см)	Зымыран моделінің ұшу биіктігі (см)	Орбитаға жету шартының орындалуы (ия/жоқ)
1					
2					
3					

2. *Зымыранды ұшыру кезіндегі энергияның берілуін түсіну.* Бөтелке-зымыранын ұшыру процесін түсіндірудің тиімді тәсілдерінің бірі — ұшыру сәтіндегі энергияның берілу ретін талдау. Білім алушылар прототипті құрастырып, алғашқы сынақтан өткізгеннен кейін, энергияның қайдан келетінін және оның түрленуін талқылауға уақыт бөлінеді. Бұл кезеңде білім алушылардың потенциалдық энергия және кинетикалық энергия туралы алдын ала білімі пайдалы болады.

Ұшыру кезінде болатын құбылыстарды еске түсірейік: құм салынған қап жоғары нүктеден төмен қозғалады → иіңтірек қозғалысқа келеді → иіңтірек энергияны ұшыру қондырғысына береді → қондырғы зымыран моделін итереді → зымыран көтеріледі → белгілі бір биіктікке жетіп, қозғалысын тоқтатады. Білім алушыларға сұрақтар қойылады: зымыранды ұшыру үшін энергия қажет пе? (Иә.) Энергия қайдан келеді? Көп жағдайда білім алушылар: «Құм қапшықтан» деп жауап береді. Бұл жауапты нақтылау үшін жетекші сұрақтар қолданылады: қапшықтың энергиясы неден пайда болады? (оның биіктікте орналасуынан), ол энергияны не тудырады? (ауырлық күші). Егер қапшықтың массасы артса, энергия да арта ма? (Иә). Егер қапшық жоғарырақ биіктікте болса, энергия көбірек бола ма? (Иә). Осы тұста Ай бетінде осындай эксперимент жүргізілсе, энергия мөлшері аз болатыны түсіндіріледі, себебі Айдағы ауырлық өрісі Жерге қарағанда әлсіз.

Зымыран ең жоғары нүктеге жеткен сәтте кинетикалық энергиясы нөлге тең, ал гравитациялық потенциалдық энергиясы ең үлкен мәнге ие болады. Білім алушылар гравитациялық потенциалдық энергияны есептеу үшін қарапайым формуланы қолдана алады.

$$E_p = mgh,$$

мұндағы m — объектінің массасы, g — еркін түсу үдеуі, h — объектінің Жер бетінен биіктігі. Мысалы, құм қапшығының массасы 10 кг, ол Жерден шамамен 0,5 м биіктікте орналасқан деп алсақ, $g \approx 10$ м/с² болса, онда $E_p = 10 \times 0,5 \times 10 = 50$ Дж болады. Бұл формуланы қолдана отырып, білім алушылар ең жоғарғы нүктедегі бөтелкенің E_p мәнін есептей алады. Бұл есептеуді жүргізген соң, салыстыру нәтижесінде білім алушылар ұшыруға дейінгі құм қапшығының E_p мәні мен зымыранның ұшу нүктесіндегі E_p мәнінің бірдей еместігін көреді. Содан кейін олар: «Жоғалған энергия қайда кетті?» деген сұраққа жауап іздейді. Бұл айырмашылық энергияның бір бөлігі жылуға айналуына, материалдардың деформациясына және ауа кедергісіне қарсы жұмыс атқаруға жұмсалатынын көрсетеді. Бұл — жүйенің энергияның шығыны.

Эксперимент мәліметтерін талдай отырып, білім алушылар жүйенің тиімділігін анықтай алады, яғни пайдалы энергияның бастапқы энергияға қатынасын есептейді. Бұл жоба жағдайында тиімділік шамамен 20 % деңгейінде болады.

Содан кейін білім алушылар құм қапшығының иіңтірекке соғылған сәттегі кинетикалық энергиясы мен жылдамдығын, сондай-ақ ұшу кезінде бөтелке-зымыранның кинетикалық энергиясы мен жылдамдығын есептей алады. Кинетикалық энергия — бұл объектінің қозғалысы нәтижесінде иеленетін энергиясы. Қозғалыстағы объектілер басқа объектілерге әсер етіп, жұмыс атқара алатыны анық. Мысал ретінде оқтың немесе жүріп келе жатқан пойыздың қозғалысын алуға болады. Екеуі де қозғалыста болғандықтан кинетикалық энергияға ие, бірақ олардың энергиясы бірдей емес. Объектінің кинетикалық энергиясы (E_k) дененің m массасына және оның v жылдамдығына тәуелді:

$$E_k = \frac{mv^2}{2}.$$

Бұл формуладан көрінетіні, жылдамдық екі есе артса, кинетикалық энергия E_k төрт есе артады, ал масса екі есе артса, энергия E_k тек екі есе ғана артады. Сондықтан қозғалтқыштарда жоғары жылдамдық тудыру негізгі рөл атқарады: жылдамдық неғұрлым жоғары болса, берілген отын массасынан алынатын энергия соғұрлым көп болады. Білім алушылар құм салынған қап иіңтірекке соғылған сәттегі кинетикалық энергиясы мен жылдамдығын оңай есептей алады. Құм қапшығы иіңтірекке соғылған сәтте оның потенциалдық энергиясы E_p шамамен нөлге тең болады, ал оның кинетикалық энергиясы E_k — ол босатылғанға дейінгі E_p -ге тең болады, яғни шамамен 50 Джоуль. Олай болса,

$$\begin{aligned} E_k &= \frac{m\vartheta^2}{2} = 50 \text{ Джоуль} \\ \frac{10 \text{ кг} \times \vartheta^2}{2} &= 50 \frac{\text{кг} \times \text{м}^2}{\text{с}^2} \\ 5 \text{ кг} \times \vartheta^2 &= 50 \frac{\text{кг} \times \text{м}^2}{\text{с}^2} \\ \vartheta^2 &= 10 \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2} \\ \vartheta &= \sqrt{10 \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2}} \approx 3,2 \frac{\text{м}}{\text{с}} \end{aligned}$$

Демек, құм салынған қап иіңтірекке соғылғанда шамамен 3 м/с жылдамдықпен қозғалып келеді. Ұшыру сәтінде зымыранға берілетін кинетикалық энергия оның ең жоғарғы нүктедегі (апогей) гравитациялық потенциалдық энергиясына тең деп есептей аламыз. Біз зымыранның апогейдегі потенциалдық энергиясы $E_p = 10$ Джоуль екенін білеміз. Бұл шамамен оның «ұшып шыққан» кездегі кинетикалық энергиясына E_k тең болуы керек.

$$E_k = \frac{m\vartheta^2}{2} = 10 \text{ Джоуль}$$

$$\frac{1\text{кг} \times \vartheta^2}{2} = 10 \frac{\text{кг} \times \text{м}^2}{\text{с}^2}$$

$$0,5 \text{ кг} \times \vartheta^2 = 10 \frac{\text{кг} \times \text{м}^2}{\text{с}^2}$$

$$\vartheta^2 = 20 \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2}$$

$$\vartheta = \sqrt{20 \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2}} \approx 4,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Осылайша, бөтелке-зымыранның ұшу сәтіндегі жылдамдығы шамамен 4 м/с болады. Логикалық тұрғыдан алғанда, ұшыру иінтірегі — ортасынан шарнир арқылы бекітілген тұтас ағаш өзегі болғандықтан, иінтіректің екі ұшы бірдей бұрыштық жылдамдықпен қозғалады. Сондықтан иінтіректің ұштарына орналасқан денелердің сызықтық жылдамдықтары да шамамен бірдей болады, тек қозғалыс бағыттары қарама-қарсы болады. Бұл мысалда олар дәл бірдей емес (3,2 м/с және 4,5 м/с), себебі біз биіктіктің және апогейдің жуық мәндерін қолдандық, сонымен қатар иінтіректің қозғалыс ауқымын ескермедік. Алынған нәтижелер идеалдандырылған теориялық модельден белгілі бір дәрежеде ауытқиды, бұл — нақты эксперимент жағдайлары үшін қалыпты құбылыс.

3. *Бөтелке-зымыранының моделі мен шынайы зымыранның ұқсастығы мен айырмашылығын салыстыру.* 2-кестеде бөтелке-зымыран моделі мен шынайы зымыранның жұмыс қағидалары салыстырылып көрсетілген. Мұндай салыстыру білім алушыларға зымыран қозғалысы принципін нақты түсінуге және модельдің қай бөліктері шынайы құрылымға ұқсайтынын анықтауға көмектеседі.

2 - к е с т е

Модельдік және шынайы зымыранның негізгі параметрлерінің салыстырмасы

Параметрлер	Бөтелке-зымыран	Шынайы зымыран
Қозғалысты тудыратын күш көзі	Иінтірек	2 қатты зымыран күшейткіштері және 5 сұйық отын қозғалтқыштары
Итеруші қозғалыстың энергия көзі	Құм қапшығының ауырлық күші	Отынның жануы тудырады
Итеру күштің әсер ету ұзақтығы	Секундтың бөлігі	Минуттар
Итеру күштің мәні	Кішкентай	47,4 МН
Зымыранның массасы	1 килограмм	3356 тонна
Тарту күші тәуелді болатын параметрлер	Құм қапшығының массасы Түсіру биіктігі Ауырлық күші	Отынның энергетикалық тығыздығы Отынның 1сек жанған массасы Қозғалтқыштың дизайны

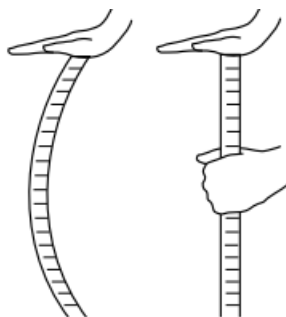
4. *Сынақ нәтижелерін талқылаңыз.* Сынақтан кейінгі талқылау кезеңі — білім алушылардың білімін тек жобалау және құрастырумен әдістерінен тыс кеңейтіп, олардың жобалық жұмысын осы жұмысқа негіз болған ғылыми ұғымдармен байланыстыру үшін өте маңызды. Бұл кезеңде білім алушылар прототип құрылымының қалай жұмыс істейтінін, қандай элементтердің беріктігі немесе әлсіздігі байқалғанын және конструкцияны қалай жақсартуға болатынын талдайды.

Талқылау барысында білім алушыларға өз модельдерін қолдарына ұстап, олардың құрылымдық ерекшеліктерін түсіндіру ұсынылады. Мұғалім сұрақтарды бағыттап, ойды дәлелдеуге жетелейді. Мысалы: сынақ кезінде ұшыру қондырғысының әр бөлігімен не болды? Қондырғының қандай да бір бөліктері басқаларға қарағанда тезірек істен шыққандай көрінді ме? Неліктен? Қондырғы қай элементтері ең тиімді болды? Бұл құрылымдарды тиімді еткен не? Егер құрылымдағы тірек

бағаналардың бірі майысқан болса, білім алушыларға оларды, мысалы, тіреуіштер арқылы қалай күшейтуге болатынын ойлануға көмектесіңіз.

Майысу құбылысын түсіндіру үшін қарапайым демонстрациялық тәжірибені қолдануға болады. Ол үшін икемді сызғышты немесе метрлік таяқшаны үстелге тік қойып, жоғарғы жағынан аздап басып көріңіз — сызғыш майыса бастайды (3-сурет). Осы тәжірибені ұзындығы әртүрлі, бірақ қалыңдығы бірдей сызғыштармен қайталау арқылы ұзын тіректер қысым әсерінен тез майысатынын, қысқа тіректер әлдеқайда берік болатынын көрсетіп түсіндіруге болады.

Егер сызғыштың ортасына қосымша қолдау (тіреу) қойылса, ол енді бір ұзын элемент емес, екі қысқа тірек сияқты жұмыс істейді және конструкция әлдеқайда берік болады. Бұл принцип зымыран моделінің тірек бөліктерін күшейту кезінде де сол күйінде қолданылады.



3-сурет. Конструкцияның беріктігін арттыру үшін орталық тіреуіш енгізу

5. Білім алушылардың презентациялары және бағалау критерийлері

Жобалық жұмыстар аяқталғаннан кейін әр топ дайындаған жобалық таныстырылым материалдарын сынып ішінде іліп қойыңыз. Білім алушыларға өзара жұмыстарды қарап шығуға, салыстыруға және пікір алмасуға уақыт беріңіз. Бұл кезең идеялар алмасуды, конструкциялық шешімдерді талдауды және топтар арасындағы рефлексияны ынталандырады.

Одан кейін әр топ өз жобасын қысқа таныстырады. Таныстырылым барысында білім алушылар модельдің қалай жасалғанын, қандай қиындықтар кездескенін, қандай жетілдірулер енгізілгенін және қандай ғылыми принциптер қолданылғанын түсіндіреді.

Таныстырылымдар төмендегі бағалау критерийлері бойынша бағаланады:

- 1) Жобалау үдерісінің логикалық және дәйекті түрде сипатталуы (Идея → бастапқы модель → сынақ → жетілдіру → соңғы нұсқа)
- 2) Кемінде үш конструкциялық нұсқаның көрсетілуі және олардың айырмашылықтарының түсіндірмесі;
- 3) Негізгі элементтері дәл және түсінікті көрсетілген техникалық сызбалардың болуы;
- 4) Сынақ нәтижелерінің талдауы және модельдің әр кезеңде қалай өзгергені туралы түсіндіру;
- 5) Ең тиімді құрылымның негізделген таңдауы (неге бұл нұсқа тиімді екені дәлелмен көрсетіледі);
- 6) Ғылыми терминологияны дұрыс және орынды қолдану;
- 7) Жобалық таныстырылым материалының эстетикалық және мазмұндық тұрғыдан сауатты безендірілуі;
- 8) Мәтіндік мазмұнның грамматикалық сауаттылығы мен тілдік бірізділігі.

Білім алушылар жобалау, модель жасау және сынақтан өткізу кезеңдерінен өткеннен кейін олардың осы үдерісті формалды түрде сипаттай алуы маңызды. Бұл — инженерлік ойлауды қалыптастырудағы негізгі қадамдардың бірі. Білім алушылар тек өз жобасының нәтижелерін ғана талдамай, сонымен қатар басқа топтардың шешімдерін салыстырып, олардың конструкция ерекшеліктері мен жетілдіру жолдарын бағалауы тиіс.

Нәтижелер мен оларды талдау

Педагогикалық зерттеу академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды ұлттық зерттеу университеті физика-техникалық факультетінде жаратылыстану және инженерлік білім беру бағдарламалары бойынша оқитын 1-курс студенттер арасында жүргізілді. Педагогикалық зерттеу 2024–2025 оқу жылының күзгі семестр бойы жалпы физика курсының «Механика» пәні бойынша жүргізілді. Зерттеу

жұмысы физика пәнін оқытуда STEM-технологиясын қолданудың тиімділігін анықтауға және студенттердің теориялық білімдерін тәжірибе арқылы бекітуге бағытталды.

Педагогикалық эксперименттің негізгі бөлігі жалпы физика курсының «Механика» пәні бойынша жобалар аясында өткізілді. Студенттер топтық форматта жұмыс істеп, әр қатысушыға нақты рөлдер бөлінді: жоба жетекшісі (1 студент), құрастырушы (1–2 студент) және мәліметтерді талдаушы (1–2 студент). Мұндай ұйымдастыру олардың зерттеушілік, инженерлік және аналитикалық дағдыларын дамытты.

Зерттеу барысында физика пәнін оқытуда STEM-технологиясын қолданудың тиімділігін анықтау мақсатында бірнеше жобалық тапсырмалар орындалды. Бұл жобалар студенттердің ғылыми-зерттеу, инженерлік және шығармашылық қабілеттерін дамытуға ықпал етті, сонымен қатар физикалық құбылыстарды нақты өмірмен байланысты түсінуге мүмкіндік берді. Бұл зерттеу нәтижелері физика пәнін оқытуда дәстүрлі тәсіл мен STEM-технологиясын қолдану арасындағы айырмашылықты көрсетеді. 3-кестеде бақылау тобының (дәстүрлі оқыту) және эксперименттік топтың (STEM-тәсілімен оқыту) студенттерінің оқу жетістіктері берілген.

Статистикалық талдау нәтижелері бақылау және эксперименттік топтардың оқу жетістіктері арасында мәнді айырмашылық бар екенін көрсетті ($p = 0,0011$ және $p = 0,0009$). Бақылау тобының орташа оқу нәтижесі зерттеу басында 3,18 ($CA = 0,94$) болса, зерттеу соңында 4,12 ($CA = 1,26$)-ке дейін артты. Эксперименттік топта бұл көрсеткіштер зерттеу басында 2,86 ($CA = 1,03$) болса, ал зерттеу соңында 4,38 ($CA = 1,21$)-ке дейін өсті.

3 - к е с т е

Бақылау және эксперименттік топ студенттерінің оқу нәтижелерін салыстыру

Топтар	Оқу нәтижесінің бастапқы орташа мәні ($OM \pm CA$)	Оқу нәтижесінің соңғы орташа мәні ($OM \pm CA$)	p-мәні	Козннің d коэффициенті
Бақылау тобы (дәстүрлі әдіс)	3,18±0,94	4,12±1,26	0,0011	0,62
Эксперименттік топ (STEM тәсілі)	2,86±1,03	4,38±1,21	0,0009	0,75

Мұндағы OM — топтағы барлық нәтижелердің (бағалардың) арифметикалық орташа шамасы, яғни, студенттердің орташа оқу нәтижесі; CA — стандартты ауытқу, яғни студенттердің нәтижелерінің орташа мәннен қаншалықты айырмашылығы бар екенін көрсететін статистикалық көрсеткіш, p -мәні — статистикалық ықтималдық көрсеткіші, яғни алынған нәтижелердің кездейсоқ түрде пайда болу ықтималдығын сипаттайды; Козннің d коэффициенті — екі топ арасындағы айырмашылықтың әсер ету деңгейін сипаттайтын статистикалық көрсеткіш. Ол енгізілген әдістің оқыту нәтижесіне қаншалықты күшті әсер еткенін көрсетеді.

Козннің d коэффициентін талдау нәтижесінде бақылау және эксперименттік топтардың оқу жетістіктері арасындағы айқын айырмашылықтың орташа әсер мәнінен жоғары екенін көрсетеді ($0,6 < |d| < 0,8$). Яғни, STEM-технологиясын қолдану физика пәнін оқыту сапасына және студенттердің нәтижелерінің өсуіне айтарлықтай оң әсер еткенін дәлелдейді. Бұл нәтижелер STEM-технологиясын қолдану студенттердің физика пәнін терең түсінуіне, зерттеушілік және тәжірибелік дағдыларын дамытуға ықпал ететінін дәлелдейді.

Зерттеу аясында эксперименттік топ студенттердің физика пәнін оқытудағы дәстүрлі әдіс пен STEM-технологиясын қолданудың қабылдану деңгейін салыстыру мақсатында сауалнама жүргізілді. Сауалнама студенттердің сабаққа деген эмоционалды қатынасын, пәнге қызығушылығын және ұсынылған оқыту форматына қанағаттану деңгейін анықтауға бағытталды. Нәтижелер көрсеткендей (4-кесте), эксперименттік топтағы студенттердің басым бөлігі (шамамен 85 %) STEM-тәсілімен өткен сабақтар дәстүрлі оқытуға қарағанда анағұрлым қызықты және пайдалы болғанын атап өтті. Олар жобалық жұмыстардың материалды жақсы түсінуге көмектескенін, сабақтарда белсенді қатысуға мүмкіндік бергенін және командалық жұмыс дағдыларын дамытқанын айтты. Жалпы алғанда, сауалнама нәтижелері STEM-технологиясын қолдану студенттердің пәнге деген қызығушылығын арттырып, оқу үдерісін жандандыратынын көрсетті. Бұл тәсіл физика сабағында білім алушылардың

белсенділігін, зерттеушілік қабілетін және шығармашылық ойлауын дамытуға ықпал ететіні анықталды.

4 - к е с т е

**Эксперименттік топтағы студенттердің дәстүрлі
және STEM-сабақтарына қанағаттану деңгейін салыстыру**

Көрсеткіштер	Дәстүрлі сабақтар (%)	STEM сабақтары (%)
Сабақ мазмұны түсінікті болды	56	85
Тәжірибелік тапсырмалар пайдалы деп санайды	62	82
Сабаққа белсенді қатысуға ынта артты	59	84
Командалық жұмыс дағдылары қалыптасты	53	79
Теория мен тәжірибенің байланысын сезінді	51	83
Жалпы қанағаттану деңгейі	68	87

4-кесте мәліметтері көрсеткендей, эксперименттік топтағы студенттердің басым бөлігі STEM-тәсілімен өткізілген сабақтардың дәстүрлі сабақтарға қарағанда әлдеқайда қызықты, мазмұны бай және тәжірибеге бағытталған екенін атап өтті.

Бұл зерттеу жұмысы шектеулі қатысушылар тобымен жүргізілгендіктен, алынған нәтижелерді кең ауқымда жалпылау белгілі бір дәрежеде шектеулі. Сондықтан болашақ зерттеулерде зерттеу үлгісін кеңейтіп, оған әртүрлі білім беру ұйымдарындағы оқытушылар мен білім алушыларды көбірек қосу ұсынылады.

Сонымен бірге зерттеу тек физика пәнімен шектелмей, STEM құрамына кіретін математика, инженерия және технология пәндері мұғалімдерінің тәжірибесін талдауды да қамтуы тиіс. Бұл STEM-тәсілінің пәнаралық әлеуетін тереңірек түсінуге және оқу үдерісінде пәндер арасындағы өзара байланыстарды тиімді ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Алдағы зерттеулерде нақты сабақ жоспарлары, практикалық тапсырмалар және қолданылған әдістемелерді салыстырмалы талдау арқылы STEM-технологияларын оқу барысында тиімді іске асырудың әдістемелік модельдерін анықтау маңызды. Бұл физика және басқа жаратылыстану пәндерін оқытудың ғылыми-тәжірибелік негізін күшейтуге және оқу үдерісінің сапасын арттыруға бағытталған.

Қорытынды

Қорыта айтқанда, қазіргі Қазақстандағы білім беру жүйесінде жаңа технологияларды енгізу тек білім сапасын арттыруды ғана емес, сонымен бірге жеке тұлғаның қазіргі және болашақ еңбек нарығы талаптарына сай жан-жақты дамуын көздейді. Физика пәнін оқытуда заманауи технологияларды, әсіресе STEM-тәсілдерін қолдану білім алушылардың теориялық білімдерін тәжірибемен ұштастыруға, ғылыми-зерттеушілік, шығармашылық және инженерлік ойлау қабілеттерін дамытуға мүмкіндік береді.

Жүргізілген педагогикалық зерттеу нәтижелері көрсеткендей, физика пәнін оқытуда STEM-технологиясын қолдану студенттердің оқу жетістіктерін арттыруда және пәнге деген қызығушылығын қалыптастыруда тиімді әдіс.

Зерттеу нәтижелері STEM-технологиясының физика пәнін оқытуда білім сапасын арттыруға ықпал ететінін көрсетті. Сонымен қатар бұл тәсілдің әлеуеті математика, инженерия және технология секілді басқа пәндерде де жоғары екені байқалды. Алайда зерттеу шектеулі қатысушылармен жүргізілгендіктен, нәтижелерді кең көлемде қолдану үшін қосымша тәжірибелер мен бақылаулар қажет.

Болашақта STEM-технологиясының пәнаралық интеграция мүмкіндіктерін тереңірек зерттеу, жаратылыстану пәндеріне арналған қысқа мерзімді жоспарларды талдау, сондай-ақ мұғалімдерге арналған әдістемелік құрал әзірлеу бұл бағыттағы жұмыстың келесі кезеңі.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Бөрібекова Ф.Б. Қазіргі заманғы педагогикалық технологиялар / Ф.Б. Бөрібекова, Н.Ж. Жанатбекова — Алматы, 2014. — 360 б.
- 2 Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы. Білім беру үдерісінде SMART-технологияларды қолдану бойынша әдістемелік ұсынымдар. — [Электрондық ресурс]. — Нұр-Сұлтан, 2022. — 120 б. — Қолжетімділігі: <https://uba.edu.kz/>
- 3 Usembayeva I. 3D Modeling and Printing in Physics Education: The Importance of STEM Technology for Interpreting Physics Concepts / I. Usembayeva, B. Kurbanbekov, Sh. Ramankulov, A. Batyrbekova, K. Kelesbayev, A. Akhanova // Qubahan Academic Journal. — 2024. — Vol. 4, No. 3. — P. 45–58. <https://doi.org/10.48161/qaj.v4n3a727>
- 4 Li Y. A systematic review of high-impact empirical studies in STEM education / Y. Li, Y. Xiao, K. Wang, N. Zhang, Y. Pang, R. Wang, Ch. Qi, Zh. Yuan, J. Xu, S.B. Nite, J.R. Star // International Journal of STEM Education. — 2022. — Vol. 9, No. 72. — P. 18. <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00389-1>
- 5 Dung T.M. Teachers and STEM Education: Collaboration across Disciplines and Implementation of Lessons in Two Subject Areas / T.M. Dung, V.N.T. Huong, N.T. Nga // Universal Journal of Educational Research. — 2020. — Vol. 8, No. 9. — P. 4122–4128. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080938>
- 6 Изтлеуова А.А. Оқушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастырудағы STEM-технологиясы [Электрондық ресурс] / А.А. Изтлеуова. — Ақтөбе: «Өрлеу» БАҰО» АҚ филиалының баспа бөлімі, 2021. — 41 б. — Қолжетімділігі: <https://library.orleu-edu.kz/product/оқушылардың-функционалдық-сауаттыл-2/>
- 7 Honey M.A. STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research / M.A. Honey, G. Pearson, H. Schweingruber. — National Academies Press, 2014. <https://doi.org/10.17226/18612>
- 8 Dugger W.E. Evolution of STEM in the United States [Electronic resource] / W.E. Dugger // Knowledge in Technology Education: Proceedings of the 6th Biennial International Conference on Technology Education: Volume One (TERC 2010). Griffith Institute for Educational Research, 2010. — Access mode: <https://search.informit.org/doi/10.3316/informit.731822911107720>
- 9 Margot M. Teachers' Perception of STEM Integration and Education: A Systematic Literature Review / M. Margot, J. Kettler // International Journal of STEM Education. — 2019. — Vol. 6, No. 2. — P. 16. <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0151-2>
- 10 Исаев Ғ.И. Биология пәнінде STEM-технологияларын жүзеге асыру арқылы оқушылардың ізденушілік дағдысын қалыптастыру [Электрондық ресурс] / Ғ.И. Исаев, Д.Ж. Юсупова, А.И. Исаев // «Қазақстан Республикасы Ұлттық Ғылым академиясы» РҚБ Хабаршысы. — 2023. — 6 (406). — Б. 154–168. — Қолжетімділігі: <https://journals.nauka-nanrk.kz/bulletin-science/article/download/6041/4199/15058>
- 11 Жусупкалиева Г.К. STEM-технологиясын жүзеге асыру және дамытуда физика мұғалімдерінің дайындығын зерттеу мәселелері / Г.К. Жусупкалиева, Б.У. Куанбаева, М.Е. Рахметов // Х. Досмұхамедов атындағы Атырау университетінің хабаршысы. — 2024. — № 3(74). — Б. 170–178. <https://doi.org/10.47649/vau.24.v74.i3.15>
- 12 Bunyamin M.A. Current Teaching Practice of Physics Teachers and Implications for Integrated STEM Education / M.A. Bunyamin, C.A. Talib, N.J. Ahmad, N.H. Ibrahim, J. Surif // Universal Journal of Educational Research. — 2020. — Vol. 8, No. 5A. — P. 18–28. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081903>
- 13 Haddad N. NASA Engineering Design Challenges: Spacecraft Structures [Electronic resource] / N. Haddad, H. McWilliams, P. Wagoner. — NASA, 2015. — P. 78. — Access mode: https://www.nasa.gov/wp-content/uploads/2015/04/engineering_challenge_spacecraft_structures_2021.pdf

Ж.Р. Шаланова, С.Н. Нуркасымова, Ж.Т. Камбарова

Использование stem технологий в преподавании физики: пример проектно-лабораторной работы

В настоящее время процесс преподавания физики активно совершенствуется за счёт широкого внедрения современных образовательных технологий. В соответствии с требованиями времени особенно важно развивать у обучающихся исследовательские и научно-аналитические способности, сочетая их теоретические знания с практической деятельностью. В статье рассматриваются пути эффективного использования современных технологий, включая STEM-технологии, в процессе преподавания физики. Основная цель работы — закрепление теоретических знаний обучающихся посредством практической деятельности и объяснение взаимосвязи между наукой, технологией, инженерией и математикой. В ходе занятий у обучающихся развиваются исследовательские, творческие способности, а также навыки командной работы и критического мышления. Проведённое педагогическое исследование показало, что использование STEM-подхода способствует повышению интереса обучающихся к физике и улучшению качества образования.

Ключевые слова: физика, новые технологии, интегрированное обучение по технологии STEM, учебные эксперименты, исследовательские навыки.

Zh.R. Shalanova, S.N. Nurkasymova, Zh.T. Kambarova

Using stem technologies in physics education: an example of a project-laboratory activity

At present, the process of teaching physics is actively improving through the widespread implementation of modern educational technologies. In accordance with current requirements, it is especially important to develop students' research and analytical abilities by combining their theoretical knowledge with practical activities. The article explores effective ways of using modern technologies, including STEM technologies, in the teaching of physics. The main goal of the work is to reinforce students' theoretical knowledge through practical activities and to explain the interconnection between science, technology, engineering, and mathematics. During the lessons, students develop research, creative, teamwork, and critical thinking skills. The conducted pedagogical study has shown that the use of the STEM approach contributes to increasing students' interest in physics and improving the quality of education.

Keywords: physics, new technologies, integrated STEM education, experimental learning, research skills.

References

- 1 Boribekova, F.B., & Zhanatbekova, N.Zh. (2014). *Qazirgi zamangy pedagogikalyk tekhnologiyalar: oqulyq* [Modern pedagogical technologies: Textbook]. Almaty [in Kazakh].
- 2 (2022). Y. Altynsarin atyndagy Ulttyq bilim akademiiasy. Bilim beru uderisinde SMART-tekhnologiiialardy qoldanu boiynsha adistemelik usynyndar [Y. Altynsarin National Academy of Education. Methodological recommendations on the use of SMART technologies in education]. *uba.edu.kz*. Nur-Sultan. Retrieved from <https://uba.edu.kz> [in Kazakh].
- 3 Usembayeva, I., Kurbanbekov, B., Ramankulov, Sh., Batyrbekova, A., Kelesbayev, K., & Akhanova, A. (2024). 3D modeling and printing in physics education: The importance of STEM technology for interpreting physics concepts. *Qubahan Academic Journal*, 4(3), 45–58. <https://doi.org/10.48161/qaj.v4n3a727>
- 4 Li, Y., Xiao, Y., Wang, K., Zhang, N., Pang, Y., Wang, R., Qi, Ch., Yuan, Zh., Xu, J., Nite, S.B., & Star, J.R. (2022). A systematic review of high-impact empirical studies in STEM education. *International Journal of STEM Education*, 9(72), 18. <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00389-1>
- 5 Dung, T.M., Huong, V.N.T., & Nga, N.T. (2020). Teachers and STEM education: Collaboration across disciplines and implementation of lessons in two subject areas. *Universal Journal of Educational Research*, 8(9), 4122–4128. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080938>
- 6 Iztleuova, A.A. (2021). *Oqushylardyn funksionaldyq sauattylygyn qalyptastyrudagy STEM tekhnologiyasy* [STEM technology in the development of students' functional literacy]. Aktobe: "Orleu" BAUO AQ filialynyn baspa bolimi. *library.orleu-edu.kz*. Retrieved from <https://library.orleu-edu.kz/product/оқушылардың-функционалдық-сауаттыл-2/> [in Kazakh].
- 7 Honey, M.A., Pearson, G., & Schweingruber, H. (2014). *STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/18612>
- 8 Dugger, W.E. (2010). Evolution of STEM in the United States. *Knowledge in Technology Education: Proceedings of the 6th Biennial International Conference on Technology Education: Volume One (TERC 2010)*. Griffith Institute for Educational Research. Retrieved from <https://search.informit.org/doi/10.3316/informit.731822911107720>
- 9 Margot, M., & Kettler, J. (2019). Teachers' perception of STEM integration and education: A systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 6(2), 16. <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0151-2>
- 10 Isaev, G.I., Yusupova, D.Zh., & Isaev, A.I. (2023). Biologiia paninde STEM-tekhnologiiialaryn zhuzege asyru arqyly oqushylardyn izdenushilik dagdysyn qalyptastyru [Forming students' research skills by implementing stem technologies in the subject of biology]. «Qazaqstan Respublikasy Ulttyq Gylm akademiiasy» *RQB Khabarshysy — The Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan*, 6 (406), 154–168. Retrieved from <https://journals.nauka-nanrk.kz/bulletin-science/article/download/6041/4199/15058> [in Kazakh].
- 11 Zhusupkalieva, G., Kuanbayeva, B., & Rakhmetov, M. (2024). STEM-tekhnologiiiasyn zhuzege asyru zhane damytuda fizika mugalimderinin daiyndygyn zertteu maseleleri Problems of studying the training of physics teachers in the implementation and development of STEM technology. *Kh. Dosmukhambetov atyndagy Atyrau universitetinin khabarshysy — Bulletin of the Khalel Dosmukhamedov Atyrau University*, 3(74), 170–178. <https://doi.org/10.47649/vau.24.v74.i3.15> [in Kazakh].
- 12 Bunyamin, M.A., Talib, C.A., Ahmad, N.J., Ibrahim, N.H., & Surif, J. (2020). Current teaching practice of physics teachers and implications for integrated STEM education. *Universal Journal of Educational Research*, 8, 5A, 18–28. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081903>
- 13 Haddad, N., McWilliams, H., & Wagoner, P. (2015). NASA Engineering Design Challenges: Spacecraft Structures, 78. *nasa.gov*. Retrieved from https://www.nasa.gov/wp-content/uploads/2015/04/engineering_challenge_spacecraft_structures_2021.pdf

Information about the authors

Shalanova, Zh.R. — Master, PhD student, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan; e-mail: sholanka@mail.ru, ORCID ID: 0009-0001-1375-7921

Nurkasymova, S.N. — Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Department of General and Theoretical Physics, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan; e-mail: SauleNurkasim@mail.ru, ORCID ID: 0000-0001-9835-6862

Kambarova, Zh.T. (contact person) — PhD, Professor, Buketov Karaganda National Research University; Karaganda, Kazakhstan; e-mail: kambarovazht@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-9808-5484

K.R. Kabzhalelov^{1*}, Zh.K. Korganbaeva², A.R. Nurakhmetova³,
A.A. Meirmanova⁴, A.E. Sagimbayeva⁵

^{1,3,4,5} Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan;

² Abishev Chemical-Metallurgical Institute, Karaganda, Kazakhstan

(*Corresponding author. E-mail: kamil_kabzhalelov@outlook.com)

¹ORCID 0009-0008-6030-052X

²ORCID 0000-0001-8046-9586

³ORCID 0000-0001-8486-2158

⁴ORCID 0000-0001-9994-0817

⁵ORCID 0000-0002-3445-8832

The Impact of AI Tools on Critical Thinking in Science Education: A Systematic Review of Theoretical Advancements and Practical Outcomes

The current digital transformation of education is accompanied by the active integration of artificial intelligence (AI) tools into the educational process. In science education, this creates new questions and conditions for developing critical thinking in students and poses a challenge for researchers and practicing educators to analyze the effectiveness and risks of AI technologies. This paper presents a systematic literature review, conducted according to PRISMA standards, to analyze the impact of AI tools on the development of critical thinking in science education. The search was conducted in the Taylor & Francis, IEEE Xplore, Wiley Online Library, and Google Scholar databases for the period 2022–2025. Of the 546 identified publications, 12 studies were selected after applying the inclusion and exclusion criteria. The analysis revealed that the use of generative chatbots, machine learning, written work analytics, and AI-STEM projects in general contributes to the development of critical thinking, argumentation, reflection, and academic motivation. Risks identified include unreliable data, dependence on digital tools, decreased teacher creativity, and ethical and privacy issues. The review emphasizes the need for more rigorous research using standardized tools to assess critical thinking and expanding the scope of the study to include various disciplines within the natural sciences.

Keywords: critical thinking, science education, artificial intelligence, learning, systematic review, methods, cognitive skills, ChatGPT.

Introduction

The topic of developing critical thinking in the teaching system of natural sciences remains relevant to this day. According to Frima et al [1, 2], the dominant thinking skills that are needed in the 21st century are critical thinking skills. Defining critical thinking (CT) in a standardized manner remains a complex task, given its multifaceted nature as a psychological construct [3]. Diverse perspectives exist regarding its core attributes, and consequently, the conceptualization and definitions of CT have evolved over time. Diane F. Halpern and Dana S. Dunn [4] conceptualize critical thinking (CT) as the application of cognitive skills and strategies that enhance the likelihood of achieving favorable outcomes. It refers to deliberate, logical, and goal-oriented reasoning, typically engaged in tasks such as problem-solving, drawing inferences, estimating probabilities, and making decisions, where individuals employ context-appropriate and effective thinking strategies. Carlos Saiz and Silvia F. Rivas [5] describe the phenomenon of “Toulminian dominance” in critical thinking theory, whereby CT was primarily framed through the lens of argumentation and logic. In more recent scholarship, however, critical thinking has come to be understood not only in relation to argumentation (pre-decisional processes), but also as encompassing problem-solving and decision-making skills. However, it is generally accepted that, according to the classic work [6], the main components of this skill are: interpretation, analysis, evaluation, inference, explanation, and self-regulation. This expanded understanding of critical thinking reflects a shift from a narrowly logical approach to a more comprehensive, cognitive-metacognitive perspective. This highlights the need to develop pedagogical strategies that can not only develop individual analytical skills but also support the holistic development of critical thinking skills in the educational environment.

The development of students’ critical thinking is closely associated with enhanced socialization, greater levels of interaction, improved relationship building, and the advancement of communication skills [7]. Critical thinking (CT) has long been regarded as a highly desirable competency, not only within the field of edu-

cation but also across diverse sectors, including business, industry, and various professional organizations. Its value lies in fostering effective problem-solving, sound decision-making, and adaptability—skills that are increasingly essential in addressing the complex challenges of contemporary society. Consequently, CT is recognized as a key attribute for both academic development and professional success [4, 8]. Given the importance of critical thinking, many teachers and entire universities around the world are making it their mission to develop this skill in their students. Much research has been devoted to various pedagogical technologies, methods, techniques and forms of teaching that can contribute to the development of analytical skills and cognitive abilities of students both in secondary school and in higher education settings. So, according to two works [3, 9] (systematic and meta-analysis, respectively), one of the most successful forms of organizing the educational process for developing critical thinking is problem-based learning. Project-based learning fosters the development of students' critical thinking (CT) skills by emphasizing core concepts and principles, engaging learners in problem-solving and the completion of meaningful tasks, and encouraging independent knowledge construction through authentic experiences. Moreover, this approach enables students to produce realistic and valuable outcomes, thereby linking learning to practical application [10]. Other widely used methods include: cooperative learning [11], guided inquiry and predict-observe-explain (POE model) [12], a special teaching technique that uses socio-scientific issues and case studies [13]. Another set of strategies is aimed at developing metacognitive skills that are directly related to critical thinking and reflection [14]. In general, active learning methods and innovative technologies are preferable in the modern realities of natural science education for the development of 21st century skills.

The integration of artificial intelligence and its tools into science education is a new field of research that carries both potential opportunities and risks. Given the information generation capabilities of these systems, the need for critical thinking has increased for both teachers and students. The integration of artificial intelligence (AI) into education represents a substantial shift from traditional pedagogical approaches, enabling personalized learning and addressing diverse educational needs. At the same time, this transformation poses challenges, such as the necessity for extensive teacher training. According to Yoshija Walter [15], three skills are needed to successfully implement this technology in the classroom: AI literacy, prompt engineering, and critical thinking. These three skills are essential not only for harnessing the full potential of generative artificial intelligence but also for safeguarding users' cognitive and creative capacities. As highlighted in the systematic review by Chunpeng Zha and colleagues [16], excessive reliance on chatbots may undermine analytical thinking, problem-solving abilities, and decision-making strategies. This concern is supported by study [17], which analyzed the impact of AI tools on the development of critical thinking and problem-solving skills in students using an online survey. Although many students believed they already possessed developed critical thinking skills and that AI could enhance their independence, over 80 % feared it would undermine their autonomy in decision-making, and almost three-quarters cited the loss of responsibility and autonomy as the main risk. Despite concerns about AI, its role as an assistant to teachers and students should not be downplayed. For example, ChatGPT promoted successful lesson planning, openness, and improved teachers' critical approach to self-assessment [18]. Tools like ChatGPT can act as powerful tools—facilitating the preparation of educational materials, stimulating information analysis, and supporting individualized learning. However, without pedagogical support and targeted development of critical thinking skills, AI can contribute to a passive thinking style and a decrease in student independence.

Despite the growing body of research on artificial intelligence (AI) in education, the specific relationship between AI tools and the development of critical thinking in science education remains insufficiently explored. While individual studies have highlighted both the opportunities and challenges of integrating AI into learning environments, there is still a lack of a comprehensive synthesis that systematically evaluates these findings. This review seeks to address that gap by examining recent literature on the role of AI tools in fostering or constraining critical thinking within science education. The aim is to provide a structured overview of current evidence, clarify emerging trends, and identify challenges and opportunities for future research. Thus, this review emphasizes a focused, critical analysis of AI integration in the context of the rapid digital transformation of educational systems worldwide. This approach will help identify key trends, the most effective strategies for using AI tools, and the conditions under which their use fosters critical thinking. Furthermore, systematizing the data creates a foundation for new research and new ideas.

Methods and materials

This systematic review was conducted following the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) Statement guidelines [19]. The search was conducted in September 2025. The

protocol for the systematic literature review is presented in Table 1. The protocol includes the review objective, formulation of research questions, timeframe, list of databases, and search strategies. It also specifies the tools used for selecting and managing bibliographic data.

Table 1

Systematic literature review protocol

Description	Conditions/ Outcome
Objective	To conduct a systematic literature review about impact of AI on critical thinking in science education field.
Source of Data	Taylor and Francis, IEEE Xplore, Wiley online library, Additional literature sources were checked using Google Scholar.
Area of interest	Artificial intelligence in education, critical thinking, science education, teaching.
Covered period	2022 — 2025
Tools that were used to analyze the literature	Mendeley, Rayyan, Microsoft Excel.

The data were collected from scientific publication databases, including Taylor & Francis, IEEE Xplore, and Wiley Online Library. These sources are regarded as reliable and widely recognized within the international academic community. In addition, the mentioned platforms offer convenient tools for filtering literature and exporting bibliographic data in widely used formats, such as RIS and BibTeX. Inclusion and exclusion criteria are described in Table 2.

Table 2

Criteria for selecting literature

Inclusion criteria	Exclusion criteria
Time frame: studies published between 2022 and 2025 (considering the rapid growth of AI tools in education).	Studies before time frame.
Language: articles published in English.	Not in English language.
peer-reviewed.	Conference papers, book reviews, essays.
Articles that discuss: AI (in any form) and critical thinking in the context of science education.	Not in science education field, no direct impact of AI to critical thinking in context of science education, philosophy articles.

The following search terms were included and combined using the operators “AND”, “OR”, “NOT”: (“critical thinking” OR “cognitive skills” OR “reasoning” OR “analytical thinking”) AND (“science education” OR “STEM education” OR “chemistry education” OR “natural science”) AND (“artificial intelligence” OR “AI” OR “machine learning” OR “educational technology” OR “intelligent tutoring system” OR “chatbot” OR “ChatGPT” OR “generative AI”). Initially, a total of 546 articles were found (Fig. 1).

Forty articles were removed for various reasons (shown in Figure 1). The remaining 506 articles were screened by title, keywords, and abstract. This step typically removes the largest number of articles that does not meet the accepted criteria and the topic of the study.

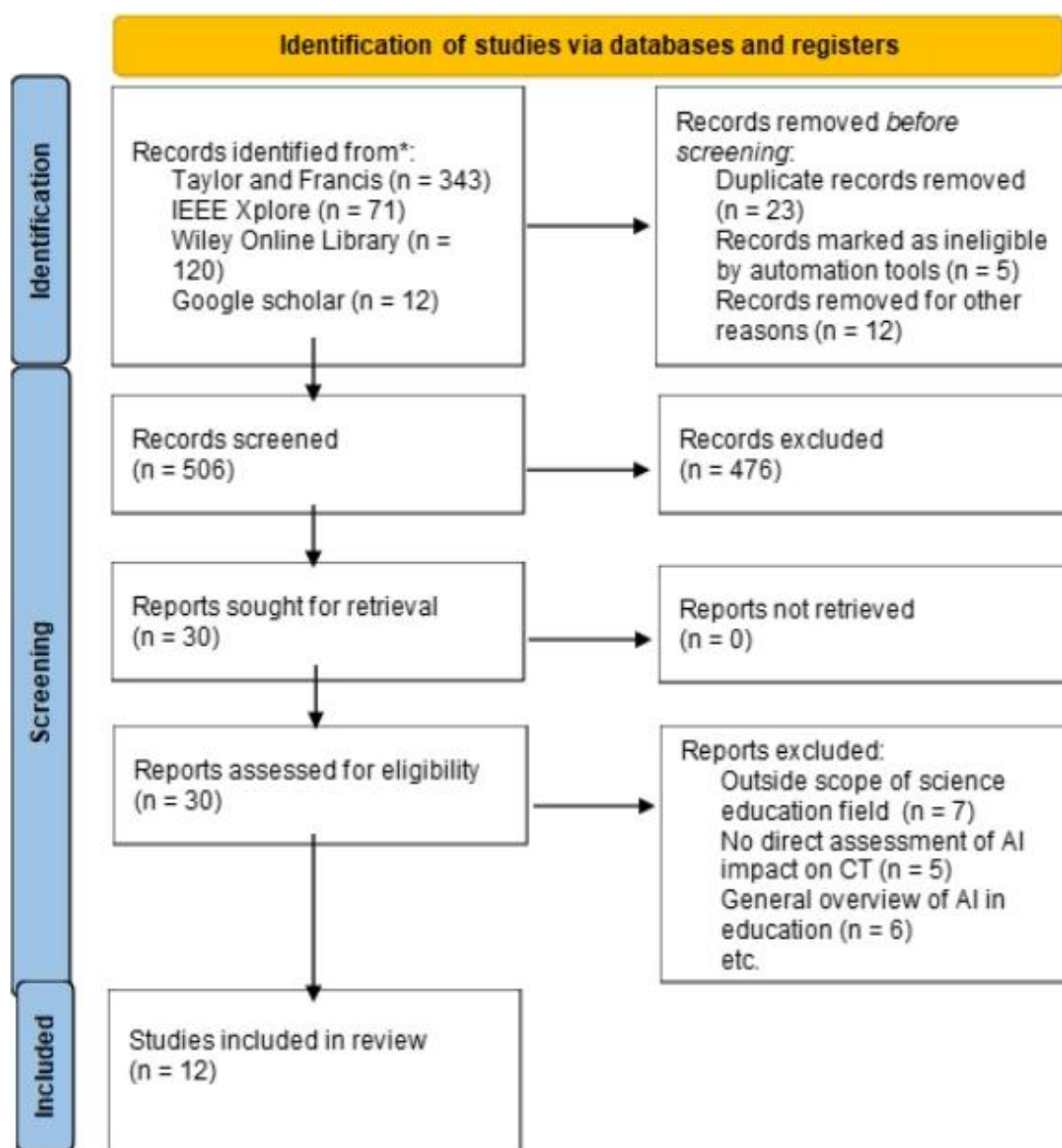


Figure 1. PRISMA flow chart of data extraction from the literature search

Using predefined inclusion and exclusion criteria, all records were screened, resulting in 476 publications being excluded at this stage as irrelevant. Full texts of the remaining 30 publications were successfully retrieved.

When evaluating the full-text versions, studies were excluded for several reasons. Seven publications were outside the field of science education and did not examine learning and teaching processes relevant to this work. Five publications did not provide a direct assessment of the impact of artificial intelligence tools on critical thinking, focusing instead on the general integration of technologies or other cognitive constructs. Six publications were general reviews or analytical articles about the role of AI in education, without empirical data or theoretical insights into the development of critical thinking. After applying all inclusion and exclusion criteria, 12 studies were included in the final analysis.

This systematic selection process demonstrates both the breadth and fragmentation of the current literature on artificial intelligence tools and critical thinking in science education. Although the initial search yielded over 500 potentially relevant publications, most were excluded at the title and abstract screening stage. The largest group of excluded papers were articles that, although they mentioned artificial intelligence, did not connect their research to science education or did not consider critical thinking as an outcome. Another significant subset of excluded papers included narrative reviews, philosophical perspectives, or theoret-

ical discussions (without any targeted practical theoretical developments or recommendations) of the role of AI, which, while useful for conceptual understanding, did not meet the selected criteria.

Results and Discussion

Twelve selected sources were analyzed and their main results are presented in Table 3. Each paper lists its authors, year and country of publication, research problem and objectives, sample size, research methods, and key findings. We believe this table format is optimal for reflecting the main ideas and trends in the field under study. This format is also convenient for readers, allowing them to easily familiarize themselves with the general content of each selected article.

Table 3

Results of the analysis of the selected 12 articles

Autors, year, country Ying Guo and Daniel Lee, 2023, USA [20]		
Problem and purpose of the study	Sample size	Methods or design of the study
To explore the use of ChatGPT for fostering critical thinking skills in higher education. The study specifically focuses on the use of ChatGPT in introductory chemistry courses [20].	N = 29 students were recruited from various sections of introductory chemistry courses	mixed-methods approach
Key findings The ChatGPT-based activity resulted in statistically significant improvements in students' self-reported confidence regarding key critical thinking skills. This improvement was notable in their confidence to: - ask insightful and probing questions (from 61 % to 89 %, $p = 0.03$) [21]; - analyze information and make logical conclusions (from 55 % to 84 %, $p = 0.003$) [21]; - understand complex concepts (from 64 % to 92 %, $p = 0.005$) [20]. Positive perception of AI's challenging role: Students reported that ChatGPT was valuable because it provided diverse perspectives and challenged their current ways of thinking. Increased utilization for CT: following the activity, students showed an increased willingness to use ChatGPT to boost their self-efficacy in critical thinking [20]. Key limitations of ChatGPT: students identified concerns about the reliability and accuracy of information, including instances where ChatGPT provided nonexistent or unreliable sources [20].		
Autors, year, country Grant Cooper, 2023, Australia [21]		
Problem and purpose of the study	Sample size	Methods or design of the study
A significant and relevant research gap examining ChatGPT-generated text in relation to science education topics or its potential application for creating learning resources [21].	Not applicable	Exploratory, self-study methodology
Key findings The author came to several conclusions regarding the impact of ChatGPT on science education: Risk of Epistemic Authority: ChatGPT carries the risk of positioning itself as the "ultimate epistemic authority" whereby a "single truth" is assumed to exist. With the advent of generative AI, critical thinking is becoming more important than ever. It's the responsibility of educators to "prioritize critical thinking" and model responsible use of ChatGPT. Critical Evaluation of Resources: Educators should critically evaluate any AI-generated resources and adapt them to their specific teaching context. AI can be used to create rubrics, assessment criteria, and other learning materials [21].		

Continuation of Table 3

Autors, year, country T.G. Olatunde-Aiyedun, 2024, Nigeria [22]		
Problem and purpose of the study	Sample size	Methods or design of the study
The study is motivated by the need to prepare students for the changing demands of the digital age brought about by the rapid development of artificial intelligence technologies. Assess the impact of AI integration on student engagement. 2. Assess changes in learning outcomes. 3. Explore faculty and student perspectives on working with AI [22].	N = 180 students	mixed-methods approach
Key findings Key findings on research of three hypotheses: Student Engagement (H1): statistically significant correlation between AI integration and increased student engagement in science education [22]; Learning Outcomes (H2): Performance indicators showed positive trends. The results suggest a statistically significant improvement in learning outcomes in AI-integrated courses compared to traditional courses [22]; Perspectives on Use (H3): There was a statistically significant positive view among faculty and students regarding AI integration [22]. Qualitative findings (faculty perspectives): 1) Pedagogical approach: Faculty perceived AI as a pedagogical tool aimed at transforming classroom practice. AI enables the creation of a student-centered learning environment [22]; 2) Skill development (including critical thinking): The integration of ICT and AI is used to encourage student interaction, communication, innovation, and support creativity, critical thinking, and problem-solving as essential components of the curriculum [22]. 3) Advantages and disadvantages: Interactive AI tools linked to real-world applications are key factors in increasing engagement. However, faculty's low level of AI competencies and a lack of adequate materials and resources, such as computers, laptops, and Wi-Fi, are particularly noticeable in large class sizes [22].		
Autors, year, country KokSingTang and Gde Buana Sandila Putra, 2025, Australia [23]		
Problem and purpose of the study	Sample size	Methods or design of the study
Puposes: To explore the potential of customizable generative AI (GenAI) chatbots for developing dialogic learning and argumentation in science education. To fill the gap in empirical data on the mechanisms of dialogic interaction with chatbots in science education. To develop a chatbot that embodies the pedagogical principle of dialogic learning [23].	N = 21 students aged 16–17 years old from two schools	instrumental case study methodology
Key findings General conclusions and impact on critical thinking: The study confirms that embedding dialogic learning principles within the GenAI tool is crucial for developing critical thinking and argumentation skills. Through the DST principle, student-AI interactions shifted from passive information transfer to active dialogue. Students engaged in reflective thought processes that required considering alternative viewpoints, justifying their reasoning, and providing evidence. DST, designed based on Socratic dialogue, provides each student with an interlocutor who can scale dialogic pedagogy. The study emphasizes that GenAI should be designed and integrated to support the development of critical thinking and argumentation skills, particularly when working with social science problems [23].		

Autors, year, country Yoshija Walter, 2024, Switzerland [15]		
Problem and purpose of the study	Sample size	Methods or design of the study
The integration of artificial intelligence (AI) into education represents a transformative shift, but it comes with significant challenges: faculty workloads and skills shortages, and students' uncritical use of AI. Purpose: to explore the multifaceted role of AI in modern education, focusing on the importance of industrial engineering, AI literacy, and the development of critical thinking skills [15].	Not applicable	a conceptual discussion based on a two-stage approach: a case study and a narrative literature review
Key findings The authors note that in the era of AI there are three main skills: 1) AI Literacy: Understanding that AI is a statistical model, not a truth generator. This includes recognizing its limitations, such as AI hallucinations (inventing false facts that sound authoritative), AI bias, and the AI lock-in problem (losing the full picture) [15]. 2) Prompt Engineering: Strategically formulating inputs to elicit desired answers. This is highlighted as a key skill for enhancing the learning experience and fostering critical thinking. Learning to effectively formulate prompts helps students recognize the limitations of AI, which in turn fosters their AI literacy [15]. 3) Critical Thinking: The ability to analyze information, evaluate different perspectives, and construct well-reasoned arguments in the context of AI [15]. Autors also mentioned main problems of integrating AI to education field. They are: lack of training, rapid advancement of AI technologies and the difficulty of maintaining knowledge current, which are significant barriers [15].		
Autors, year, country Xi-Hui Jia and Jui-Che Tu, 2024, Taiwan [24]		
Problem and purpose of the study	Sample size	Methods or design of the study
The primary aim of the study is to investigate whether the presence of AI capabilities within a university environment can foster critical thinking awareness among students [24]	N = 637 college students	quantitative study utilizing Structural Equation Modeling (SEM)
Key findings AI capabilities were found to have an insignificant direct positive impact on students' critical thinking awareness. The authors suggest that although AI enhances efficiency, this gain does not automatically translate into improved in-depth analysis, logical reasoning, and independent thought required for critical thinking. AI capabilities indirectly enhance critical thinking awareness by first strengthening both general self-efficacy and learning motivation. The implementation of AI in universities significantly increases students' overall self-confidence (general self-efficacy). The widespread use of AI capabilities, particularly through real-time feedback and customized resources, has a noticeable positive impact on students' motivation to learn. Overall: the results suggest that AI capabilities are able to reshape the cognitive learning process [24].		

Continuation of Table 3

Autors, year, country Peter W., Andrea W., Lukas M., Nowak A., and Borowski A., 2023, Germany [25]		
Problem and purpose of the study	Sample size	Methods or design of the study
Purpose: to explore the potential of Machine Learning (ML) combined with Natural Language Processing (NLP) to provide means for analytic, formative assessment of written reflections in science teacher education [25].	N = 149 preservice teachers	Machine Learning and Natural Language Processing, quantitative research approach focused on Writing Analytics
Key findings The study demonstrated that Machine Learning (ML) and Natural Language Processing (NLP) tools can successfully enhance writing analytics in science education research, particularly for enabling analytic, formative assessment. An ML model (BERT), after being fine-tuned, was able to accurately and reliably filter specific sentences corresponding to higher-level reflective thought elements. This technology can facilitate the automation of essay evaluation and also become a tool for self-development of physics teachers in their professional activities [25].		
Autors, year, country Lena Ivannova Ruiz-Rojas, Luis Salvador-Ullauri, and Patricia Acosta-Vargas, 2024, Ecuador [26]		
Problem and purpose of the study	Sample size	Methods or design of the study
To explore the impact of generative artificial intelligence tools on critical thinking and collaboration among university students [26].	N = 121 university students	mixed methods approach
Key findings Positive Impact on Critical Thinking (Self-Reported): a substantial majority of students (64 %) reported that using generative AI tools significantly improved their ability to analyze and think critically. Specific GenAI tools, such as Chat PDF and YOU.COM, were identified as useful because they help students analyze, summarize, evaluate, and synthesize complex academic information. Despite the promising benefits, the research highlighted the importance of continuous training for both students and educators to ensure the effective and ethical use of GenAI and address concerns about fairness, algorithmic biases, and data privacy [26].		
Autors, year, country Jeya Amantha Kumar, Min Zhuang, and Stephen Thomas, 2024, USA [27]		
Problem and purpose of the study	Sample size	Methods or design of the study
The study aimed to address this research gap by analyzing the initial perspectives of a small group of instructors concerning the strengths, weaknesses, opportunities, and threats (SWOT) associated with integrating ChatGPT 4.0 into their science course development [27].	5 participants were instructors teaching general education Natural Sciences courses	multimethod analysis approach, SWOT analysis framework
Key findings The findings, summarized through the SWOT lens, highlight both benefits and significant risks associated with GAI integration. ChatGPT significantly enhances course design efficiency and reduces the time required for lesson planning, acting as a valuable tool for streamlining and customizing educational material. The tool effectively supports the alignment of course content with educational competencies and frameworks, such as UDL and Bloom's taxonomy. Autors also mentioned, there is a significant threat that heavy reliance on ChatGPT may hinder the cultivation of critical thinking abilities due to complacency and dependency, diminishing the instructor's personal engagement and creativity in the design process [27].		

Autors, year, country Josef Šedlbauer, Jan Činčera, Martin Slavík, and Adéla Hartlová, 2024, Czech Republic [28]		
Problem and purpose of the study	Sample size	Methods or design of the study
The primary objective was to analyze the experience of undergraduate students' interaction with ChatGPT. The study aimed to contribute to identifying the problems arising from the widespread use of AI [28].	Junior university students (N = 25)	qualitative design focused on students' reflections
Key findings The study found some evidence for enhancing critical thinking competence when using ChatGPT. This enhancement was primarily stimulated by the perceived imperfections in the AI's outputs, such as shallowness and limited reliability. Because students could not entirely rely on the AI, it made them feel compelled to think critically, seek other sources, and verify the outputs. Many students reflected that the AI showed them the topic (specifically environmental problems) from a different perspective, which helped them grasp the issue in higher complexity. AI also promoted their competence for sustainability by supporting the analysis of environmental and global problems [28].		
Autors, year, country Paul P. Martin, David Kranz, Peter Wulff, and Nicole Graulich, 2023, Germany [29]		
Problem and purpose of the study	Sample size	Methods or design of the study
The study aimed to leverage deep learning following a methodological approach called computational grounded theory to extensively evaluate students' written arguments [29].	N = 64 students participated from an Organic Chemistry II course	Computational Grounded Theory (CGT), quantitative methods of data analysis
Key findings Unsupervised machine learning (HDBSCAN) successfully identified 22 distinct, reproducible argumentation patterns across student responses, highlighting the degree of elaborateness, interconnectedness, and specificity of the chemical concepts applied. The multi-class deep learning model achieved almost perfect machine-human score agreement when automatically classifying the arguments according to the complex 20-category rubric [29].		
Autors, year, country Hongwu Yang, Di Zhang, Weitong Guo, and Yanshan He, 2024, China [30]		
Problem and purpose of the study	Sample size	Methods or design of the study
To develop a systematic framework (AI-STEM PDF) for secondary school AI education to guide the design and implementation of AI courses. 2. To assess whether AI-STEM projects developed using this framework can significantly enhance students' AI literacy [30]	total of 64 middle school students	pre-post experimental design (a quasi-experimental design with a single group)
Key findings The results demonstrated statistically significant improvements in students' overall AI literacy from the pre-test to the post-test; Significant positive differences were found across all three literacy dimensions (technical practices, interdisciplinary thinking, and ethical attitudes). More specifically, students exhibited notable advancements in higher-order cognitive abilities, including critical thinking, computational thinking, design thinking, innovation, and programming; Students reported that the project work, particularly the use of the project report book, was instrumental in enhancing their higher-order thinking. For instance, one student noted that the course taught them to integrate diverse perspectives and focus on understanding and simplifying problems rather than just applying formulas [30].		

This systematic review summarizes the results of 12 studies published between 2023 and 2025, covering a wide geographic range: The United States, Australia, Nigeria, Taiwan, Switzerland, Germany, the Czech Republic, Ecuador, China, and elsewhere. Collectively, these studies analyze the impact of artificial intelligence (AI) tools — from generative chatbots (such as ChatGPT) to machine learning-based writing analytics and AI-STEM projects — on the development of critical thinking in students and teachers in the field of science education.

Geographical and methodological diversity. Most studies were conducted in high-income countries (e.g., the United States, Germany, Australia), but there is also representation from developing regions (Nigeria, Ecuador). Sample sizes ranged from small case studies with 5-25 participants to large survey studies with over 600 students. Mixed approaches predominated methodologically, often combining quantitative methods before and after experiments with qualitative interviews and reflections. Several studies employed advanced analytical methods, structured element modeling (SEM) [24], computational grounded theory [29], and deep learning [29] for text classification — reflecting a shift toward new approaches in pedagogical research.

Positive impact on critical thinking and related competencies. Overall, the integration of AI tools into science education demonstrated positive or some promising effects on the development of critical thinking. For example, AI activities increased students' confidence in asking questions, analyzing information, and understanding complex concepts [20]. Generative chatbots, built on the principles of dialogic learning, promoted the development of such important skills as: argumentation, reflection, and evidence-based reasoning [23]. Before/after studies within the AI-STEM framework demonstrated statistically significant increases not only in AI literacy but also in higher-order skills: critical and design thinking, interdisciplinary problem solving [30]. Large-scale quantitative analyses have shown that AI capabilities indirectly stimulate critical thinking by increasing students' learning motivation and self-efficacy, which in turn facilitates deeper cognitive engagement [24].

Conditions and mechanisms of impact on students. The review identifies several conditions under which AI facilitates the development of critical thinking. First, the implementation of dialogic or Socratic principles in AI shifts students from passive perception of information to active, evidence-based argumentation [23]. Second, AI's real-time feedback and adaptive capabilities create personalized support, encouraging students to reflect, test, and revise their own reasoning [21, 24]. Thirdly, automating some of the teacher's routine tasks frees up their time for more work with students [25]. These mechanisms are consistent with modern theories of self-regulated learning and socioconstructivist pedagogy.

Challenges and risks. Despite the obvious benefits, several studies warn of the dangers of overreliance on AI. The authors note that AI results can be superficial, biased, or inaccurate; factors that, paradoxically, stimulate critical thinking only when students are trained to question and verify information [15, 26, 27]. Faculty and students expressed concerns about algorithmic biases, data privacy, and the risk of teacher "professional degradation" [24]. One study emphasized that overreliance on ChatGPT in course design can undermine instructor creativity and reduce opportunities to model critical thinking for students [27]. These findings demonstrate that without a conscious pedagogical context, AI tools risk reinforcing passive consumption rather than critical engagement.

Theoretical and conceptual contributions. Beyond empirical data, the conceptual work presented in this review emphasizes the importance of artificial intelligence literacy and the development of specialized skills in this tool (e.g., prompt engineering) [15]. These new fundamental competencies are essential for the development of critical thinking. Understanding that AI is a probabilistic model, not as a truth generator, is key to developing epistemic awareness in students. This aligns with modern approaches in science education, where AI is viewed not as a tool for delivering academic content but as a catalyst for developing metacognitive skills and critical thinking dispositions [31, 32].

Despite the positive trends identified, the limited number of studies selected only 12 that met all criteria, which shows that the field is still in its infancy. Many available publications are general or theoretical in nature and do not contain rigorous experimental data and long-term pedagogical experiments. During the selection and screening process, we also noticed the fact that many studies on the integration of AI and its impact on critical thinking are being explored in the fields of programming education, humanities, and medical disciplines. Future work in this field should therefore prioritize (a) rigorous quasi-experimental or randomized designs, (b) standardized instruments for measuring critical thinking and evidence of the positive or

negative impact of AI on this thinking construct, and (c) include more research in the fields of teaching chemistry, physics, biology and geography.

Overall, the results of this systematic review demonstrate that artificial intelligence tools have significant, yet not yet standardized potential for enhancing critical thinking in science education. The combination of empirical and conceptual perspectives identified in this review lays the foundation for future research and innovation.

Conclusions

A systematic review found that integrating artificial intelligence tools into science education has significant potential for developing students' critical thinking. Generative chatbots, STEM-focused AI projects, writing analytics tools, and other technologies generally improve argumentation and reflection, reduce time spent on routine tasks, facilitate idea generation, and increase motivation for learning. Positive effects are most pronounced when AI is accompanied by pedagogically relevant integration and a dialogic or problem-based approach. However, some studies have identified risks: decreased teacher creativity due to excessive automation, increased reliance on digital tools, and ethical concerns. These factors require the development of strategies that leverage AI capabilities without compromising student autonomy and the professional role of teachers.

Based on the conducted work, we emphasize the need for more rigorous and long-term empirical research, the use of standardized instruments for assessing critical thinking, and the expansion of this research to various disciplines within the natural sciences. The resulting systematization of studies based on the selected criteria can serve as a basis for understanding new directions for educational strategies and developing innovative approaches to developing critical thinking skills in the context of the digital transformation of education influenced by AI.

References

- 1 Frima, F.K., Gumilar, G.G., & Supriyanti, F.T. (2020). Pengaruh Metode Discovery-Inquiry Terhadap Profil Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran Topik Kelarutan [The Influence of the Discovery-Inquiry Method on Students' Critical Thinking Skills Profile in Learning Solubility Topics]. *Jurnal Pendidikan Sains (JPS) — Journal of Science Education (JSE)*, 8(1), 41–49. Retrieved from <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JPKIMIA/article/view/5382/pdf> [in Indonesian].
- 2 Fuad, N.M., Zubaidah, S., Mahanal, S., & Suarsini, E. (2017). Improving Junior High Schools' Critical Thinking Skills Based on Test Three Different Models of Learning. *International Journal of instruction*, 10(1), 101–116.
- 3 Liu, Y., & Pásztor, A. (2022). Effects of problem-based learning instructional intervention on critical thinking in higher education: A meta-analysis. *Thinking Skills and Creativity*, 45, 101069. DOI:10.1016/j.tsc.2022.101069
- 4 Halpern, D.F., & Dunn, D.S. (2021). Critical thinking: A model of intelligence for solving real-world problems. *Journal of Intelligence*, 9(2), 22. DOI:10.3390/jintelligence9020022
- 5 Saiz, C., & Rivas, S.F. (2023). Critical thinking, formation, and change. *Journal of Intelligence*, 11(12), 219. DOI:10.3390/jintelligence11120219
- 6 Facione, P.A. (1990). The California Critical Thinking Skills Test—College Level. Technical Report# 1. Experimental Validation and Content Validity. *researchgate.net*. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/268295703_The_California_Critical_Thinking_Skills_Test_College_Level_Experimental_Validation_and_Content_Vality
- 7 Batdı, V., Elaldı, Ş., Özçelik, C., Semerci, N., & Özkaya, Ö.M. (2024). Evaluation of the effectiveness of critical thinking training on critical thinking skills and academic achievement by using mixed-meta method. *Review of Education*, 12(3), e70001. DOI:10.1002/rev3.70001
- 8 Dwyer, C.P. (2023). An evaluative review of barriers to critical thinking in educational and real-world settings. *Journal of Intelligence*, 11(6), 105. DOI:10.3390/jintelligence11060105
- 9 Zulyusri, Z., Elfira, I., Lufri, L., & Santosa, T.A. (2023). Literature study: Utilization of the PjBL model in science education to improve creativity and critical thinking skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA — Journal of Research in Science Education*, 9(1), 133–143. DOI:10.29303/jppipa.v9i1.2555
- 10 Iskandar, I., & Sri Mulyati, S. (2019). The use of project based learning method in developing students' critical thinking. *Indonesian Journal of Learning and Instruction*. DOI:10.25134/ijli.v2i01.1686
- 11 Romadhoni, M., Andania, R.A., & Yen, A.C. (2022). Students' Critical Thinking on Argumentative Essay Writing through Cooperative Learning. *Education and Human Development Journal*, 7(2), 1–12. DOI:10.33086/ehdj.v7i2.2941

- 12 Rushiana, R.A., Sumarna, O., & Anwar, S. (2023). Efforts to develop students' critical thinking skills in chemistry learning: systematic literature review. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA — Journal of Research in Science Education*, 9(3), 1425–1435. DOI:10.29303/jppipa.v9i3.2632
- 13 López-Fernández, M.D.M., Gonzalez-Garcia, F., & Franco-Mariscal, A.J. (2022). How can socio-scientific issues help develop critical thinking in chemistry education? A reflection on the problem of plastics. *Journal of Chemical Education*, 99(10), 3435–3442. <https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/acs.jchemed.2c00223>
- 14 Rao, V.A., Kulkarni, M.M., Amalnerkar, D.P., & Seht, T. (2003). Surface chemical modification of silica aerogels using various alkyl-alkoxy/chloro silanes. *Applied Surface Science*, 206, 262–270. DOI:10.1016/S0169-4332(02)01232-1
- 15 Walter, Y. (2024). Embracing the future of Artificial Intelligence in the classroom: the relevance of AI literacy, prompt engineering, and critical thinking in modern education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1), 15. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00448-3>
- 16 Zhai, C., Wibowo, S., & Li, L.D. (2024). The effects of over-reliance on AI dialogue systems on students' cognitive abilities: a systematic review. *Smart Learning Environments*, 11(1), 28.
- 17 Szmyd, K., & Mitera, E. (2024). The impact of artificial intelligence on the development of critical thinking skills in students. *European Research Studies Journal*, 27(2), 1022–1039. DOI:10.35808/ersj/3876
- 18 Van den Berg, G., & Du Plessis, E. (2023). ChatGPT and generative AI: Possibilities for its contribution to lesson planning, critical thinking and openness in teacher education. *Education Sciences*, 13(10), 998. DOI:10.3390/educsci13100998
- 19 Page, M.J. et al. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *Systematic Reviews*, 10(1), 89. doi:<https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- 20 Guo, Y., & Lee, D. (2023). Leveraging ChatGPT for enhancing critical thinking skills. *Journal of Chemical Education*, 100(12), 4876–4883. DOI:10.1021/acs.jchemed.3c00505
- 21 Cooper, G. (2023). Examining science education in ChatGPT: An exploratory study of generative artificial intelligence. *Journal of science education and technology*, 32(3), 444–452. DOI:10.1007/s10956-023-10039-y
- 22 Olatunde-Aiyedun, T.G. (2024). Artificial intelligence (AI) in education: integration of AI into science education curriculum in Nigerian universities. *International Journal of Artificial Intelligence for Digital*, 1(1). DOI:10.13140/RG.2.2.31699.76320
- 23 Tang, K.S., & Putra, G.B.S. (2025). Generative AI as a Dialogic Partner: Enhancing Multiple Perspectives, Reasoning, and Argumentation in Science Education with Customized Chatbots. *Journal of Science Education and Technology*, 1–13. DOI:10.1007/s10956-025-10240-1
- 24 Jia, X.H., & Tu, J.C. (2024). Towards a new conceptual model of AI-enhanced learning for college students: The roles of artificial intelligence capabilities, general self-efficacy, learning motivation, and critical thinking awareness. *Systems*, 12(3), 74. DOI:10.3390/systems12030074
- 25 Wulff, P., Westphal, A., Mientus, L., Nowak, A., & Borowski, A. (2023, January). Enhancing writing analytics in science education research with machine learning and natural language processing—Formative assessment of science and non-science preservice teachers' written reflections. In *Frontiers in Education*, 7, 1061461. Frontiers Media SA. DOI:10.3389/educ.2022.1061461
- 26 Ruiz-Rojas, L.I., Salvador-Ullauri, L., & Acosta-Vargas, P. (2024). Collaborative working and critical thinking: Adoption of generative artificial intelligence tools in higher education. *Sustainability*, 16(13), 5367. DOI:10.3390/su16135367
- 27 Kumar, J.A., Zhuang, M., & Thomas, S. (2024). ChatGPT for natural sciences course design: Insights from a strengths, weaknesses, opportunities, and threats analysis. *Natural Sciences Education*, 53(2), e70003. DOI:10.1002/nse2.70003
- 28 Šedlbauer, J., Činčera, J., Slavík, M., & Hartlová, A. (2024). Students' reflections on their experience with ChatGPT. *Journal of Computer Assisted Learning*, 40(4), 1526–1534. DOI:10.1111/jcal.12967
- 29 Martin, P.P., Kranz, D., Wulff, P., & Graulich, N. (2024). Exploring new depths: Applying machine learning for the analysis of student argumentation in chemistry. *Journal of Research in Science Teaching*, 61(8), 1757–1792. <https://doi.org/10.1002/tea.21903>
- 30 Zhang, D., Yang, H., He, Y., & Guo, W. (2025). Modeling the relationships between secondary school students' AI learning attitude, AI literacy and AI career interest. *Education and Information Technologies*, 30(17), 25223–25250. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-025-13715-1>
- 31 Tsakeni, M., Nwafor, S.C., Mosia, M., & Egara, F.O. (2025). Mapping the Scaffolding of Metacognition and Learning by AI Tools in STEM Classrooms: A Bibliometric–Systematic Review Approach (2005–2025). *Journal of Intelligence*, 13(11), 148. <https://doi.org/10.3390/jintelligence13110148>
- 32 Mazari, N. (2025). Building Metacognitive Skills Using AI Tools to Help Higher Education Students Reflect on Their Learning Process. *RHS-Revista Humanismo y Sociedad*, 13(1), e4-1. DOI:10.22209/rhs.v13n1a04

К.Р. Кабжалелов, Ж.К. Корманбаева, А.Р. Нурахметова,
А.А. Мейрманова, А.Е. Сагимбаева

Жасанды интеллект құралдарының жаратылыстану біліміндегі сыни ойлауға әсері: әдебиеттерге жүйелі шолу

Білім берудің қазіргі цифрлық трансформациясы білім беру үдерісіне жасанды интеллект (ЖИ) құралдарын белсенді түрде енгізумен қатар жүреді. Ғылыми білім беруде бұл студенттердің сыни ойлауын дамыту және ілгерілету үшін жаңа жағдайлар жасайды және зерттеушілер мен педагогтарға осындай технологиялардың тиімділігі мен тәуекелдерін талдау міндетін ұсынады. Мақалада ЖИ құралдарының жаратылыстану біліміндегі сыни ойлауды дамытуға әсерін талдау үшін PRISMA стандарттарына сәйкес әдебиеттерге жүргізілген жүйелі шолуы ұсынылған. Іздеу *Taylor & Francis*, *IEEE Xplore*, *Wiley Online Library* және *Google Scholar* дерекқорларында 2022–2025 жылдар аралығында жүргізілді. Анықталған 546 жарияланымның ішінен қосу және алып тастау критерийлерін қолданғаннан кейін 12 зерттеу таңдалды. Талдау генеративті чат-боттарды, машиналық оқытуды, жазбаша жұмысты талдауды және жалпы ЖИ-STEM-жобаларын пайдалану сыни ойлауды, дәлелдеуді, рефлексияны және академиялық мотивацияны дамытуға ықпал ететінін көрсетті. Анықталған тәуекелдерге сенімсіз деректер, цифрлық құралдарға тәуелділік, оқытушы шығармашылығының төмендеуі, этикалық және құпиялылық мәселелері жатады. Шолу сыни ойлауды бағалау және жаратылыстану ғылымдары аясында әртүрлі пәндерді қамту үшін зерттеу ауқымын кеңейтуде стандартталған құралдарды пайдалана отырып, неғұрлым терең зерттеулер жүргізу қажеттілігіне баса назар аударады.

Кілт сөздер: сыни ойлау, ғылыми білім, жасанды интеллект, оқыту, жүйелі шолу, әдістер, когнитивтік дағдылар, ChatGPT.

К.Р. Кабжалелов, Ж.К. Корманбаева, А.Р. Нурахметова,
А.А. Мейрманова, А.Е. Сагимбаева

Влияние инструментов искусственного интеллекта на критическое мышление в естественнонаучном образовании: систематический обзор литературы

Современная цифровая трансформация образования сопровождается активной интеграцией инструментов искусственного интеллекта (ИИ) в образовательный процесс. В естественнонаучном образовании это создает новые условия для развития и стимулирования критического мышления учащихся и ставит перед исследователями и педагогами задачу анализа эффективности и рисков таких технологий. В данной работе представлен систематический обзор литературы, проведенный в соответствии со стандартами PRISMA, для анализа влияния инструментов ИИ на развитие критического мышления в естественнонаучном образовании. Поиск проводился в базах данных *Taylor & Francis*, *IEEE Xplore*, *Wiley Online Library* и *Google Scholar* за период 2022–2025 гг. Из 546 выявленных публикаций 12 исследований были отобраны после применения критериев отбора. Анализ показал, что использование генеративных чат-ботов, машинного обучения, аналитики письменных работ и проектов ИИ-STEM в целом способствует развитию критического мышления, аргументации, рефлексии и академической мотивации. Выявленные риски включают недостоверность данных, зависимость от цифровых инструментов, снижение креативности преподавателей, а также вопросы этики и конфиденциальности. В обзоре подчеркивается необходимость проведения более строгих исследований с использованием стандартизированных инструментов для оценки критического мышления и расширения сферы исследования за счет включения различных дисциплин в рамках естественных наук.

Ключевые слова: критическое мышление, научное образование, искусственный интеллект, обучение, систематический обзор, методы, когнитивные навыки, ChatGPT.

Information about the authors

Kabzhalelov, K.R. (contact person) — 1st-year Doctoral Student, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan; e-mail: kamil_kabzhalelov@outlook.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-6030-052X>

Korganbaeva, Zh.K. — Candidate of Chemical Sciences, Leading Researcher, Abishev Chemical-Metallurgical Institute, Karaganda, Kazakhstan; e-mail: korganbaeva.zhan@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8046-9586>

Nurakhmetova, A.R. — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Faculty of Natural Sciences and Geography, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan; e-mail: Nurahmetovaa@bk.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8486-2158>

Meirmanova, A.A. — Candidate of Chemical Sciences, Senior Lecturer, Faculty of Geography and Natural Sciences, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan; e-mail: aigul.meir1@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9994-0817>

Sagimbayeva, A.E. — Candidate of Chemical Sciences, Senior Lecturer, Faculty of Geography and Natural Sciences, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan; e-mail: sagimbaeva70@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3445-8832>

P.B. Yelenova¹, M.T. Kozhakanova², R.F. Zhussupova^{3*}, Evelina Jaleniauskiene⁴

^{1,3}*L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan;*

²*ALT University named after M. Tynyshpayev, Almaty, Kazakhstan;*

⁴*Kaunas University of Technology, Kaunas, Lithuania*

(*Corresponding author email: rozazhusupova@mail.ru)

¹*ORCID 0009-0001-7449-5961*

²*ORCID 0009-0004-9340-1336*

³*ORCID 0000-0003-1850-2052*

⁴*ORCID 0000-0003-0184-4216*

Enhancing English Speaking Fluency in future EFL teachers through Voice Chatbot-Based AI Using SmallTalk Me: A component of Digital Literacy Development

This article investigates an enhancement of English-speaking fluency by using an AI — based chatbot as a component of digital literacy development. The aim of the research is to examine the effectiveness of integrating a SmallTalk2me chatbot in the training of future EFL teachers. The study adopts a mixed methods approach, including interviews, surveys and analysis of students' learning outcomes. The experiment was carried out in two groups. The experimental group was engaged with the use of the SmallTalk2Me chatbot in class, while the control group was taught by conventional methods. The results indicate that the experimental group exhibited a significantly higher level of motivation for learning than the control group. Analysis of the results demonstrates a substantial contribution of an AI-based SmallTalk2Me platform to learners' speaking fluency, motivation and engagement in the learning process. Observations revealed that AI based chatbots should be included into English language teachers training programs. The relevance of this research may considerably influence the development of AI-based education and digital literacy skills, especially in remote areas within the country with the lack of foreign language teachers.

Keywords: digital literacy, SmallTalk2Me, EFL teachers, language curriculum, foreign language anxiety, gamification, stimulated conversations, English speaking fluency, phonetic accuracy

Introduction

The development of digital technology has had a significant impact on the teaching of foreign languages and the training of foreign language teachers. In the context of teaching foreign languages, the ability to use digital technology, evaluate web-based information, and incorporate technology into the teaching process has emerged as a key competency for the foreign language teachers. One of the available technologies with a great teaching potential is a “chatbot” based on AI.

Digital literacy skills for a teacher education involve information literacy, communication and collaboration skills, ethical and appropriate usage of technology in a digital environment [1]. For future foreign language educators, these skills can be considered paramount due to the increase in digital platforms and applications used in language acquisition.

Chatbots have become increasingly popular among educational institutions as a machine learning and artificial intelligence become increasingly sophisticated, proving valuable tools in the education sector. A chatbot is a text-based, conversational AI agent. Through conversation, a chatbot can provide guidance, advice, and resolve questions and concerns on any topic. In this context, the integration of Voice Chatbot-based AI in language classrooms is increasingly being explored for its potential to enhance speaking fluency, particularly among English as Foreign Language (EFL) learners.

The 21st century is the era of digital development, which provides people with rapid and accessible ways of improving all these aspects of speaking fluency. AI Chatbots offer a wide range of opportunities to boost fluent speaking flow and natural usage of language [2].

This study investigates the implementation of SmallTalk2Me, a voice chatbot platform designed to simulate authentic conversation scenarios among university students. The platform provides structured speaking tasks categorized into conversational, academic, and business contexts, aligned with B2-level proficiency standards. Through a controlled experimental design involving students, the research evaluates the pedagogical effectiveness of the tool in improving learners' speaking fluency.

The article is grounded in second language acquisition theories that emphasize interaction, comprehensible input, and output as critical elements in developing fluency. It contributes to the growing AI-enhanced language learning by offering empirical evidence on the learner engagement, performance outcomes, and motivational shifts associated with a chatbot-based instruction. The findings not only address the practical need for scalable speaking interventions but also inform future integration of AI tools in curriculum design, particularly in under-resourced educational settings.

Speaking fluency is a critical component in second language acquisition. As defined by Færch and Kasper (1983), fluency involves the ability to communicate meaningfully and coherently without undue hesitation [3]. Krashen's Input Hypothesis (1985) emphasizes the importance of comprehensible input, while Swain's Output Hypothesis highlights the role of spoken production in language learning [4].

Moreover, the Interaction Hypothesis argues for the importance of interaction in language development. Voice chatbot technology utilizes AI to engage users in spoken dialogue. These tools offer language learners a simulated conversation partner, allowing for practice that is both autonomous and adaptive. Studies by Çakmak (2022) and Azizimajd (2023) demonstrate how chatbots can reduce speaking anxiety and enhance performance [5].

Implementing chatbots reflects a holistic approach to communication skills development. Speaking is a crucial part of language learning. It is a key factor that supports both personal and professional growth. AI Chatbots propose a modern solution to help strengthen speaking skills, providing various types, exercises, and techniques. The most popular method for improving speaking and pronunciation is the shadowing technique [6].

This research illustrates how video-based shadowing and tracking pronunciation exercises develop fluency, specifically physical aspects, such as pronunciation and intonation of L2 sounds [7].

There are many globally popular AI Chatbots with the shadowing method, like Langua, Speak, and Talkpal. These AI Chatbots offer a wide range of features to fulfill diverse interests and needs. Firstly, they offer real-time conversations comprising different topics. TalkPal provides daily life scenarios, such as ordering food, job interviews, and casual dialogues. Speak integrated gamification elements, like badges and rewards for completing tasks. They allow learners to mimic native speakers' speech to improve intonation and obtain natural rhythm.

Teaching to improve speaking skills is difficult for students and teachers [8]. Students face some obstacles during speaking practice sessions in the classroom due to a lack of confidence. They have a low self-esteem and feel bored practicing communication with teachers and other students in daily life. To solve these problems, teachers apply proper media to communicate through pictures. The use of the picture in the classroom provides a stimulating focus for students' attention. The picture increases learners' attention and interest to sustain the spirit in the learning process [9]. AI Chatbots provide learners with the feature of conversation with pictures, like ChatGPT with DALL-E, Mondly AI, and Duolingo Max. The Chatbots display an image that students describe and answer the questions or create a story according to it. Moreover, learners are provided with a real-time feedback on grammar, vocabulary, and pronunciation.

The most essential factor of AI Chatbots is the gamification feature. Nurutdinova et al. emphasize the phenomenon of gamification, highlighting its role in teaching and working with materials in digital environment. In addition, gamification is a universal phenomenon in a modern society with its focus on multimedia technologies, game approaches, and certain innovativeness of the teaching process [10]. AI Chatbots incorporate a gamification element with their game-based display.

Gamified features in AI Chatbots:

1. Point Systems and rewards given to learners for completing speaking tasks and achieving a new level;
2. Quests, AI Chatbots provide speaking challenges, like role-playing scenarios or time-limited tasks;
3. AI Chatbots are structured with progression and levels; they are leveled up to improve speaking.

In the context of education, AI is being progressively discovered as a gifted tool to support and enhance language learning, mainly in advancing learners' speaking performance. AI offers the possibility for personalized, collaborative, and adaptive learning experiences that cater to individual learners' needs and preferences [11].

AI Chatbots have an increasing popularity in the education field with their ability to improve speaking skills. AI Chatbots share similar interfaces, rules, and features, but to choose the best one, we should understand the mechanisms. AI Chatbots focus on enhancing grammar, pronunciation, intonation, and vocabulary while developing speaking skills. Different chatbots provide users with diverse facilities, and there is a big possibility that they might share the same features, but their style and feedback will be different. To be pro-

vided with the most effective chatbot, it is necessary to learn specifically about its characteristics and compare them with one another. Evaluating features like feedback mechanism, vocabulary enhancement, speaking rate analysis, and replay functions is the best option of an AI Chatbot to improve speaking skill fluency.

The article has shown that students who were working with a speech recognition system experienced exceptional gains in pronunciation and oral fluency compared to those who did not. Furthermore, students who participated in conversational activities using chatbots increased their confidence and the ability to sustain dialogues in English fluently [12].

Anxiety is a subjective experience marked by tension, worry, nervousness, and unease, often linked to the activation of the autonomic nervous system. Foreign language anxiety (FLA) refers to a specific type of situational anxiety that arises exclusively in the context of learning a foreign language, distinguishing it from other forms of anxiety. According to Tobias, the learning process may be categorized into three stages: input, processing and output. Anxiety affects learners' cognitive processes in multiple ways, thus influencing both the effectiveness and efficiency of the learning process. The research conducted by Zhang has demonstrated a positive impact of using GPT AI in verbal instruction for reducing anxiety. It reduces anxiety in several factors including listening, cognitive anxiety, communication anxiety, speaking and situational anxiety. It has beneficial effects on type I personality (MBTI personality test), which is a social phobia, and type E personality. The study unexpectedly revealed that GPT AI can serve as an emotional and cognitive supporter for lonely and vulnerable students in foreign language oral communication. It was discovered that AI robot foreign language coaches can efficiently improve learners' outcomes. GPT AI assists students to cope with language learning anxiety while providing motivational support [13].

One of the crucial benefits provided by AI Chatbots is the ability to build confidence. A non-judgmental environment provides students with less anxiety and stressful pressure in terms of speaking and answering questions. In addition, features like customized difficulty levels allow students to track their progress at their own pace without comparing it with other students' growth. Moreover, rewards, achievements, and progress indicators are the elements of gamification. They increase motivation and engagement during their learning process [14]. AI Chatbots include idiomatic expressions and phrasal verbs that are essential for specific contextual backgrounds, demonstrating cultural awareness of social norms and perspectives. The ability to culturally understand stress, both linguistic and cultural awareness, results in effective communication.

Smalltalk2me is an AI Chatbot application designed to assist users in improving their English-speaking skills, founded in 2021. It offers a wide range of features for enhancing speaking fluency with detailed and comprehensive feedback. The most outstanding characteristic of Smalltalk2me is its feedback, which comprises a set of complicated responses to all its features.

This chatbot is unique due to its vocabulary boost, which not only identifies and corrects mistakes but also increases the learner's vocabulary by providing high-level alternatives to these words. To understand new words, the chatbot illustrates in the table their simple versions with their levels. For example, if the word "tired" was used, Smalltalk2me suggests advanced alternatives, like "exhausted" with definition and context for each word. It provides students with nuanced and contextual characteristics. In addition, Smalltalk2me measures speaking rate with a clear indication. This encourages learners to adjust their tempo, fluency flow, and be natural while speaking a foreign language.

Pace comprises 3 levels: slow, normal, and fast. For instance, if the pace is under 90 words per minute, it indicates that the speech is boring. To achieve native-like fluency, the tempo should be in the range of 90 to 150; if it surpasses the range of 150, the speech is too fast to comprehend. Relying on this indicator, Smalltalk2me encourages learners to discover a balanced pace for clear speech.

Moreover, Smalltalk2me is designed with the ability to re-listen to recordings of learners' speech and see the tasks again. It provides an opportunity for students' development. By reviewing their recordings, they will recognize areas for improvement. This is the modern version of traditional reflective learning experience for constant improvement.

Another AI chatbot designed to improve speaking skills is Speak, but it lacks advanced feedback compared to SmallTalk2me. Speak provides learners with practical conversations, lacking full and comprehensive feedback. Vocabulary suggestions are basic, providing only spoken mistakes without offering alternatives. Synonym suggestions are essential for developing speaking fluency, and it will improve users' language skills drastically.

In addition, Speak chatbot lacks the feature of evaluating learners' speaking rate, which shows their speaking tempo and compares it with a native speaker's pace. The speaking rate component of the AI Chatbots is vital to learners' awareness of speaking tempo, which will result in the improving of fluency.

Moreover, Speak does not provide users to review recordings, which refers reflection and improving their performance.

The given research illustrated that one of the reasons for the “Mute English” phenomenon is a lack of practice and experience of speaking English in EFL classes. Despite speaking skills being included in the educational curriculum, the EFL classes concentrate on the written tasks. In addition, most EFL books focus on listening, writing, and reading assignments, without emphasis on speaking [15].

Talkpal is another AI-driven Chatbot, but its features are more limited in comparison with Smalltalk2me. Talkpal has a big number of parallels with Speak in terms of conversation practice, with limited feedback. The vocabulary feedback is rudimentary, concerning only some suggestions for improving speaking without offering contextual explanations and high-level alternatives, unlike Smalltalk2me AI. The speaking rate also lacks, limiting tempo adjustment. The features of reviewing the previous tasks and recordings are also missing, limiting reflection.

Tools like Talkpal AI, Rosetta Stone, Duolingo, Mango Languages, and Babbel are available in EFLT. The Talkpal AI provides a unique possibility for users to converse with native speakers in a real-time scenario. Talkpal AI has a good impact on improving English speaking fluency during the educational process [16].

Table 1 shows technical characteristics of Chatbots, like Smalltalk2me, Speak, and Talkpal, used in Kazakhstani education.

Table 1

Difference of Chatbot Features

Characteristics and functions	Smalltalk2me	Speak	Talkpal
Feedback Depth	Advanced feedback on grammar, vocabulary, pronunciation, and intonation	Basic feedback with limited explanations	Basic feedback, lacks depth
Vocabulary Enhancement	Synonyms, contextual alternatives, showing learner's level	Basic vocabulary suggestions	Basic vocabulary suggestions
Speaking Rate Analysis	Illustrating words per minute (slow, normal, fast)	No speaking rate feature	No speaking rate feature
Recording & Re-listening	Reviewing, re-listen to an audio; reviewing previous tasks	No re-listen feature	No re-listen feature
Grammar Improvement	Detailed explanations with context	Ground level corrections	Ground level corrections
Pronunciation Feedback	Detailed phonetic corrections	Limited pronunciation corrections	Limited pronunciation corrections
Intonation Feedback	Detailed intonation analysis	Basic intonation feedback	Basic intonation feedback

Based on the Chatbots' features, SmallTalk2me comprises the highest feedback characteristics. Comparing SmallTalk2me, Speak, and Talkpal Voice-based AI Chatbots, SmallTalk2me contains detailed feedback features, such as advanced feedback on grammar, contextual alternatives, and intonation corrections, which are the essential attributes that boost students' speaking skills fluency.

Hence, we are determined to apply SmallTalk2me in an experimental study to improve our students' speaking fluency.

Methods and Materials

This study employed a mixed-methods quasi-experimental design to evaluate the impact of the SmallTalk2Me voice chatbot on English-speaking fluency among university learners. The study utilized both quantitative and qualitative tools. Statistical analysis included paired t-tests to compare pre- and post-test fluency scores within and between groups. Thematic analysis was applied to open-ended responses to identify

fy patterns in student perceptions and motivation. The quasi-experimental design was conditioned by the inability to assign randomly, as the sample consisted of pre-existing academic groups.

The participants were 60 students from L.N. Gumilyov Eurasian National University in Astana city, divided into a testing group (n=30) and a control group (n=30) based on pre-existing groups.

Mean age of participants was 19-21 years. All participants had similar proficiency levels in English, confirmed via a standardized pre-test based on CEFR speaking descriptors. The students were of intermediate (B2) English proficiency. There were no statistically significant differences between the groups before the experiment started. All participants provided informed consent to participate in the research.

During the mixed-methods quasi-experimental design, the intervention tool was the SmallTalk2Me chatbot based on natural language processing technology (NLP), ensuring an ability to simulate real-time, voice-based interaction. For four weeks, the testing group engaged with SmallTalk2Me, while the control group received traditional speaking instruction. Students in the testing group used the chatbot during designated English lessons and as homework assignments over four weeks, engaging in daily dialogues aligned with their curriculum topics, which included four thematic categories: conversational, business, academic, and a small talk.

Evaluation of speaking level was conducted through pre- and post-intervention speaking tests, including monologic speech and a dialogue task (5-7 minutes), scored by two independent experts using the CEFR rubric for fluency. Qualitative data were obtained through interviews with teachers and a survey with students from a testing group.

Quantitative data were analyzed using paired and unpaired samples t-test. Statistical significance level was established at $p > 0,05$. Qualitative data were analyzed by thematic analysis (TA) method, highlighting recurring categories and interpretation of semantic patterns.

The instructional intervention was grounded in three major SLA theories: Krashen's Input Hypothesis, Swain's Output Hypothesis, and Long's Interaction Hypothesis. These theories emphasize the importance of exposure to comprehensible input, active language production, and meaningful interaction, which are embedded in the chatbot's design.

Results and Discussion

According to the results, Table 2 shows no statistically significant difference before an experiment started ($p > 0,05$). After four weeks of the experiment, there was a statistically significant increase in the speaking fluency of the testing group ($p < 0,001$), while the control group showed statistical insignificance ($p = 0,19$, $t = 1,34$).

Table 2

Students' speaking fluency before and after the experiment

Group	N	Mean score before the experiment (M±SD)	Mean score after the experiment (M±SD)	p-value (before the experiment)	p-value (after the experiment)	t-value
Testing	30	6,18±0,84	7,42±0,76	>0,05	<0,001	6,12
Control	30	6,21±0,81	6,45±0,79	>0,05	0,19	1,34

Thus, obtained results indicate statistically significant improvement of variables in the testing group using a SmallTalk2Me chatbot.

The survey results revealed that students from the testing group showed higher engagement and motivation compared to the control group. Particularly, 85 % of participants noted that using a chatbot was very interesting and engaging.

One notable factor contributing to this elevated engagement was the novelty and autonomy offered by the SmallTalk2Me chatbot platform. Learners appreciated the flexibility to engage in speaking practice at their own pace and at convenient times. The chatbot's capacity to simulate real-life conversations and offer immediate feedback created a dynamic learning environment that many participants found stimulating. Several students commented that the AI felt like a "non-judgmental partner," helping them overcome language

anxiety, a common barrier to fluency development. The post-test in the testing group showed a great improvement compared to the pre-test.

Fluency was assessed across three major dimensions: speech rate, coherence, and lexical richness. Each of these showed statistically significant gains in the testing group (Diagram 1). Moreover, the average number of spoken words showed 23 % growth, while the control group showed only 9 % growth. Coherence, assessed by coherent structure and link of ideas, showed 28 % growth in the testing group, while the control group rose by 11 %. Analyzing the lexical richness, including the lexical diversity ratio and frequency of higher-level vocabulary, a 33 % increase was shown in the control group, and a 14 % increase was shown in the testing group.

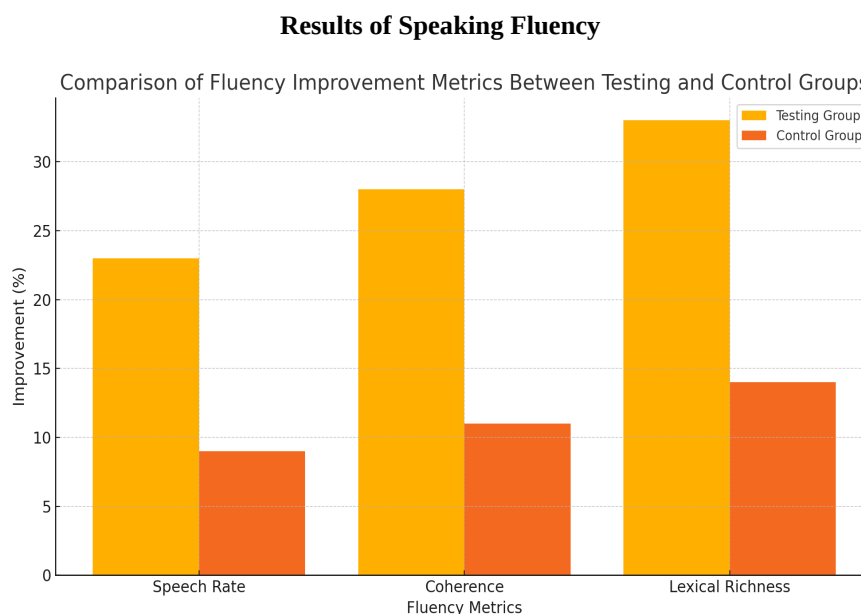


Diagram 1

These results firmly indicate that AI-based speaking practices promote more enhanced and more frequent verbal output, which corresponds with Swain's Output Hypothesis. Learners obtained information as well as dynamically produced substantial oral communication, a pivotal criterion for increasing fluency. Both groups showed progress over a period. The distinction in magnitude and quality of this increase was considerably substantial.

The SmallTalk2Me platform facilitates learners to participate in various conversations, business, academic, social, and small talk, thus encouraging language variation and pragmatic language use. This is essential in an educational environment, where authentic speaking opportunities are not available. Moreover, variety in themes and the chatbot's adjustable answers gave learners a repeated experience to focus on structure and vocabulary. This recurring experience, merged with low-risk implementation, facilitated conditions beneficial to language incorporation and systematization of linguistic patterns.

Non-directive answers from the surveys strengthened the quantitative results. Students regularly shared increased confidence and a feeling of advancement. One survey applicant noted, "I used to hold back and think much before starting speaking, but now I can start to speak immediately". Another participant shared, "It was comfortable working with a bot, because I wasn't afraid of making mistakes".

Teachers noticed enhanced willingness within students of the testing group to take part in group discussions and speaking tasks. These observations encourage the hypothesis that SmallTalk2Me functions as an additional instrument to encourage students' frequent use of language in a more traditional environment.

The comparative results between the control and testing groups

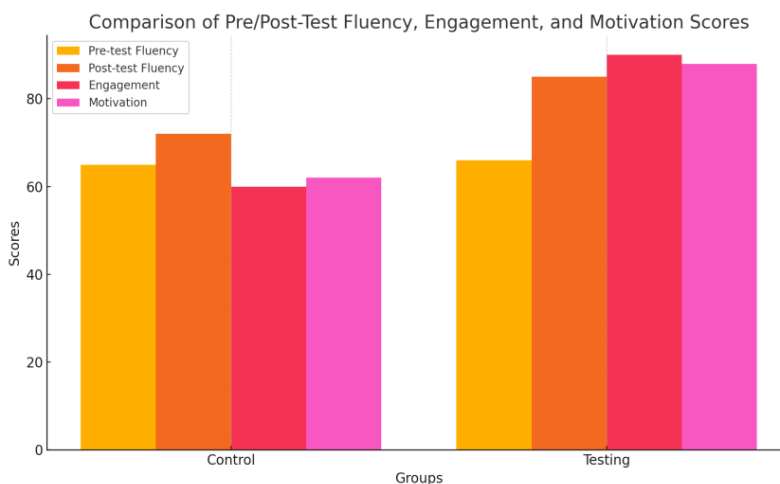


Diagram 2

The bar chart above demonstrates the results between the control and testing groups over four key measures. As seen from the pre-test fluency scores indicator, both groups started with similar levels of fluency. The indicator of post-test fluency scores shows that the testing group, which used SmallTalk2Me, showed substantially better progress from 63 % to 82 %. Analysing the engagement scores indicator, students in the testing group demonstrated increased involvement. Motivation Scores were also higher in the testing group (Diagram 2).

Despite promising results, there were certain limitations. The duration of the experiment was only several weeks; for better research, a long-term experiment is needed. The research data was obtained from a self-report, which may contain some inaccuracies. Also, the study was conducted only at one of the Kazakhstani universities, which is a specific feature. A global experiment could be conducted in the future.

Overall, the SmallTalk2Me chatbot demonstrated several benefits, including increased student motivation and engagement, the use of AI as a pedagogical tool, a significant increase in fluency, and the ability to receive feedback from students and teachers. These results offer practical support for further investigation of AI tools in language education and emphasize the significance of voice chatbot platforms as efficient, student-focused technologies.

Conclusions

The experiment affirms that integrating SmallTalk2Me into the language curriculum increases speaking fluency in students. The results contribute to the increasing evidence base supporting AI-based language instruction.

AI chatbots have an essential potential for regular use in the Higher Education system due to their relevant features, including stimulated conversations mimicing real-life cases, from buying a ticket to business meetings, by providing language practice exercises.

One of the key measures of speaking fluency is obtaining clear pronunciation and intonation. SmallTalk2Me improves phonetic accuracy by correcting learners with the native speakers' pronunciation and giving feedback. It provides exercises until their pronunciation is as accurate as native speakers'. Moreover, the SmallTalk2me chatbot analyzes students' speech and gives them a pronunciation feedback, like the "th" sound, which can be difficult for non-native speakers to pronounce. Also, learners get feedback on stress on both syllables and words. Intonation is the essential part of acquiring a second language. SmallTalk2me provides extensive analysis of intonation patterns refines learners' emotional display and natural speech. It contains intonation tone patterns, pitch variations, rhythm problems, and additional recommendations for improvement of speaking fluency.

It is an ongoing process during speaking fluency improvement. AI Chatbots offer synonyms and word alternatives, which are dynamic word suggestions that encourage students to diminish the usage of commonly used words with advanced alternatives. Furthermore, chatbots offer word-level feedback, classifying vocabulary into basic, intermediate, and advanced levels to stress sections for advancement. Other chatbots stimulate contextual vocabulary, which explains the context in which the specific word should be applied. Moreover, chatbots acquire thematic learning approaches, like lessons focused on specific topics, such as

travel, business, and daily life. It stimulates students' ability to apply this context-specific vocabulary in various and appropriate environments.

It is the core of each language; without excellent comprehension of grammar, people will not be able to construct sentences in diverse languages. AI chatbots significantly help students apply grammatical knowledge with real-life error correction. Moreover, they provide information that helps to select appropriate grammar for a certain context. They offer the right word order, tenses, vocabulary, etc. The hardest part of speaking is to put the appropriate articles and prepositions. AI chatbots thereby provide feedback on correct task performance.

Teachers and policymakers should consider the pedagogical advantages of voice chatbots in language education. Future research may expand on this study by including more samples, longitudinal designs, and comparisons with other AI chatbots.

References

1. Эденбек Н. Необходимость преподавания основ искусственного интеллекта в школьной информатике / Н. Эденбек, Ж. Нурбекова // Научно-педагогический журнал «Білім-Образование» Национальной академии образования имени И. Алтынсарина. — 2024. — Т. 108, № 1. — С. 38–51. DOI: <https://doi.org/10.59941/2960-0642-2024-1-38-51>
2. Çakmak F. Chatbot-Human Interaction in EFL Speaking Performance [Electronic resource] / F. Çakmak // Journal of Language and Education Technologies. — 2022. — Vol. 4, No. 2. — P. 45–56. — Access mode: https://www.researchgate.net/publication/364933879_Chatbot-Human-Interaction_and_Its_Effects_on_EFL_Students%27_L2_Speaking_Performance_and_Anxiety
3. Færch C. Strategies in Interlanguage Communication [Electronic resource] / C. Færch, G. Kasper. — London: Longman, 1983. — 224 p. — Access mode: <https://archive.org/details/strategiesininte00frch>
4. Krashen S.D. The Input Hypothesis: Issues and Implications / S.D. Krashen. — London: Longman, 1985. — 132 p. DOI: <http://doi.org/10.2307/414800>
5. Azizimajd H. Impacts of Voice-Based Student-Chatbot Interactions [Electronic resource] / H. Azizimajd // Advances in Educational Technology and Learning. — 2023. — Vol. 6, No. 1. — P. 17–25. — Access mode: https://www.researchgate.net/publication/373865446_Investigating_the_Impacts_of_Voice-based_Student-Chatbot_Interactions_in_the_Classroom_on_EFL_Learners'_Oral_Fluency_and_Foreign_Language_Speaking_Anxiety
6. Long M.H. The Interaction Hypothesis: A Critical Evaluation [Electronic resource] / M.H. Long // Georgetown University Round Table on Languages and Linguistics. — 1991. — P. 253–286. — Access mode: <https://www.semanticscholar.org/paper/The-Interaction-Hypothesis:-A-Critical-Evaluation.-Ellis/5cd9df312e2df6583c29668e4d67889f5d1d5abc>
7. Kemboja I. English Oral Communication in Public Secondary Schools in Kazakhstan / I. Kemboja, A. Tuspekova, M. Rosniyah // Journal of Teaching and Learning. — 2018. — Vol. 15, No. 3. — P. 121–130. DOI: <https://doi.org/10.17576/3L-2018-2402-09>
8. Dyusenby J.E. The Triunity of Languages in Kazakhstan / J.E. Dyusenby, M. Nazarova // Chronos. — 2021. — P. 3–6. DOI: <https://doi.org/10.52013/2658-7556-53-3-11>
9. Nurdini R.A. The Use of Picture to Improve Students' Speaking Skill in English / R.A. Nurdini // IJET (Indonesian Journal of English Teaching). — 2018. — Vol. 7. — P. 157–162. DOI: <https://doi.org/10.15642/ijet2.2018.7.2.157-162>
10. Nurutdinova A.R. Gamification Method to Improve Speech Skills and Proficiency Among Students: Methodology for Implementation / A.R. Nurutdinova, D. Shakirova, Z.K. Fazlyeva, E. Dmitrieva // 2021 World Engineering Education Forum/Global Engineering Deans Council. — Kazan, 2021. — P. 7–15. DOI: <https://doi.org/10.1109/WEEF/GEDC53299.2021.9657342>
11. Marlina S. The Function of Artificial Intelligence (AI) in Developing English Language Learner's Speaking Performance [Electronic resource] / S. Marlina, R. Leba, R. Butarbutar // Proc. of ICSTI: International Conference on Science and Technology for The Internet of Things. — 2024. — P. 240–249. — Access mode: https://www.researchgate.net/publication/386323273_The_Function_of_Artificial_Intelligence_AI_In_Developing_English_Language_Learner%27s_Speaking_Performance
12. Macías A. The Potential of Artificial Intelligence to Improve Speaking Skills in a Second Language (English) Fluently / A. Macías, D. Solano, L. Perero, J. Panimboza, C. Soledispa // Ciencia Latina Internacional. — 2024. — Vol. 8. — P. 3826–3836. — Mexico. DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11592
13. Zhang M. The Impact of Artificial Intelligence Virtual Oral Tutoring APPs on Chinese Youth's Anxiety in Oral English Learning: Interview Research Based on Users of AI Speaking Tutoring APPs / M. Zhang // Journal of Language, Culture and Education. — 2024. — Vol. 1. — P. 31–38. DOI: <https://doi.org/10.70267/1bd0nr72>
14. Al-Jarf R. Developing Students' Global Awareness in EFL Reading and Speaking / R. Al-Jarf // South Asian Research Journal of Arts, Language and Literature. — 2022. — Vol. 4. — P. 31–38. DOI: <https://doi.org/10.36346/sarjall.2022.v04i01.005>
15. Al-Temeemey W. Investigating the Reasons Behind the Mute English Phenomenon Inside Iraqi EFL College Classrooms [Electronic resource] / W. Al-Temeemey // Journal of Missan Researches. — 2016. — Vol. 12. — P. 340–356. — Access mode: https://www.researchgate.net/publication/322405695_Investigating_the_Reasons_behind_the_Mute_English_Phenomenon_Inside_Iraqi_EFL_College_Classrooms
16. Lerner M. TalkPal AI Review: How To Learn A Language With Advanced AI 5x Faster [Electronic resource] / M. Lerner. — Access mode: <https://www.sololingual.com/apps-programs/talkpal-ai-review> (access date: 29.12.2024)

П.Б. Еленова, М.Т. Кожаканова, Р.Ф. Жусупова, Эвелина Ялениаускиене

Болашақ ағылшын тілі мұғалімдерінің ағылшын тілінде сөйлеу дағдыларын жасанды интеллект Voice Chatbot негізіндегі SmallTalk Me платформасы арқылы жетілдіру: цифрлық сауаттылықты арттыру компоненті

Мақалада цифрлық сауаттылықты дамытудың құрамдас бөлігі ретінде жасанды интеллект негізіндегі чатботты пайдаланып, ағылшын тілінде еркін сөйлеуді жақсарту қарастырылған. Зерттеудің мақсаты ағылшын тілі пәнінің болашақ мұғалімдері үшін сыныпта SmallTalk2Me чатботын пайдаланудың тиімділігін анықтау. Зерттеуде сұхбат, сауалнама және оқушылардың оқу нәтижелерін талдау сияқты аралас әдіс қолданылды. Эксперимент екі топта жүргізілді. Эксперименттік топ сыныпта SmallTalk2Me чатботын пайдаланды, ал бақылау тобы дәстүрлі түрде жұмыс істеді. Нәтижелер эксперименттік топтың оқу мотивациясының деңгейі бақылау тобына қарағанда жоғары екенін көрсетті. Оқушылардың сөйлеу еркіндігі үш негізгі критерий бойынша бағаланды: сөйлеу жылдамдығы, логикалық үйлесімділік және лексикалық әртүрлілік. Эксперименттік топта үш көрсеткіште бақылау тобына қарағанда айтарлықтай жоғары болды. Нәтижелер жасанды интеллект негізіндегі SmallTalk2Me платформасы оқушылардың сөйлеу еркіндігін, мотивациясын және қатысуын айтарлықтай жақсартатынын көрсетті. Бұл зерттеулер жасанды интеллект негізіндегі чат-боттарды ағылшын тілі мұғалімдерін даярлау бағдарламаларына енгізу керек екенін айқындайды. Зерттеудің өзектілігі, әсіресе шетел тілі мұғалімдерінің жетіспеушілігі байқалатын елдің шалғай аудандарында жасанды интеллект негізіндегі білім беру мен цифрлық сауаттылық дағдыларын дамытуға айтарлықтай әсер етуі мүмкін.

Кілт сөздер: цифрлық сауаттылық, SmallTalk2Me, ағылшын тілін шетел тілі ретінде үйрететін мұғалімдер, ағылшын тілін оқыту бағдарламасы, шетел тіліне байланысты алаңдаушылық, ойын элементтерін қолдану, бастамашыл әңгімелер, ағылшын тілінде сөйлеу еркіндігі, фонетикалық дәлдік.

П.Б. Еленова, М.Т. Кожаканова, Р.Ф. Жусупова, Эвелина Ялениаускиене

Совершенствование беглости устной речи на английском языке у будущих учителей английского языка как иностранного посредством голосового чат-бота Voice Chatbot на основе ИИ с использованием платформы SmallTalk2Me: компонент развития цифровой грамотности

В данной статье исследуется повышение беглости разговорной речи на английском языке с помощью чат-бота на основе искусственного интеллекта как компонента развития цифровой грамотности. Цель исследования — определить эффективность использования чат-бота SmallTalk2Me на уроках у будущих преподавателей английского языка для иностранных студентов. В исследовании используется смешанный метод, включающий интервью, опросы и анализ результатов обучения студентов. Эксперимент проводился в двух группах. Экспериментальная группа использовала чат-бот SmallTalk2Me на уроках, а контрольная группа работала традиционным способом. Результаты показали, что экспериментальная группа имела более высокий уровень мотивации к обучению, чем контрольная группа. Беглость разговорной речи студентов оценивалась по трем основным критериям: темп речи, логическая связность и лексическое разнообразие. Все три показателя были значительно выше в экспериментальной группе, чем в контрольной. Результаты показывают, что платформа SmallTalk2Me на основе искусственного интеллекта значительно способствует повышению беглости разговорной речи, мотивации и вовлеченности учащихся в процесс. Согласно результатам, чат-боты на основе искусственного интеллекта следует включать в программы подготовки преподавателей английского языка.

Ключевые слова: цифровая грамотность, SmallTalk2Me, учителя английского как иностранного языка, учебная программа по английскому языку, тревога при изучении иностранного языка, использование игровых элементов, инициированные беседы, беглость устной речи на английском языке, фонетическая точность.

References

- 1 Adenbek, N., & Nurbekova, Zh. (2024). Neobkhodimost prepodavaniia osnov iskustvennogo intellekta v shkolnoi informatike [The Necessity of Teaching the Basics of Artificial Intelligence in School Computer Science]. *Nauchno-pedagogicheskii zhurnal "Bilim-Obrazovanie" Natsionalnoi akademii obrazovaniia imeni I. Altynsarina — Scientific and pedagogical journal*

«Bilim-Education» of the I. Altynsarin National Academy of Education, 108(1), 38–51. DOI: <https://doi.org/10.59941/2960-0642-2024-1-38-51> [in Russian].

2 Çakmak F. (2022). Chatbot-Human Interaction in EFL Speaking Performance. *Journal of Language and Education Technologies*, 4(2), 45–56. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/364933879_Chatbot-Human_Interaction_and_Its_Effects_on_EFL_Students%27_L2_Speaking_Performance_and_Anxiety

3 Færch, C., & Kasper, G. (1983). Strategies in Interlanguage Communication. London: Longman. *archive.org*. Retrieved from <https://archive.org/details/strategiesininte00frch>

4 Krashen, S.D. (1985) *The Input Hypothesis: Issues and Implications*. London: Longman. DOI: <http://doi.org/10.2307/414800>

5 Azizimajd, H. (2023). Impacts of Voice-Based Student-Chatbot Interactions. *Advances in Educational Technology and Learning*, 6(1), 17–25. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/373865446_Investigating_the_Impacts_of_Voice-based_Student-Chatbot_Interactions_in_the_Classroom_on_EFL_Learners'_Oral_Fluency_and_Foreign_Language_Speaking_Anxiety

6 Long, M.H. (1991). The Interaction Hypothesis: A Critical Evaluation. *Georgetown University Round Table on Languages and Linguistics*, 253–286. Retrieved from <https://www.semanticscholar.org/paper/The-Interaction-Hypothesis-A-Critical-Evaluation.-Ellis/5cd9df312e2df6583c29668e4d67889f5d1d5abc>

7 Kemboja, I., Tuspekova, A., & Rosniyah, M. (2018). English Oral Communication in Public Secondary Schools in Kazakhstan. *Journal of Teaching and Learning*, 15(3), 121–130. DOI: <https://doi.org/10.17576/3L-2018-2402-09>

8 Dyusenby, J.E., & Nazarova, M. (2021). The Triunity of Languages in Kazakhstan. *Chronos*, 3–6. DOI: <https://doi.org/10.52013/2658-7556-53-3-11>

9 Nurdini, R.A. (2018). The Use of Picture to Improve Students' Speaking Skill in English. *IJET (Indonesian Journal of English Teaching)* 7, 157–162. DOI: <https://doi.org/10.15642/ijet2.2018.7.2.157-162>

10 Nurutdinova, A.R., Shakirova, D., Fazlyeva, Z.K., & Dmitrieva, E. (2021). Gamification Method to Improve Speech Skills and Proficiency Among Students: Methodology for Implementation. In *2021 World Engineering Education Forum/Global Engineering Deans Council*, 7–15. Kazan. DOI: <https://doi.org/10.1109/WEEF/GEDC53299.2021.9657342>

11 Marlina, S., Leba, R., & Butarbutar, R. (2024). The Function of Artificial Intelligence (AI) in Developing English Language Learner's Speaking Performance. *Proc. of ICSTI: International Conference on Science and Technology for The Internet of Things*, 240–249. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/386323273_The_Function_of_Artificial_Intelligence_AI_In_Developing_English_Language_Learner%27s_Speaking_Performance

12 Macías, A., Solano, D., Perero, L., Panimboza, J., & Soledispa, C. (2024). The Potential of Artificial Intelligence to Improve Speaking Skills in a Second Language (English) Fluently. *Ciencia Latina Internacional*, 8, 3826–3836. Mexico. DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11592

13 Zhang, M. (2024). The Impact of Artificial Intelligence Virtual Oral Tutoring APPs on Chinese Youth's Anxiety in Oral English Learning: Interview Research Based on Users of AI Speaking Tutoring APPs. *Journal of Language, Culture and Education*, 1, 31–38. DOI: <https://doi.org/10.70267/1bd0nr72>

14 Al-Jarf, R. (2022). Developing Students' Global Awareness in EFL Reading and Speaking. *South Asian Research Journal of Arts, Language and Literature*, 4, 31–38. DOI: <https://doi.org/10.36346/sarjall.2022.v04i01.005>

15 Al-Temeemey, W. (2016). Investigating the Reasons Behind the Mute English Phenomenon Inside Iraqi EFL College Classrooms. *Journal of Missan Researches*, 12, 340–356. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/322405695_Investigating_the_Reasons_behind_the_Mute_English_Phenomenon_Inside_Iraqi_EFL_College_Classrooms

16 Lerner, M. (2024). TalkPal AI Review: How To Learn A Language With Advanced AI 5x Faster. *sololingual.com*. Retrieved from <https://www.sololingual.com/apps-programs/talkpal-ai-review> (access date: 29.12.2024)

Information about the authors

Yelenova, P.B. — Master of Pedagogical Sciences, 1st year PhD student, “Foreign language: two foreign languages”, Graduate school of education, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan; e-mail: yelenova96@mail.ru, ORCID 0009-0001-7449-5961

Kozhakanova, M.T. — PhD, Associate Professor, ALT university named after M. Tynyshpayev, Almaty, Kazakhstan; email: modi_85@mail.ru, ORCID 0009-0004-9340-1336

Zhussupova, R.F. — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Graduate School of Education, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan; e-mail: rozazhusupova@mail.ru, ORCID 0000-0003-1850-2052

Jaleniauskiene, Evelina — PhD, Associate Professor, Kaunas University of Technology, Kaunas, Lithuania; e-mail: evelina.jaleniauskiene@ktu.lt, ORCID 0000-0003-0184-4216